

PROPUESTA PARA LA INTEGRACIÓN DE TIC A LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA
DE LOS DOCENTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRANCISCO LUIS
HERNÁNDEZ QUE FAVOREZCA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO
VARIACIONAL DE LOS ESTUDIANTES SORDOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS.

Trabajo Realizado por
CARLOS ALBERTO CÓRDOBA CÓRDOBA
VIVIANA GÓMEZ PORRAS
LUIS ALFONSO ZÚÑIGA LÓPEZ

Tesis para optar el título de Magíster en Educación

Director
ANDRÉS FELIPE PELÁEZ CÁRDENAS
Magíster en Educación.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MEDELLÍN

2013

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias, que nos acompañaron directa o indirectamente durante todo el recorrido académico.

A nuestro asesor Andrés Peláez, quien con su incansable apoyo ayudó a llevar a buen puerto este desarrollo investigativo.

A las maestras María Elena Giraldo, Gloria Álvarez y Mercedes Vallejo, por la desinteresada colaboración que hizo posible escribir estas páginas.

A los Docentes y Directivos Docentes de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández, por abrirnos las puertas de su entorno escolar con absoluta amabilidad.

Contenido

1	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	7
1.1	Planteamiento del problema.....	7
1.2	Objetivo general	15
1.3	Objetivos Específicos.....	15
2	MARCO REFERENCIAL.....	16
2.1	Estado de la cuestión.....	16
2.1.1	Sordo: Aspectos legales y su relación con las TIC.....	16
2.1.2	Propuestas de inserción de TIC en la educación	19
2.2	Marco conceptual.....	26
2.2.1	Pensamiento Variacional.....	26
2.2.2	La docencia como práctica.....	36
2.2.3	Modelo de reconocimiento de las prácticas docentes	42
3	DISEÑO METODOLÓGICO.....	45
3.1	Enfoque Metodológico	45
3.2	Método de investigación	47
3.3	Sujetos de estudio: Población y Muestra	49
3.4	Técnica e instrumento de Investigación	51
4	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	53
4.1	Resultados	53

4.2	Análisis de resultados	54
4.2.1	Superficialidad en los contenidos:	55
4.2.2	Predominio de metodologías para la recepción.....	57
4.2.3	TIC como repositorio de actividades y recursos	59
4.2.4	Aplicación limitada de recursos TIC	61
4.2.5	Insuficiente infraestructura.....	62
4.2.6	Continua planeación, Inconstante ejecución	65
4.2.7	Carencia de capacitación en TIC.....	66
4.2.8	TIC para N.E.E.	69
4.2.9	Doble exclusión	72
4.3	Propuesta de Integración TIC	73
4.3.1	Título de la Propuesta.....	73
4.3.2	Descripción del problema de la Propuesta	73
4.3.3	Justificación de la Propuesta	75
4.3.4	Objetivos de la Propuesta.....	78
4.3.5	Metodología de la Propuesta.....	78
4.3.6	Cronograma de actividades.....	88
4.3.7	Metas de la Propuesta.....	88
4.3.8	Descripción de la población a impactar	90
4.3.9	Recursos	90

5	CONCLUSIONES	92
6	HALLAZGOS.....	95
7	RECOMENDACIONES	98
8	ANEXOS	100
8.1	Desempeños históricos en el área de Matemáticas de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández en las Pruebas Saber 11.....	100
8.2	Encuesta de indagación inicial	101
8.3	Resultados encuesta inicial.....	104
9	REFERENCIAS.....	108

RESUMEN

Este trabajo documenta la investigación llevada a cabo entre los años 2012 y 2013 en la Institución Educativa Francisco Luis Hernández, con el fin de diseñar una propuesta de integración de Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC a las prácticas de enseñanza de los docentes del área de Matemáticas en aras de desarrollar el pensamiento variacional en el alumnado Sordo.

Para ello, en primera instancia, se establecen las concepciones de los docentes de la Institución Educativa referente al uso de TIC en la enseñanza a estudiantes sordos, luego se caracterizan las prácticas de enseñanza con uso de TIC que efectúan los docentes de la Institución Educativa para, por último, establecer y desarrollar las líneas estratégicas que conduzcan a la integración de las TIC a las prácticas de enseñanza de los docentes del área de Matemáticas para alcanzar la evolución del pensamiento variacional de estudiantes con discapacidad auditiva.

La investigación devela como los docentes de la Institución Educativa se abstienen de usar sistemáticamente las TIC en la enseñanza a estudiantes sordos, a pesar de ser consideradas por ellos mismos como elementos necesarios para que los estudiantes con discapacidad auditiva construyan sus aprendizajes, particularmente aquellos relacionados con asuntos de un alto nivel de abstracción como lo son los relacionados con el desarrollo del pensamiento variacional en el área de Matemáticas.

PALABRAS CLAVE: TIC; SORDO; PRÁCTICA DE ENSEÑANZA; PENSAMIENTO VARIACIONAL.

1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

El carácter expresivo de las TIC y las bondades que brinda en cuanto a alternativas de comunicación multimedia, sincrónica y asincrónica, han sido demostradas desde múltiples desarrollos teóricos, entre los cuales se pueden enunciar: *“Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las prácticas pedagógicas”* (Azinián, 2009), *“Cambio de educación”* (Abbott, 2001), *“Ellos vienen con el chip incorporado. Aproximación a la cultura informática escolar”* (Rueda y Quintana, 2004), *“Cognición, educación, tecnología y comunicación”* (Gärdenfors y Johansson, 1995) y *“Diseño de un modelo de alfabetización que incorpore el uso de TIC, y su experimentación con docentes y estudiantes de educación básica de Medellín”* (Henoa, Ramírez y Zapata, 2008). Sin embargo, los citados desarrollos tienen en común la particularidad de centrar sus argumentos, postulados y concepciones en torno a la población oyente. Como parte de la indagación inicial en este proyecto de investigación se identificó que la población sorda evidencia una limitación de tipo lingüístico que genera procesos de exclusión social, la cual se puede compensar con el uso de herramientas tecnológicas, ya que muchas de ellas se adaptan a uno de los canales sensoriales que no está afectado con la discapacidad: la vista. De esta manera, teóricos como Pierre Levy (1993), Cabero (2008), Pastor (2010), Vélez (2010) y Henoa (2004) consideran esencial que los docentes empleen recursos basados en el video, la imagen y el hipertexto, además del apoyo que les brindan las comunidades virtuales con estudiantes sordos, ya que éstos mejoran sus interacciones comunicativas, tanto con otros sordos como con la población oyente. De esta manera, al reconocer las múltiples opciones que ofrecen las TIC en la

comunicación, es posible ubicar a los individuos de la población sorda como potenciales usuarios de sus recursos, en función de mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en los que ellos intervienen.

En este sentido, la Unesco (2008), en sus Estándares de Competencia en TIC para Docentes, afirma que éstos necesitan estar preparados para empoderar a los estudiantes con las ventajas que les aportan las TIC. Por tal razón, expresa que las instituciones educativas deben contar con docentes que posean las competencias y los recursos necesarios en materia de TIC y que puedan enseñar de manera eficaz las asignaturas exigidas, integrando al mismo tiempo en su enseñanza conceptos y habilidades de éstas. La anterior afirmación demuestra que el uso de las TIC por parte de los docentes permite que los estudiantes vivan, aprendan y trabajen en una sociedad cada vez más compleja, rica en información y basada en el conocimiento (UNESCO, 2008), lo cual coincide con la postura del Ministerio TIC de Colombia, descrita en su Plan Nacional de TIC, que estipula la necesidad de que para el año 2019, todos los colombianos estén conectados e informados, haciendo uso eficiente y productivo de las TIC, para una mayor inclusión social y competitividad.

En el marco de este contexto, los sordos han padecido una sistemática exclusión social, entre otras razones, por la dificultad de acceder a una educación con altos niveles de calidad. Así, resulta esencial insertar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las prácticas de enseñanza dirigidas a ellos ya que, como se afirmó anteriormente, éstas potencian sus interacciones comunicativas y, por ende, la cantidad y calidad de aprendizajes que construyen y adquieren de sus entornos.

En esta misma línea se encuentran las reflexiones dirigidas por el énfasis de la Maestría en Educación de la Universidad Pontificia Bolivariana: Ambientes de Aprendizaje Mediados por TIC y particularmente por el grupo de investigación: Educación en Ambientes Virtuales (EAV) adscrito a la misma dependencia, quienes plantean como una de las líneas de indagación del macro-proyecto de investigación: *“El papel de la educación en los procesos de inclusión digital”* que es necesario analizar los discursos y prácticas de docentes y estudiantes en relación con la integración de TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje con el fin de determinar el influjo que tienen éstas al pretender zanjar la brecha digital -entendida mas allá de los aspectos referentes a infraestructura y conectividad- la cual incluye la conjugación de otras brechas como lo son la cultural, la cognitiva y la emocional, existentes en la sociedad actual.

Por otra parte, desde las políticas públicas de la Ciudad se cuenta con el programa Medellín Digital, el cual tiene presencia en gran parte de las instituciones educativas públicas y que concibe como una de sus consignas fundamentales el compromiso con la calidad de la educación. Su objetivo es fomentar el uso y la apropiación de las TIC en las instituciones educativas. Esto se logra gracias a la implementación de las Aulas Abiertas y a la capacitación de docentes y estudiantes (Medellín digital, 2009), todo ello con el fin de erradicar la desigualdad de oportunidades educativas que se evidencia en algunos contextos de Medellín.

Buscando subsanar esta segregación, en pro de incrementar los niveles de calidad de la educación para sordos, se han generado propuestas tecnológicas centradas en los instrumentos, que no han derivado en efectivos procesos de enseñanza y aprendizaje en la población sorda, que equiparen las oportunidades a nivel social, educativo y cultural

de sordos y oyentes. Síntoma de ello es la convergencia de las prácticas educativas formales en educación básica y media del Valle de Aburrá en una sola institución: Francisco Luis Hernández, puesto que allí se cuenta con intérpretes que, en alguna medida, suplen la carencia del código lingüístico común entre ambas poblaciones.

Esta Institución ofrece educación en los niveles de preescolar, básica primaria, secundaria y media académica a estudiantes con limitaciones auditivas, visuales, cognitivas y motrices, en procesos de integración educativa a la inversa con población regular. Dentro de su Proyecto Educativo Institucional - PEI - se establece como uno de sus objetivos preparar a los educandos por medio del uso de la Tecnología e informática para incursionar al mundo productivo, educativo, cultural, recreativo, deportivo y social, proceso que, si bien se está llevando a cabo, es necesario apoyar por medio de propuestas sistemáticas basadas en la vinculación de las TIC a los procesos de enseñanza que redunden en la articulación de alternativas de inclusión de la población sorda.

Es claro que pese a que se han realizado algunos esfuerzos en cuanto a acceso e infraestructura tecnológica para la inserción de las TIC a la cotidianidad del Sordo en la Institución Educativa Francisco Luis Hernández, éstos han carecido de metodologías, concepciones y finalidades conducentes a que la tecnología se convierta en mediadora de procesos de interacción social que redunden en mejores condiciones de inclusión educativa.

Así, a pesar de lo planteado por entidades como la UNESCO y el Ministerio TIC colombiano, la pertinencia de insertar en la cotidianidad las TIC manifestada en

proyectos como *“El papel de la educación en los procesos de inclusión digital”*– desarrollado por el grupo de investigación en Educación en Ambientes Virtuales (EAV)-, Medellín digital y el P.E.I. de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández, aunado ello con las características expresivas que poseen las TIC que permiten optimizar los procesos de enseñanza en población sorda y que han sido descritas por diversos teóricos de corte nacional e internacional, resulta paradójico que los docentes de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández, en términos generales, no empleen sistemáticamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación como mediadoras en sus procesos de enseñanza dirigidos a estudiantes sordos.

Con el fin de determinar la realidad de los procesos de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa referidos al uso de las TIC, en un ejercicio preliminar de indagación, se realizó una encuesta –Ver anexo 2- a 15 de los 19 docentes que imparten enseñanza a la población con deficiencias auditivas, la cual incluía cuestionamientos referentes al proceso de inserción de las TIC a sus prácticas pedagógicas cotidianas. Uno de los interrogantes pretendía indagar acerca de la frecuencia con la que éstos usan, en sus prácticas de enseñanza con estudiantes Sordos, diversas herramientas como Procesadores de texto, Programas de presentaciones, Hojas de cálculo, Navegadores, Correo electrónico, aplicaciones de Diseño gráfico, Chat, Redes Sociales y Motores de búsqueda. Allí, teniendo como opciones de respuesta los periodos temporales: diario, semanal, quincenal, mensual y nunca, se evidenció que fue precisamente esta última opción la que emergió como dato predominante en cada uno de los formularios diligenciados, lo cual se observa en el siguiente gráfico:

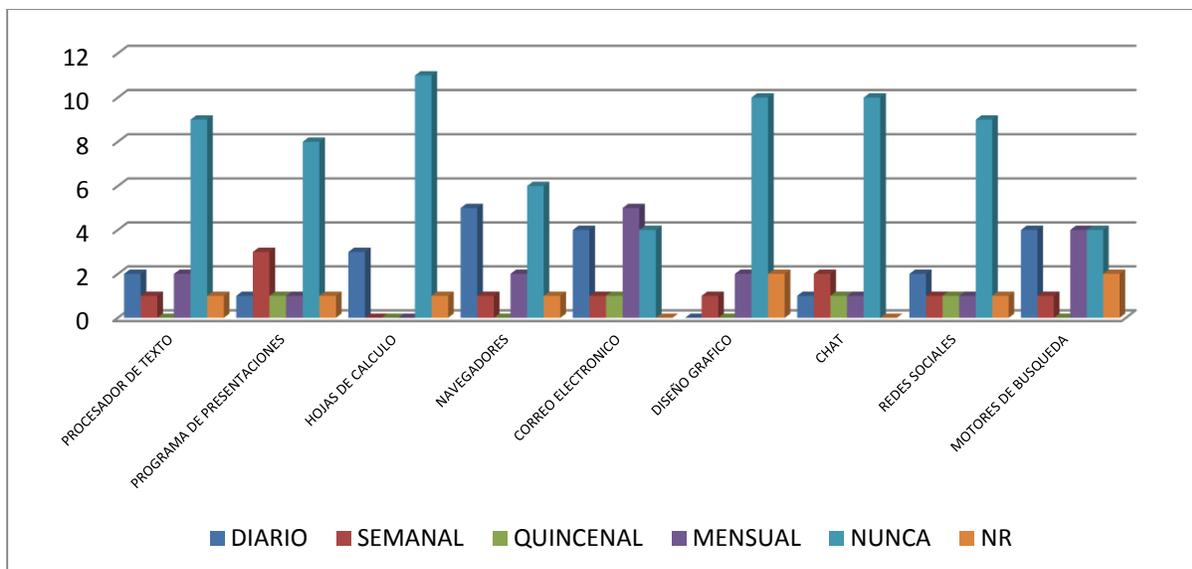


Gráfico 1: Temporalidad de uso de aplicaciones tecnológicas

En otra de las preguntas planteadas en la citada encuesta se indaga acerca de las razones por las cuales se les dificulta a los docentes de la institución incorporar las herramientas tecnológicas a su trabajo diario. Las respuestas más recurrentes a estas preguntas fueron: Falta de adaptaciones metodológicas a la comunidad sorda (67%), falta de preparación en manejo de las herramientas tecnológicas (33%) y escasa disponibilidad de equipos informáticos (33%). De todo lo anterior, se deduce que la institución educativa se encuentra en mora de establecer programas de inserción efectiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a las prácticas de enseñanza que tienen como beneficiarios directos a los estudiantes sordos de esta comunidad educativa.

De otro lado, diversos estudios han concluido que los estudiantes sordos tienen, en términos generales, las mismas capacidades cognitivas que los oyentes (Furth, 1971; Anderson y Sisco, 1977; Serrano, 1993; Silvestre, 1995; Rodríguez Santos, 2010). En

ese sentido, es posible concluir, como lo hacen Martín Bravo y Calleja (2009), que el retraso en el desarrollo de temáticas que hacen parte de los cánones de algunas ciencias con un alto grado de abstracción –como es el caso de las matemáticas- se debe a que el lenguaje es el camino idóneo para vehicular el pensamiento, por lo cual, se hace realmente necesario comprender que entre más completos y constantes lazos comunicativos se logren establecer entre el docente y sus alumnos sordos al interior del aula de clase –en este caso con la mediación directa de las TIC- mayores serán las posibilidades de favorecer la adquisición del desarrollo cognitivo esperado con la ejecución de actividades focalizadas en la abstracción matemática y, particularmente, en el pensamiento variacional.

Las actividades donde la expresión matemática visual juega un papel preponderante se muestran mucho más accesibles que las netamente verbales, lo que consecuentemente supone un carácter mediador y facilitador en la adquisición del conocimiento matemático desde una perspectiva bicultural tanto al alumnado sordo como al alumnado normoyente (Larrubia y González, 2006). Es claro, entonces, que para que los estudiantes sordos accedan a la construcción de conceptos matemáticos generalmente intangibles se requiere que éstos sean comprendidos desde su realidad comunicativa y que la seña – en ocasiones inexistente en esta área de conocimiento-, unida a una fluida manipulación de objetos virtuales, potencia en gran medida la posibilidad de adquisición de los aprendizajes convenidos en los planes de periodo del área de Matemáticas.

Además, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia M.E.N. (1998), en los Lineamientos Curriculares de Lengua Castellana, expresa que

... es importante anotar que para el caso del trabajo pedagógico con comunidades con características particulares, como por ejemplo las comunidades indígenas o las comunidades de sordos que poseen lengua materna diferente a la lengua castellana [...], será necesario acoger las orientaciones específicas que se definan y continuar adelantando investigaciones al respecto.

Por otra parte, desde los Lineamientos curriculares de matemáticas, elaborados también por el M.E.N. (1998) se describe la importancia de orientar el proceso educativo hacia la conceptualización por parte de los estudiantes, a la comprensión de sus posibilidades y al desarrollo de competencias que les permitan afrontar los retos actuales, en lo que con toda seguridad puede jugar un papel fundamental el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

En este orden de ideas, como parte de la comprensión de esta situación problemática, se pretende realizar una investigación en la cual se identifiquen las concepciones de los docentes de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández frente al uso pedagógico de las TIC con alumnado sordo, se caractericen plenamente los usos de las TIC que hacen éstos en sus prácticas y, a partir de allí, determinar líneas estratégicas que conduzcan a la formulación de una propuesta de inserción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la enseñanza de los contenidos propios del área de Matemáticas a la comunidad sorda, enfocada particularmente a aquellos que pretenden el desarrollo del pensamiento variacional.

1.2 Objetivo general

Diseñar una propuesta para la integración de TIC a las prácticas de enseñanza de los docentes de la institución Educativa Francisco Luis Hernández que favorezca el desarrollo del pensamiento variacional de los estudiantes sordos en el área de matemáticas.

1.3 Objetivos Específicos

- Describir las concepciones propias del uso de las TIC en las prácticas de enseñanza de los docentes de estudiantes sordos en la Institución Educativa Francisco Luis Hernández.
- Caracterizar los usos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación que efectúan los docentes de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández en sus procesos de enseñanza con estudiantes sordos.
- Definir las líneas estratégicas que orienten la integración de las TIC en los procesos de enseñanza referidos al pensamiento variacional en estudiantes sordos.

2 MARCO REFERENCIAL

2.1 Estado de la cuestión.

2.1.1 Sordo: Aspectos legales y su relación con las TIC

En el contexto Latinoamericano y colombiano el concepto de discapacidad ha evolucionado de una perspectiva biomédica a un enfoque ecológico de integración social, asumiendo los aspectos individuales en relación con el contexto social, cultural, comunicativo y físico. Respondiendo a esta reestructuración se evidencian aspectos legales como la Constitución Política de Colombia de 1991, en la cual, en el Artículo 47, se establece que el Estado adelantará una política de previsión, rehabilitación e integración social para los disminuidos físicos, sensoriales y psíquicos, a quienes se prestará la atención especializada que requieran.

Uno de los frentes a trabajar tiene que ver con el aspecto comunicativo, ya que se reconoce como elemento fundamental en la integración social. Es así como se dictaminan decretos como el 1620 de 2003, el cual modifica la estructura del Ministerio de Comunicaciones, atribuyéndole roles como el de formular políticas, planes y programas que garanticen a través del uso de tecnologías de la información y de las Comunicaciones el acceso a mercados para el sector productivo, mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad y acceso equitativo a oportunidades de educación, trabajo, justicia, cultura y recreación.

De esta manera se reconoce la información como un derecho fundamental, el cual eleva la calidad de vida de los usuarios, pues se constituye en beneficio social tendiente a satisfacer las necesidades de las comunidades vulnerables y excluidas. En el caso de

Colombia se responde a la necesidad de comunicación de la comunidad sorda estableciendo la Lengua de Señas Colombiana L.S.C., planteándose en el decreto 2369 de 1997 lo siguiente:

Artículo 3º.- (...) debe tenerse en cuenta que la lengua manual colombiana como idioma propio de la comunidad sorda del país, constituye la lengua natural de la misma, estructurada como un sistema convencional y arbitrario de señas viso gestuales, basado en el uso de las manos, los ojos, el rostro, la boca y el cuerpo.

Al respecto, Carlos Skliar (1999) destaca que el sujeto sordo utiliza una lengua visogestual, lo que lo diferencia en el plano lingüístico como miembro de una comunidad lingüística minoritaria y que la experiencia visual implica todo tipo de significaciones, representaciones y/o producciones en el campo intelectual, lingüístico, ético, estético, artístico, cognoscitivo, etc. De esta manera se afirma que esta población despliega sus capacidades comunicativas mediante los canales sensoriales que tienen a disposición.

Pese a los esfuerzos realizados a nivel legislativo y conceptual, investigaciones realizadas sobre el desempeño académico de niños y adolescentes sordos evidencian un retraso académico significativo en casi todas las áreas (Quigly y Paul, 1994; Mahshi, 1995; Johnson, Liddel y Ertig, 1989). Así mismo, los adultos afiliados a las organizaciones de sordos presentan alto nivel de analfabetismo funcional y poco dominio del español escrito, esto a pesar de ser egresados de instituciones de educación especial (Ramírez, 1996).

De esta manera y tal como lo reconoce el Ministerio de Educación Nacional, las Tecnologías de la Información y la Comunicación pueden constituirse en un medio de comunicación alternativo al lenguaje oral y escrito de la población sorda:

El lugar de la cultura en la sociedad cambia cuando la mediación tecnológica de la comunicación deja de ser meramente instrumental para espesarse, densificarse y convertirse en estructural. De ahí que la tecnología remita hoy tanto o más que a unos aparatos a nuevos modos de percepción y de lenguaje, a nuevas sensibilidades y escrituras. (Barbero, 2002)

Dado que la comunicación exige un proceso de abstracción de los posibles interlocutores no es pertinente seguir usando las mediaciones tecnológicas como simples elementos que transmiten una información, sobre lo cual Barbero (2002) plantea que, por ejemplo, con el computador estamos no ante una máquina más con la que se producen objetos sino ante un nuevo tipo de tecnicidad que posibilita el procesamiento de informaciones y cuya materia prima son abstracciones y símbolos.

En el mismo sentido, Nora Villa (2008), en su tesis Doctoral denominada *Diseño y validación experimental de una propuesta didáctica apoyada en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para desarrollar en estudiantes de educación básica la competencia lectora de textos ícono-verbales*, plantea que en la actualidad, las formas como se producen intercambios socioculturales se diversifican permanentemente mediante el uso de dispositivos tecnológicos en los cuales las palabras han sido reemplazadas por íconos; las fuentes de información y de difusión del conocimiento están cargadas de recursos visuales. Leer un texto impreso o digital implica, en muchas

ocasiones, entrar en contacto con diferentes clases de imágenes. La sociedad contemporánea exige a los individuos no sólo la observación de las imágenes, sino también su comprensión y empleo, su lectura.

La vista, canal necesario para interrelacionar con los medios visuales, generalmente se encuentra en óptimas condiciones en la población sorda, pues, como se expuso anteriormente, la comunicación viso-gestual responde a sus posibilidades sensoriales, por lo que la comprensión del mundo al interior de la escuela y por fuera de ella, inevitablemente, está ínfimamente ligada a este sentido.

2.1.2 Propuestas de inserción de TIC en la educación

La educación, en Colombia, actualmente está determinada fundamentalmente por la palabra inclusión. Aunque abiertamente se ha reducido el término a “inclusión de estudiantes que presentan una dinámica de aprendizaje distinta o simplemente Necesidades Educativas Especiales N.E.E.”, es claro que tal término es mucho más amplio. En términos generales, bien podría hablarse de incluir nuevas políticas en torno a la educación; nuevas o distintas estrategias y herramientas; diferentes dinámicas en el proceso formativo; personal docente calificado; estudiantes en el sistema educativo; modificaciones y adaptaciones en el currículo; elementos de juicio para orientar un debido proceso; modelos o paradigmas de aprendizaje e incluir nuevas o distintas prácticas discursivas.

Se ha dejado de lado que cuando se incluye a un estudiante con un ritmo de aprendizaje que sobrepasa las expectativas del sistema educativo establecido, las políticas y el recurso humano que allí opera sufre un trastorno que exige perentoriamente una

transformación. Bien podríamos preguntar: ¿qué se ha de incluir en primera instancia: el estudiante o las nuevas políticas que orienten el sistema educativo?

Proliferan casos en los que hay estudiantes con N.E.E. en un aula de clase y el docente carece de las herramientas y elementos de juicio para aportar en su formación. Estudiantes con N.E.E. abordados desde planes de estudio y estrategias iguales al resto de la población estudiantil y que, además, pasan a constituir un número elevado de retención o de promoción soslayada. Cuando no, se crean espacios aislados para brindar el derecho a la educación, excluyendo y señalando, a su vez, a la población allí involucrada.

Si bien esto se presenta, cabe decir que hay pocos sectores de la educación que operan vertiginosamente para salirle al paso a la situación. Se aprovechan los espacios de formación, se generan espacios de interlocución, se nombra un personal encargado de promover estrategias o se buscan alianzas con el fin de generar posibilidades de acción. En fin, se hace efectiva una reactualización institucional con el ánimo de lograr la tan mencionada inclusión.

Lo anterior responde a referentes universales de proyección, como es el caso de la UNESCO, cuando dice acerca de la inclusión que:

Este nuevo concepto cambia el foco de las políticas educativas tradicionales que desarrollaban sistemas y colegios separados para niños con necesidades especiales, e impulsa políticas orientadas a establecimientos educacionales capacitados para educar a todos los niños de su comunidad, independientemente de sus condiciones físicas, intelectuales, sociales, emocionales, lingüísticas o de

otro tipo. Surge así la noción de colegios inclusivos que debieran ser capaces de reconocer y responder a las diversas necesidades de los estudiantes, acomodando diferentes estilos y ritmos de aprendizaje y asegurando una educación de calidad para todos (UNESCO, 2001).

Aunque queda claro, desde este punto, que cada sujeto de formación es diferente y que tiene un ritmo de aprendizaje igualmente distinto, en nuestro alrededor persiste la idea de aislar a ciertos estudiantes, sea para protegerlos o para generar un estilo de aprendizaje común a los individuos de una comunidad específica. Es así como todavía se habla de “colegios para sordos”; “colegios para niñas”; “colegios para hombres”; “colegios para estudiantes con N.E.E.”. Lo anterior nos obliga a replantear la idea que se tiene de inclusión total. Si un estamento educativo está pensado para un número fragmentado de usuarios no puede hablarse, entonces, de sistema educativo ni de políticas educativas, sino de instituciones marginales que operan bajo las dinámicas establecidas en las políticas ministeriales para la educación.

El caso que convoca tiene que ver efectivamente con la segunda intención, esto es, generar adecuaciones curriculares que permitan la puesta en marcha de actividades y proyectos que posibiliten la contextualización de la enseñanza al estilo de aprendizaje individual. El referente fundamental es la Institución Educativa Francisco Luis Hernández; en ella los intereses se enfocan en la formación de sujetos con discapacidades sensoriales, cognitivas y motrices. Ahora bien, esta investigación está orientada específicamente a la población sorda, en lo que corresponde a los procesos de enseñanza, atendiendo a la pregunta, ¿cómo podrían las TIC potenciar estos procesos?

Para efectos de dar respuesta a esta interrogante, se hace memoria de estudios realizados en los últimos años y a las implicaciones pedagógicas del auge de la educación especial. Muchas de las investigaciones y desarrollos teóricos relacionados con la población sorda se han enfocado en la importancia de entender la particularidad bilingüe y bicultural del Sordo (Skliar, 1995; Massone, 1995; Sánchez, 1990; Cruz, 2008), las políticas de acceso y permanencia a la vida universitaria (Antón, 2006; López, 2008; Ramírez y Parra, 2004), el desarrollo tecnológico de medios para mejorar la comunicación entre personas con discapacidad auditiva (Hernández, 2009), las dificultades ostensibles en la producción escrita y oral (Herrera, 2005; Skliar, 1997; Bruner, 1990) , entre otros tópicos. Sin embargo, son pocos los trabajos desarrollados con el fin de reflexionar sobre los aportes de las TIC a las prácticas de enseñanza de los docentes dirigidas a la población sorda y su repercusión en la construcción de nuevos y mejores aprendizajes en el área de Matemáticas por parte de este colectivo.

En Europa, sobresale el trabajo de la sociedad inglesa y española en donde diversos autores se han centrado en la necesidad de emplear metodologías dirigidas a suplir las necesidades educativas básicas de las personas sordas, en el presente y el futuro, en el área de Matemáticas.

Es así como Wood (1983), catedrático de la Universidad de Nottingham, afirma que:

“No hay razones para suponer que el razonamiento matemático de los niños sordos sea diferente al de los niños oyentes. Los niños sordos atravesarían los mismos estadios que los oyentes en el progresivo dominio de los problemas matemáticos, aunque su progreso sea más lento.”

De lo anterior se puede inferir que el alto índice de reprobación en el área de Matemáticas y los bajos desempeños que presentan los estudiantes de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández en las Pruebas Saber específicamente en esta área– Ver anexo 1- se debe, en gran medida, a las dificultades que evidencian los estudiantes en el desarrollo del contenido verbal y no, como podría suponerse, a deficiencias cognitivas preestablecidas. En este sentido, es fundamental la puesta en marcha de prácticas de enseñanza por parte de los docentes, donde se privilegie el uso de contenido visual- uno de los canales sensoriales óptimo en el sordo -, aspecto en el cual las TIC ha jugado un papel protagónico durante la última década en el área de Matemáticas.

Por otro lado, el equipo de investigación coordinado por el profesor José Miguel Rodríguez Santos (2010), de la Universidad de Málaga, ha demostrado que los niños sordos mejoran su rendimiento en el área de matemáticas si mejoran sus habilidades lingüísticas y, en general, su capacidad comunicativa. Lo anterior es develado por un estudio en el que los investigadores aplicaran una serie de pruebas y cuestionarios a estudiantes entre los 8 y los 12 años que presentan sordera profunda, pudiendo establecer una relación de proporcionalidad y de correspondencia biunívoca entre el nivel de comunicación de los estudiantes y su rendimiento numérico. Por tal razón, sugieren el uso de estrategias alternativas en los modelos de enseñanza dirigidos a la población sorda, en los que se aborden de forma distinta a la tradicional el aprendizaje de los números, de las habilidades matemáticas básicas y, esencialmente, los procesos de interacción comunicativa entre docentes y estudiantes.

En el mismo sentido, algunos investigadores y entidades latinoamericanas han destacado en los últimos años el debate que la inclusión educativa de las personas en

situación de discapacidad, en particular las sordas, ha suscitado a nivel internacional y las bondades que poseen las TIC para subsanar tal dificultad.

Uno de estos casos está representado por el Ministerio de Educación boliviano, quien elaboró en 2011 un Manual digital con el fin de informar, orientar, guiar, difundir y sensibilizar a todos los maestros de Bolivia que trabajan con estudiantes sordos sobre la importancia de integrar las TIC en sus procesos de enseñanza. Además, la entidad instaló en diversas salas de cómputo de las instituciones educativas oficiales materiales educativos de Lengua de Señas Boliviana que contienen Manual de Educación Bilingüe para Personas Sordas, Diccionario de Lengua de Señas Boliviana y el Módulo de la primera y segunda lengua para estudiantes sordos del primer grado, con lo cual pretende establecer lineamientos específicos en el proceso de integración de las TIC al interior del aula de clase de estudiantes hipoacúsicos en las distintas áreas del conocimiento.

Asimismo, en Chile se desarrolla desde el 2007 el Plan Tecnologías para una Educación de Calidad (TEC) que pretende asegurar que -a través del uso sistemático de proyectores, cámaras, computadores, animaciones, efectos visuales, filmaciones e Internet- los estudiantes sordos accedan a los conocimientos estipulados en los planes de estudio de las asignaturas convenidas en los diversos niveles educativos. Dicho plan funda sus acciones en la ejecución de actividades que se congregan en 3 grandes sostenes: la adquisición por parte de las instituciones educativas de una infraestructura tecnológica solvente que permita zanzar la brecha dura existente en la comunidad chilena, el desarrollo de planes de formación docente que garanticen la apropiación tecnológica necesaria para la incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza

dirigidos a estudiantes con discapacidad auditiva y la creación de recursos digitales que funjan como mediadores para la consecución de aprendizajes.

En la misma línea se encuentran los trabajos del grupo de investigación venezolano “*Vida en señas*” dirigido por Ignacio Salazar, quienes han congregado los resultados de sus proyectos de indagación con la población sorda en la construcción de un software educativo denominado “*Matemáticas en Señas*”. Con la construcción de este material didáctico, el grupo de investigación pretende ayudar a que en los procesos de enseñanza dirigido a niños sordos con edades comprendidas entre los 5 y 7 años se alcance a incentivar el pensamiento lógico-matemático, se presenten a los niños con deficiencias auditivas secciones que permitan confrontar clarificaciones y relaciones temporales espaciales y numéricas y se refuerce la enseñanza de la lengua de señas. La ejecución de este software educativo en estudiantes sordos se encuentra –seguramente de forma consciente- en la misma dirección de lo señalado por Sánchez (1992), al caracterizar a las TIC como un valioso soporte para una educación más centrada en las diferencias, ritmos y estilos de aprendizaje individuales, y para ofrecer a los estudiantes un acceso más rico y dinámico al conocimiento, en particular en áreas con un componente abstracto tan esencial como lo son las Matemáticas.

Otros resultados de desarrollos teóricos realizados por autores como Rosich y Núñez (1992), Silvestre (1995), Barbero (2009) y Valdés (2012), han coincidido en determinar la relevancia que posee el desarrollo tecnológico - acuñado particularmente con las TIC – al ponerse al servicio del aprendizaje visual que realizan los estudiantes sordos.

En síntesis, se observa que, en términos generales, las propuestas enunciadas anteriormente tienen en común que se centran en incrementar el equipamiento e infraestructura tecnológica, apostando la mayoría de su capital a la accesibilidad y conectividad de la comunidad sorda, factores que si bien son importantes no son los únicos a evaluar al pretender establecer una fluida construcción de aprendizajes en el área de Matemáticas de las personas con discapacidad auditiva, dejando de lado el componente pedagógico que debe estar presente en estos procesos, si realmente se desea alcanzar el desarrollo del pensamiento variacional.

Por tal razón, es claro que existen tecnologías que han sido diseñadas para mediar el aprendizaje y el desarrollo de ciertas destrezas de naturaleza sensorial, motriz, cognitiva, o comunicativa; sin embargo, es plausible la necesidad de establecer propuestas de enseñanza de las matemáticas apoyadas en TIC con miras a ofrecer las condiciones mínimas necesarias para hacer más viable el proceso de integración de alumnos con deficiencias auditivas al aula regular de Matemáticas y, además, que todo el proceso de inserción de TIC al aula de clase trascienda a la reestructuración curricular del área por medio del establecimiento de nuevos indicadores, recursos y estrategias por parte del colectivo docente.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Pensamiento Variacional

Luego del desmonte sistemático de los programas de renovación curricular del Ministerio de Educación Nacional de Colombia del área de Matemáticas, que datan del año 1976 y que hacían un énfasis exclusivo al desarrollo de los sistemas matemáticos, analizando

sus componentes, relaciones y transformaciones, se evidenció en el país una suerte de anarquía curricular que derivó en que cada institución educativa –inclusive cada docente de aula- determinaba las concepciones, temáticas, conceptos, procedimientos y algoritmos a desarrollar durante las sesiones de clase destinadas a esta área de vital importancia en la evolución del pensamiento.

Así, sin pretender desvirtuar las inmensas bondades que posee la contextualización de las actividades en un entorno particular, tal decisión administrativa generó serias dificultades en los procesos de enseñanza y aprendizaje y una gran mella en la evidente y necesaria generalización de una ciencia exacta como lo son las Matemáticas.

Por tal razón, el Ministerio de Educación de Colombia, luego de un proceso extenso de reflexión que congregó a Docentes e Investigadores en Educación Matemática, con el fin de discutir y poner en común las ideas principales necesarias para encaminar a las instituciones educativas en el diseño y la implementación del currículo dentro del respectivo Plan Educativo Institucional y, en particular, al interior del plan de estudios del área de Matemáticas, se vio abocado a emitir en el año 1998 los lineamientos curriculares para el área de Matemáticas.

En este sentido, la apuesta del Ministerio de Educación Nacional fue la de trascender la enseñanza de las Matemáticas desde una perspectiva sistémica a través del análisis de sus elementos, sus operaciones y sus relaciones y posar el propósito central del currículo de las matemáticas escolares en el desarrollo de cinco tipos de pensamiento matemático: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional.

Es claro que todos estos pensamientos están íntimamente ligados entre sí y, en realidad, no pueden listarse en grado de importancia respecto a la incidencia que poseen en cuanto a la construcción del pensamiento matemático. Sin embargo, vale la pena destacar que un manejo fluido del pensamiento variacional afecta enormemente la actividad cognitiva del conocimiento y la producción del mismo, ya que permite realizar representaciones radicalmente diferentes del mismo objeto y ejercitar los procesos de matematización de los fenómenos y procesos de la realidad.

Por esta razón es bien sabido que el campo que corresponde al pensamiento variacional constituye uno de los asuntos fundamentales de la enseñanza-aprendizaje de la matemática escolar. Quien comprende este campo y se apropia de su modelo de expresión se desempeña con bases sólidas tanto en la generalidad de la matemática como en el mundo de la práctica y lo hace ya no desde la memorización de datos o fórmulas, ni desde la imitación o repetición de procedimientos, sino a partir de una dinámica que, como lo expresa el Ministerio de Educación Nacional,

... involucra conceptos y procedimientos inter-estructurados y vinculados que permitan analizar, organizar y modelar matemáticamente situaciones y problemas tanto de la actividad práctica del hombre, como de las ciencias y las propiamente matemáticas donde la variación se encuentre como sustrato de ellas.

(Lineamientos curriculares de matemáticas, 1998)

Habitualmente se cree que este pensamiento tiene sus inicios en la básica secundaria, particularmente en el grado octavo, pero gracias a la aparición de los lineamientos curriculares y luego de su ratificación en los estándares curriculares del área de

matemática, es posible decir que lo variacional es un asunto que se desarrolla desde los primeros años de aprendizaje de los estudiantes, lo cual se debe ver reflejado en planes de estudio, estrategias y procesos de enseñanza:

Para desarrollar este pensamiento desde los primeros niveles de la Educación Básica Primaria son muy apropiadas, entre otras, las siguientes actividades: analizar de qué forma cambia, aumenta o disminuye la forma o el valor en una secuencia o sucesión de figuras, números o letras; hacer conjeturas sobre la forma o el valor del siguiente término de la secuencia; procurar expresar ese término, o mejor los dos o tres términos siguientes, oralmente o por escrito, o por medio de dibujos y otras representaciones, e intentar formular un procedimiento, algoritmo o fórmula que permita reproducir el mismo patrón, calcular los siguientes términos, confirmar o refutar las conjeturas iniciales e intentar generalizarlas (Estándares básicos de competencias, 2006)

Ahora bien, es en la secundaria donde, en el terreno del álgebra, el pensamiento variacional alcanza su mayor dimensión, despertando interés en tanto que se hace un trabajo específico con variables para efectos de generalización de la matemática y aplicación en lo cotidiano. Así, en la Educación Básica Secundaria, el sistema de representación más directamente ligado con las variaciones es el sistema algebraico, pero éstas también se expresan por medio de otros tipos de representaciones como las gestuales, las del lenguaje ordinario o técnico, las numéricas (tablas), las gráficas (diagramas) y las icónicas, que actúan como intermediarias en la construcción general de los procedimientos, algoritmos o fórmulas que definen el patrón y las respectivas reglas que permiten reproducirlo. (Estándares básicos de competencias, 2006)

Pero, ¿qué se entiende, entonces, por pensamiento variacional? Carlos Vasco (1998), insigne matemático colombiano, promotor de la enseñanza de las matemáticas enfocada en el desarrollo de los pensamientos, lo describe como una manera de pensar dinámica, que intenta producir mentalmente sistemas que relacionen sus variables internas de tal manera que co-varíen en forma semejante a los patrones de co-variación de cantidades de la misma o distintas magnitudes en los subprocesos recortados de la realidad. En otras palabras, decimos que operamos sobre representaciones algebraicas referidas a fenómenos o situaciones donde aparecen cantidades constantes y otras que no lo son, variando de acuerdo con una circunstancia.

En este sentido, según Vasco, lo que se quiere lograr es que la mente se apropie de una habilidad para reconocer, identificar y proponer patrones en determinadas situaciones, lo que se realiza en varios momentos: un momento de captación de lo que cambia y de lo que permanece constante y de los patrones que se repiten en ciertos procesos - como los cambios de temperatura durante el día y la noche, de los movimientos de caída libre o tiro parabólico -, luego tiene un momento de producción de sistemas mentales cuyas variables internas interactúan de manera que reproduzcan con alguna aproximación las co-variaciones detectadas- sistemas que podemos llamar modelos mentales-, posteriormente un momento de echar a andar o correr esos modelos mentales para ver qué resultados producen, otro momento de comparar esos resultados con lo que ocurre en el proceso que se trata de modelar y, si es el caso, tiene también el momento de revisar y refinar el modelo -o descartarlo y empezar de nuevo-.

Se ha dicho que el pensamiento variacional hace posible la matematización de eventos a través de un modelo matemático, pero ¿qué se entiende por modelación? ¿Por qué un

modelo? ¿Cuál es el objeto de la modelación que hace posible el pensamiento variacional?

La modelación es pues el arte de producir modelos. Por eso, la modelación matemática es el arte de producir modelos matemáticos que simulen la dinámica de ciertos subprocesos que ocurren en la realidad. Se trata de un proceso de detección, formulación y proyección de regularidades por medio de la creación de un artefacto mental, un sistema con sus componentes, transformaciones y relaciones, cuyas variables co-varían en forma que simulen las regularidades de la co-variación de los fenómenos o procesos que se intenta modelar. (Vasco, 1999)

Ahora bien, la idea de hacer un recuento sobre el significado y las bondades del pensamiento variacional están dadas por el énfasis que se quiere hacer en la enseñanza de ese pensamiento con la población sorda en la Institución Educativa Francisco Luis Hernández. La razón fundamental de diseñar una propuesta de inserción de TIC a los procesos de enseñanza es favorecer que los docentes generen estrategias que permitan potenciar el pensamiento variacional en estudiantes sordos usuarios de la lengua de señas colombiana.

Lo primero que alguien podría pensar es que tales conocimientos y habilidades son de difícil comprensión y aplicación por parte de estos sujetos, pues para ellos –aún más que para los estudiantes oyentes- el pensamiento variacional es una cuestión abstracta, lo cual requiere de una simbología o lenguaje (el matemático) que no está en la cotidianidad del sordo. Todavía más, no es fácil para un docente explicar y enseñar este tipo de

asuntos matemáticos. Si bien es cierto que la enseñanza de las matemáticas es un asunto complejo para los estudiantes en general, también es cierto que hay casos específicos en que, por razones naturales o culturales, la apropiación de conceptos y su aplicación en el saber matemático y en la vida cotidiana resulta adecuada, placentera y de fácil promoción ó, por el contrario, toda una aventura tortuosa en la búsqueda de su consecución, lo que se agudiza más aún en el estudiante Sordo:

El sordo [...] se enfrenta durante toda su vida a un problema de comunicación con la sociedad donde se desarrolla, se ha enfrentado a diversas dificultades a lo largo de la historia, la sordera se ha considerado incluso una de las calamidades humanas más terribles. El Sordo vive una situación bilingüe y bicultural, la forma de percibir el medio que lo rodea es diferente a la de los oyentes, lo cual, influye en la adquisición de conocimiento, en particular del conocimiento matemático.
(Sacks, 2003)

Si el modo de percibir e interpretar el mundo en los sordos es diferente al modo de los oyentes, cabe decir que la enseñanza del pensamiento variacional adquiere un reto doble: habitar las posibles variables percibidas en el mundo de los sordos y apropiarse de un tercer lenguaje para expresarlo y generalizarlo, para que sea comprensible para él y para su entorno. Al respecto de la relación cultura – enseñanza de las matemáticas, Moreno (2006), afirma que la actividad de matematizar, es decir cuantificar, clasificar, medir, comparar, en menos palabras: abstraer y generalizar, pueden ser las mismas entre diferentes culturas, pero su organización funcional puede ser muy distinta, porque los miembros de cada una tienen sistemas de representación distintos.

En este orden de ideas, resulta fundamental la ejecución de actividades dirigidas al alumnado sordo que potencien, como se dijo anteriormente, uno de sus canales sensoriales óptimos: la vista. Así, el trabajo desarrollado por Jiménez y Rojas (2011), respecto de la visualización en contextos algebraicos, aporta innumerables comprensiones en ese sentido, ya que muestra que la visualización se encuentra relacionada con el desarrollo del talento matemático, en particular de las acciones encaminadas a la generalización y la modelación – pilares fundamentales del pensamiento variacional-.

Lo anterior lo sustentan en que el docente genere actividades de enseñanza que giren en torno a características propias de la visualización, las cuales pueden describirse de la siguiente forma:

- **Generalización y discriminación visual:** pretende que el docente realice una comparación de varios objetos identificando sus semejanzas y diferencias visuales. Para alcanzar tal cometido, resulta fundamental que el docente inserte actividades a sus prácticas de enseñanza en las que se enfatizan, entre otras acciones, los movimientos de objetos en un entorno particular, la variación del área y volumen de figuras geométricas similares, el desarrollo de la memoria visual, las variaciones referentes a la forma de figuras y el reconocimiento de las relaciones espaciales.

- **Organizar la información y Procesamiento visual:** representada en la posibilidad de que el estudiantado esté capacitado para disponer jerárquicamente la información, relacionarla y hacer uso de los datos disponibles de manera eficiente en la solución de problemas del entorno. Así, se espera que el alumnado, a través de un procesamiento

óptimo de la información, sea capaz de comprender la naturaleza de las situaciones por resolver, desarrolle un alto nivel de creatividad en la formulación de soluciones y, si es posible, las combine con estrategias aplicadas en la solución de interrogantes planteados en otros contextos.

- **Flexibilidad e Identificación visual:** pretende que el estudiante se encuentre en condiciones de descomponer el todo en sus partes, lo que le permitiría reconocer un objeto aislándolo de su contexto para hacer aún más evidente la flexibilidad. Para ello es fundamental la ejecución de actividades escolares que propendan por el desarrollo del razonamiento matemático a través del uso intencionado de elementos visuales o espaciales, con el fin de que el alumnado esté capacitado para usar la imagen mental o física en el establecimiento de vías de solución de interrogantes propias de su entorno.

Para que el estudiante sordo acceda a estas características de la visualización y que logre interpretar e interiorizar los símbolos de la matemática desde el ámbito del pensamiento operacional, es necesario que las prácticas de enseñanza destinada a ellos se apoyen en el uso y aplicaciones de las TIC. Las inmensas posibilidades que ofrecen las TIC referentes a rotar, arreglar o manipular un objeto representado en espacios bidimensionales o tridimensionales, las posibilidades latentes para resolver problemas abstractos de forma visual – y viceversa- y los medios idóneos para apoyar la comprensión de representaciones visuales para extraer la información que contienen, no pueden ser desvirtuados si se quiere establecer procesos conducentes a la visualización en contextos algebraicos con el fin de alcanzar un desarrollo fehaciente del pensamiento variacional en el alumnado sordo.

Por ello mismo, se debe enfocar la enseñanza ya no tanto desde el lenguaje de señas, sino desde la apropiación de las posibilidades que ofrecen las herramientas tecnológicas desde la visualización como tal.

La visualización es importante en la etapa generativa de la producción del conocimiento, es una actividad fuertemente relacionada con la cognición espacial, es uno de los pilares del proceso creativo. Las introspectivas de Albert Einstein sobre el lenguaje y pensamiento, nos muestran la relevancia de la visualización: “Las palabras y el lenguaje, ya sea escritas o habladas, no parecen desempeñar ningún papel en mi mecanismo de pensamiento. Las entidades psíquicas que parecen servir de elementos en el pensamiento, son ciertos signos o imágenes, más o menos claras, que pueden reproducirse y combinarse voluntariamente” (Slobin, 1990)

Por tal razón, el desarrollo del pensamiento variacional cobra mayor importancia dentro de la enseñanza de las matemáticas ya que integra y complementa a los otros pensamientos. Es así como éste permite ahondar y fortalecer tanto el pensamiento métrico como el numérico. Articula, además, el pensamiento espacial si una o varias variables son espaciales. Utiliza los sistemas analíticos, como herramienta fundamental en la integración de los otros pensamientos, estableciendo relaciones entre ellos y los asuntos tratados.

En síntesis, en pro del desarrollo del pensamiento variacional y, consecuentemente, de la construcción de una solvente mentalidad matemática, Carlos Vasco (1999) considera que el principal propósito de la matemática escolar es la modelación, desvirtuando así la

idea de que la resolución de problemas y ejercicios deban ser el eje central de la enseñanza de esta ciencia. Afirma Vasco que, contrariamente a lo que se suele pensar, los mejores problemas o ejercicios deberían ser desafíos o retos que sirvan para modelar algún proceso y no aquellos que emitan una respuesta única e irrevocable.

Así, lejos de conseguir una respuesta sin sentido, lo verdaderamente interesante de poder resolver un problema es diseñar un modelo matemático de la situación en donde las variables co-varíen en forma semejante a las de la situación problemática, lo cual, según Vasco, no puede realizarse sin la mediación efectiva del pensamiento variacional.

2.2.2 La docencia como práctica

2.2.2.1 *Concepciones de práctica docente*

Con el fin de caracterizar los usos de las TIC que efectúan los docentes de la Institución educativa Francisco Luís Hernández en la enseñanza a estudiantes sordos, se hace necesario partir de la conceptualización de la docencia como práctica, puesto que es una de las líneas de base para analizar las acciones que al interior del aula desarrolla el maestro e identificar los imaginarios colectivos e individuales que permean su qué hacer cotidiano, particularmente cuando se trata de aspectos significativos como lo son la inserción de TIC en el quehacer docente y la educación a población con algún grado de deficiencia auditiva.

En esta línea, al abordar la concepción de práctica desde descripciones coloquiales, se ha generado una dicotomía entre ésta y la teoría. Sin embargo, diversos autores han intentado conciliar estos dos términos, resaltando su importancia en el rol docente y sus prácticas de enseñanza. Por ejemplo, Charles Peirce (1904) inaugura los términos

pragmatic y *paradigmaticism* para referirse a la acción humana como signo, es decir, pensada.

Así, Pierce afirma que el pragmatismo se acabaría si hiciera del hacer el ser-todo y el fin-todo de la vida, puesto que decir que se vive por el sólo hecho de la acción, sería asegurar que no hay nada que tenga un propósito racional.

Con base en lo anterior, a partir de una caracterización fehaciente de las acciones que emprenden los docentes al interior del aula de Matemáticas, se espera que éstos logren superar –si las tienen- posturas de activismo sin sentido y que, a la luz de elementos brindados por teorías pedagógicas, puedan enriquecer significativamente su quehacer docente.

Por esto, el concepto de práctica que responde a los intereses de la presente investigación va más allá de lo referente a la acción, para instalarse en la acepción griega que la concibe como uso o costumbre. Así, se espera que los docentes del área de Matemáticas de la institución educativa logren, en primera instancia, alcanzar el aprendizaje de destrezas inherentes a la inserción de TIC en la enseñanza a estudiantes sordos por medio de la repetición de acciones basadas en reglas imperceptibles, las cuales determinan y posibilitan una práctica de enseñanza particular.

En ese mismo orden, la repetición de actos de la misma especie – bien sea de forma consciente o inconsciente- permite la generación de hábitos que, según Pierce, son tendencias mentales adquiridas que conducen a actuar de una forma determinada siempre que se den circunstancias específicas. Atendiendo a lo anterior, luego de conjugar la teoría con la práctica, se espera que en un momento posterior a la adquisición

de destrezas inherentes a la inserción de TIC en la enseñanza a estudiantes sordos, el colectivo docente del área de Matemáticas tenga la facultad de habituarse a un uso pedagógico de las TIC mediado siempre con principios de cotidianidad y sabiduría práctica.

En la misma línea de lo expuesto por Pierce se encuentran las reflexiones dirigidas por Campo y Restrepo (2002) quienes dotan aún más de relevancia el hecho de habituarse a actuar de cierta forma en determinados escenarios. Afirman que mediante la acción se concreta el pensamiento, por tanto, el sentido de la misma se deriva de su propósito, de aquello hacia lo que se dirige.

En síntesis, teniendo en cuenta todo lo anterior, en el marco de esta investigación, se asume como práctica docente – interpretando a Campo y Restrepo - como los modos de la acción cotidiana que emplean los maestros, ya sean intelectuales o materiales, que responden a una lógica táctica, mediante la cual el docente configura su quehacer como individuo y como comunidad al interior de un claustro educativo.

Es así como la consolidación de prácticas de enseñanza con uso de TIC en el colectivo docente del área de Matemáticas de la institución educativa Francisco Luis Hernández, que sean durables, sistemáticas y no mecánicas (Bourdieu, 1985), sólo puede ser el resultado de una reflexión metódica en torno a ellas y una transformación concienzuda cuando la situación lo amerite. Además, es claro que, atendiendo a la particularidad del alumnado Sordo, las prácticas de enseñanza enfocadas a esta población deben caracterizarse por una estructura multiforme, fragmentaria, relativa a situaciones y detalles confiscada a ciertas reglas (Campo y Restrepo, 2002) que deben ser asumidas

con total entereza por el colectivo docente si realmente se desea potenciar la construcción de aprendizajes por parte de esta población y, particularmente, un desarrollo auténtico del pensamiento variacional.

2.2.2.2 Núcleos de la práctica docente

Resulta fundamental, en función de buscar bases teóricas que faciliten el análisis de datos y la consecución de los objetivos de la investigación, establecer el modo en que los docentes de la institución educativa Francisco Luis Hernández entienden la naturaleza del conocimiento en el estudiantado, la forma en la que estas ideas acerca del conocimiento se manifiestan en la enseñanza y, por último, el tipo de relación que se establece entre docente y dicente en las actividades propias de las diversas áreas del conocimiento.

Para tal fin, atendiendo lo descrito por Campo y Restrepo (2002), se establecen los siguientes núcleos de acción de la práctica docente:

- *Curricularizar en el contexto de la formación*

La educación es el proceso mediante el cual los seres humanos van tomando determinada forma, y este proceso es el propio de la vida. La sociedad ha delegado en la institución educativa la tarea de contribuir en esta formación (su razón de ser). Para que un proceso sea educativo necesita de una intención formativa, y en esto consiste la acción curricular. Por ello:

El currículo no es un recetario prescrito, tampoco puede reducirse a plan de estudios ni a la organización del conocimiento, sino que siempre es proceso,

posibilidad de realizarse acompañado de su razón, de su sentido. (Campo y Restrepo, 2002)

El término currículo designa el camino por recorrer, siendo entonces entendido como un método. Por tanto se asume curricularizar como una acción intencional llena de sentido en pro de hacer inteligibles los procesos educativos. De esta manera curricularizar supone:

- a. Traducir, convirtiendo los conocimientos y experiencias en acciones de sentido.
- b. Conjugar, combinando diversos componentes de los procesos educativos.
- c. Orientar, mostrando caminos.

Lo anterior obliga a los docentes del área de Matemáticas a trascender del desarrollo de actividades carentes de una contextualización fidedigna a la particularidad cultural del sordo para que, luego de determinar las fortalezas, debilidades y estados de oportunidad en que se encuentra el estudiantado con discapacidad auditiva, se potencie la formación integral a través de la ejecución dirigida de labores al interior del aula de clases.

- ***Mostrar mostrando –se***

Si bien son múltiples los factores que inciden en la construcción de lo humano, la tarea de posibilitar y propiciar en cada quién su formación le corresponde al docente, quien mostrando, se muestra – enseña – posibilitando el aprendizaje. Al docente le corresponde liderar la acción educativa, orientar los procesos formativos, responsabilizarse de mostrar, propiciar y promover la formación. Su docencia depende de su postura ante sí mismo y ante el mundo, y de los procesos simbólicos que utilice

para expresarse. Si bien es cierto que el docente debe transmitir ciertos conocimientos, éstos por sí solos no contribuyen a la formación. De esta manera, el énfasis no está en el “qué”, sino en el “cómo”, en el estipular unas maneras propias de hacer.

Por ello es fundamental que el docente, antes de pretender fomentar la accesibilidad y el desarrollo de competencias académicas en estudiantes con discapacidad auditiva a través del uso pedagógico de las TIC, asuma éstas como una oportunidad para realizar un proceso de transformación que vaya más allá de rediseñar las funciones de su práctica educativa y que le permita mantenerse siempre abierto al camino de la investigación y la actualización.

- ***La interrelación maestro -alumno***

Esta interacción está encaminada de manera explícita a posibilitar, propiciar y promover la formación, caracterizada por el acompañamiento. Dicha relación se configura por medio de cuatro aspectos:

- a. Es una relación desigual en experiencia, conocimientos, autoridad y responsabilidades.
- b. Es una relación desigual que pretende superarse.
- c. El error es parte intrínseca de la misma, por tanto conlleva a la confrontación.
- d. Es una relación cuyos resultados son siempre inciertos.

En este sentido, luego de identificar las concepciones de la práctica docente y los núcleos que la constituyen, es posible afirmar que una propuesta de inserción de TIC a los procesos de enseñanza pretende impactar en pleno a los docentes adscritos al área de

Matemáticas de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández con el fin de establecer un colectivo estructurado, permitiendo que los hábitos y métodos sean conscientes y contextualizados a la población sorda y al desarrollo disciplinar, atendiendo a la identidad y estilo de cada docente en pro de favorecer la vinculación de las TIC a sus prácticas de enseñanza.

2.2.3 Modelo de reconocimiento de las prácticas docentes

La docencia se comprende como el ejercicio que continua y habitualmente hace el docente, que se reconoce como el arte de enseñar conforme a las reglas de la enseñanza y que no son otra cosa que ese saber- hacer específico que tiene como objetivo hacer propicio el aprendizaje por parte de los alumnos. (Restrepo y Campo, 2002)

En este sentido, se entiende por práctica docente los modos de la acción cotidiana del maestro que responden a una lógica táctica mediante las cuales se constituye el maestro en relación con sus alumnos, construyendo cultura. Al estar referidas a la cultura, éstas prácticas necesariamente dependen de la concepción de ser humano y de mundo que se tenga, así mismo, son siempre cambiantes y diversas, relativas a tiempos y lugares donde se realicen.

Sin embargo, a pesar de las variaciones subjetivas que poseen, toda práctica docente puede caracterizarse a través de cinco unidades que configuran una práctica particular, las cuales representan la materia prima fundamental para efectuar la caracterización de las prácticas de enseñanza con uso de TIC de los docentes de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández:

- **Objeto de la enseñanza:**

Entendido como las reflexiones, análisis y relaciones que el docente instituye con el fin de determinar una conciencia absoluta del establecimiento de hábitos en su qué hacer, los cuales se canalicen en la adquisición de nuevos aprendizajes por parte del alumnado.

- ***Elementos de la enseñanza:***

Es el conjunto de recursos y el conocimiento técnico de los recursos metodológicos, que le permite al docente descubrir sus posibilidades, efectos derivados de su uso, así como su elaboración y empleo, en orden a conocer los fundamentos y posibilidades de la metodología (Nieto Diez, 1998).

- ***Procedimientos de la enseñanza:***

La práctica no es una actividad desarrollada en una situación de improvisación cargada de componentes aleatorios (Honore, 1980). En este sentido, el tópico Procedimientos conglomera las distintas formas en las que el docente emplea cada uno de los recursos destinados para alcanzar los objetivos trazados en las sesiones de trabajo.

- ***Circunstancias de la enseñanza:***

Según Weikart (1985), Kohl (1980) y Featherstone (1981), citados por Nieto Diez (1998), en el desarrollo de sus prácticas de enseñanza, el profesor trata, principalmente, de desarrollar una base material tan rica y variada como sea posible, organizando todos los recursos en espacios donde los alumnos puedan trabajar, teniendo en cuenta para ello el desarrollo eficiente y eficaz de los tiempos y espacios destinados para tal fin.

- ***Significado de la enseñanza:***

Referido al sentido que le asigna el docente a su práctica respecto de su planificación, adquisición de información relevante, una relativa previsión de medios y resultados, un seguimiento de las fases y una valoración general.

3 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque Metodológico

La selección del enfoque de investigación constituye una acción fundamental, de la cual se derivan acciones metodológicas, estructurales y procesuales que determinarán la forma de realizar el acercamiento al campo, modificar las condiciones de observación del objeto de estudio, determinar la forma de analizar los datos obtenidos en el proceso investigativo y estipular el alcance de las conclusiones generadas a partir de la indagación realizada.

Al conocer la importancia de esta selección, en el marco de esta investigación, se realizó un proceso concienzudo de reflexión y análisis que pretendía solventar la disyuntiva entre el enfoque cualitativo y el cuantitativo. Fruto de ese proceso de reflexión, tomando como beneficio de inventario las directrices emanadas desde el seno de la Maestría en Educación de la Universidad Pontificia Bolivariana, se seleccionó el enfoque cualitativo, el cual posee, entre otras, las siguientes características:

- La orientación del proceso se focaliza hacia el descubrimiento.
- No pretende que sus resultados tiendan a la generalización.
- Los datos son principalmente no cuantitativos.
- Intenta reconstruir la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido.

Luego de observar estas características de la investigación cualitativa desde adentro de las categorías que conforman el problema de investigación de este proceso de indagación –sordos, Tecnologías de la Información y la Comunicación, prácticas de

enseñanza- la elección realizada se reviste de validez y pertinencia. La carencia plena de lineamientos orientadores referentes a los procesos de enseñanza que vinculen las TIC en el área de Matemáticas al interior de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández obliga a que la investigación se convierta en un proceso de continuos hallazgos en el que la verificación no tiene cabida alguna. Asimismo, las condiciones particulares de la comunidad sorda -ligadas a su cultura y lenguaje - así como el contexto singular de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández, impiden que del desarrollo de esta investigación se derive la generación y confirmación de hipótesis que sean generalizables a otras comunidades educativas.

Por otro lado, es claro que toda investigación de corte cualitativo se alimenta continuamente de la confrontación permanente de las realidades intersubjetivas que emergen a través de la interacción del investigador con los actores de los procesos y realidades socio-culturales y personales objeto de estudio, así como del análisis de la documentación teórico, pertinente y disponible (Tamayo, 1999). De esta manera, el diseño de una propuesta de inserción de Tecnologías de la Información y la Comunicación en procesos de enseñanza dirigidos a estudiantes sordos sólo podrá ser el resultado de la recopilación de un gran cúmulo de información provista por los actores objeto de estudio con instrumentos y métodos flexibles, del análisis de aspectos que trasciendan lo numérico y de la constatación de relaciones existentes entre la literatura técnica referente al Sordo y las condiciones de enseñabilidad del área de Matemáticas que emergen de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández, todas estas, como se dijo anteriormente, características del enfoque cualitativo.

En este orden de ideas, con la elección de este enfoque de investigación, se pretende ahondar en las miradas de cada uno de los aspectos relevantes del proceso de enseñanza dirigido a la comunidad sorda, en particular aquellos que tienen que ver con la relación Docente – TIC.

3.2 Método de investigación

La elección de un método de investigación determina la forma según la cual se enfocarán los problemas y se rastrearán las posibles respuestas al mismo. De esta manera, logra enlazar el sujeto con el objeto de la investigación, determinando un camino que lleve a la consecución de un fin, en este caso, diseñar una propuesta de inserción de Tecnologías de la Información y la Comunicación a las prácticas de enseñanza del área de Matemáticas, en pro de desarrollar el pensamiento variacional en el estudiantado sordo.

El método es, entonces, un elemento fundamental en la investigación educativa, puesto que posibilita la búsqueda y obtención de conocimiento mediante la utilización de técnicas, que aporten a la comunidad académica a comprender las dinámicas educativas y fortalecer la formación de la población sorda. Para la presente propuesta de investigación se enfatiza en un modelo:

- **Descriptivo:** Resaltando las características fundamentales en la formación y prácticas de los docentes (conjunto) empleando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura, concepciones o comportamientos.

- **Explicativo:** Determinando las causas u orígenes del suceso a estudiar, como es el caso de los usos de las TIC en la enseñanza de la población con limitación auditiva de la Institución Educativa Francisco Luís Hernández.

En esta misma línea de análisis, el establecimiento de los usos que hacen de las TIC los docentes de la Institución Educativa Francisco Luís Hernández para la formación de la comunidad sorda, implica no sólo un análisis de la praxis, sino también de los aspectos ideológicos, creencias, teorías implícitas y comportamientos de los mismos.

De esta forma es necesario indagar cómo los actores involucrados construyen y reconstruyen la realidad mediante la interacción con los restantes miembros de la comunidad, teniendo en cuenta las interpretaciones que ellos mismos hacen de sus acciones.

Asumiendo estas características, se eligió como método investigativo la etnografía escolar, la cual, en palabras de Goetz y LeCompte (1988), tiene como objetivo descubrir lo que allí acontece cotidianamente a base de aportar datos significativos de la forma más descriptiva posible, para poder interpretarlos y luego poder comprender e intervenir de la forma más adecuadamente posible. Aspectos que coinciden con los objetivos de la investigación y diseño posterior de la propuesta.

De esta manera, la etnografía escolar va más allá de la dimensión descriptiva, favoreciendo el florecimiento de alternativas, teorías y prácticas que conlleven al mejoramiento de las intervenciones pedagógicas mediadas por TIC en la población sorda, así como también al análisis y explicación del universo social y los fenómenos educativos que emergen en este contexto.

Si bien es cierto que existen diversos métodos que podrían arrojar dichos resultados, la etnografía analiza los procesos de enseñanza y aprendizaje, las consecuencias intencionales y no intencionales de las pautas observadas de interacción investigativa, la diversidad de formas que adopta la educación en las diversas culturas, así como los diferentes subgrupos de la sociedad, las funciones manifiestas y latentes de las estructuras y procesos educativos (Goetz y LeCompte, 1988), respondiendo a las necesidades investigativas y metodológicas del problema de esta investigación.

Según lo expuesto anteriormente, el método etnográfico es pertinente en la medida en que aporta coherencia con el enfoque cualitativo, el problema y los objetivos de la investigación. Así mismo, la etnografía escolar posibilita el establecimiento de inferencias válidas a partir de un análisis de las prácticas de enseñanza que se desarrollan en la Institución Educativa Francisco Luís Hernández y que arrojen resultados que favorezcan el establecimiento de propuestas dirigidas a la inserción de las TIC en las prácticas de enseñanza dirigidas a estudiantes sordos en el área de Matemáticas.

3.3 Sujetos de estudio: Población y Muestra

La población objeto de estudio en esta investigación está constituida por un grupo de 19 docentes que imparten enseñanza a estudiantes sordos adscritos a la básica secundaria y media en la Institución Educativa Francisco Luis Hernández, ubicada en el barrio Aranjuez de la ciudad de Medellín. La razón por la cual se excluye a los docentes de básica primaria es que en los grados correspondientes a este nivel educativo el eje central de las prácticas de enseñanza es la adquisición de la Lengua de Señas Colombiana L.S.C., debido a que, en su mayoría, los estudiantes sordos son hijos de

oyentes que se comunican con ellos a partir de señas naturales que no corresponden a un arbitrario colectivo, por lo que asisten a la escuela a adquirir un código de comunicación que les permita generar comunidad y acceder al conocimiento científico.

Para determinar la muestra de la investigación se empleó el muestreo intencional o de conveniencia, consistente en la selección directa e intencionada de un grupo de docentes pertenecientes a la población, con el fin de establecer los individuos objeto de estudio que pudieran ofrecer información relevante tendiente a comprender la situación problema foco de esta investigación.

Para ello, basados en el contexto de esta investigación, se establecieron los siguientes criterios para realizar tal selección:

- Asignaturas en las que el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación sea inherente al desarrollo de las prácticas de enseñanza del docente titular en esta institución educativa.
- Asignaturas en las que, en sus contenidos curriculares, se potencie en gran medida el desarrollo del pensamiento variacional del estudiante.

De esta manera, al aplicar estos criterios a la población objeto de estudio de la investigación, se discriminó una muestra constituida por 10 docentes de aula que se encuentran a cargo de las asignaturas de Tecnología, Informática, Sociales, Física, Química, Biología y Matemáticas al interior de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández.

3.4 Técnica e instrumento de Investigación

Si bien el método es el camino a seguir en la investigación, la obtención de resultados implica la selección de instrumentos que posibiliten la recolección de información a analizar. La técnica es por tanto, el conjunto de esos instrumentos con el cual se efectúa el método. Ésta determina la estructura con la cual se organiza la investigación, ordena las etapas y orienta la obtención de conocimientos.

Para el desarrollo de esta investigación se seleccionó como instrumento que posibilite la recopilación de la información, la entrevista en profundidad, intuyendo que, a partir del contacto directo con el objeto de estudio, se posibiliten el establecimiento de las concepciones de los docentes sobre los usos de las TIC en la enseñanza a estudiantes sordos, la caracterización plena de sus prácticas y la construcción de nuevas conceptualizaciones que deriven en la formulación de propuestas de enseñanza apoyadas en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Es así como se considera pertinente emplear una entrevista en profundidad, en la cual se establezca, a modo de diálogo abierto, preguntas definidas con antelación, pero el orden en el cual se planteen puede alterarse según la reacción de los agentes objetos de investigación, arrojando resultados fácilmente enumerados, pero la flexibilidad en el orden de las preguntas permite una actitud más natural y receptiva, dejando espacio para la emergencia de nuevas categorías de estudio que sean empleadas como material de análisis y que lleven a la obtención de información más detallada.

La forma específica de entrevista que responde a las características de la población fuente de información (maestros de la población sorda en la institución Francisco Luís

Hernández) es la entrevista a informantes claves, los cuales son sujetos que poseen conocimientos, status o destrezas que responden a las necesidades informativas del investigador, teniendo acceso a datos inaccesibles para el etnógrafo, estando en condición de aportar a las categorías determinadas en el proceso investigativo intuiciones culturales y análisis de las construcciones ideológicas, favoreciendo así la comprensión del comportamiento humano y las prácticas de enseñanza mediadas por TIC.

En palabras de Schatzman y Strauss (1973), el propósito de la entrevista es mostrar cómo los entrevistados conciben sus mundos y cómo explican esas concepciones, aspectos que no sólo permitirá llegar a un análisis de la praxis sino al desarrollo de una propuesta de enseñanza con mediación tecnológica en el área de matemáticas, acorde con las características y necesidades reales de los agentes educativos involucrados en esta investigación.

A continuación se presenta el guión de la entrevista en profundidad por aplicar a los docentes objeto de estudio:

<p>Objeto de la enseñanza</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué opina acerca de incorporar las TIC a sus prácticas de enseñanza dirigidas a estudiantes Sordos? • ¿Qué piensa de emplear las TIC en el proceso de planeación o diseño de sus clases? • ¿De qué manera las TIC transforman sus prácticas de enseñanza en el aula de clase? • ¿De qué manera las TIC transforman los procesos de diseño o planeación de sus clases? • ¿Ha recibido capacitación para insertar las TIC a sus prácticas de enseñanza dirigidas a estudiantes Sordos? Describalas. • ¿Cuál es el grado de importancia que le da a estar preparado para el uso de recursos tecnológicos en el aula de clase de estudiantes sordos? • ¿Qué políticas conoce Usted que tenga la I.E. Francisco Luis Hernández frente al uso de las TIC en sus prácticas de enseñanza dirigidas a estudiantes Sordos? ¿Qué opinión le genera esto?
--------------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Emplea las TIC de forma similar en todos los grados en que se desempeña como docente? ¿Por qué? • ¿Qué retos ha enfrentado usted para poder integrar las TIC en su área? • ¿Qué tipo de temáticas privilegia para el uso de las TIC con estudiantes sordos?
Elementos de la enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué recursos TIC emplea en sus prácticas de enseñanza en el aula de clases con estudiantes Sordos? • ¿Qué recursos TIC emplea en la planeación y diseño de clases para estudiantes Sordos?
Procedimientos de la enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> • Describa la forma en qué Usted emplea las TIC en el aula de clase. • Describa la forma en qué Usted emplea las TIC en la planeación y diseño de las clases. • ¿Cuáles estrategias ha implementado en sus clases para integrar las TIC en las asignaturas a su cargo? • ¿Cuáles de las anteriores estrategias le han dado mejores resultados y por qué?
Circunstancias de la enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Con qué frecuencia usa las TIC en la enseñanza a estudiantes sordos? • ¿Con qué frecuencia usa las TIC en la planeación y diseño de las clases para estudiantes sordos? • ¿Cómo dispone el espacio cuando emplea las TIC con estudiantes sordos?
Significados de la enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Por qué usa TIC en los procesos de enseñanza a la comunidad sorda? • ¿Por qué usa TIC en la planeación y diseño de las clases para estudiantes sordos? • ¿Cuáles criterios emplea Usted para definir si la incorporación de las TIC en una sesión particular fue exitosa?

Tabla 1: Guión de entrevista

4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

4.1 Resultados

El análisis de datos obtenidos de entrevistas cualitativas permite establecer conjuntos o clases de significados determinados en un contexto particular. Estas clases de significados, conocidas comúnmente como categorías, son el resultado de ejercer sobre los datos obtenidos una reducción por medio de la codificación y transformación conceptual sistemática.

Al aplicar un proceso de codificación abierta a los datos obtenidos a partir de la implementación del guión de la entrevista a los 10 docentes de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández que enseñan a población sorda en las áreas de Ciencias

Sociales, Matemáticas, Ciencias Naturales (Biología, Física y Química), Tecnología e Informática, aunado ello con la observación de sesiones de trabajo dirigidas por los docentes citados anteriormente y luego de la construcción de una matriz de datos donde se registran los códigos o valores que adopta cada unidad de análisis en las distintas variables estudiadas (Acevedo, 2011), se definen, a la luz de los tópicos que configuran una práctica de enseñanza particular, las siguientes categorías de análisis del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las prácticas de enseñanza orientadas a estudiantes con discapacidad auditiva:

TÓPICO	CATEGORÍA
Objeto de la enseñanza	Superficialidad en los contenidos
Procedimientos de la enseñanza	Predominio de metodologías para la recepción
	TIC como repositorio de actividades y recursos
Elementos de la enseñanza	Aplicación limitada de recursos TIC
	Insuficiente infraestructura
Circunstancias de la enseñanza	Continua planeación, Inconstante ejecución
	Carencia de capacitación en TIC
Significados de la enseñanza	TIC para NEE
	Doble exclusión

Tabla 2: Categorías de análisis en Prácticas de enseñanza apoyadas en TIC y dirigidas a estudiantes sordos

4.2 Análisis de resultados

A continuación se presenta la definición conceptual de las 9 categorías identificadas de las entrevistas y un análisis de éstas, citando a los entrevistados con una codificación consistente en el uso de dos letras – que corresponden a las iniciales del primer nombre y primer apellido - y un número que representa el orden de la pregunta a la cual respondió el docente indagado:

- *Tópico: Objeto de la enseñanza*
- *Categoría: Superficialidad en los contenidos*

4.2.1 Superficialidad en los contenidos:

Entendida como la tendencia de los docentes de la institución educativa de abordar en sus prácticas de enseñanza las temáticas, conceptos y procedimientos propios de cada una de las áreas del conocimiento de manera elemental.

El análisis de las entrevistas realizadas en la investigación permite dilucidar tres razones, aducidas por los docentes, que generan un desarrollo superficial de los contenidos que hacen parte del plan de estudios de cada una de las asignaturas a su cargo: la dificultad de los estudiantes para comprender contenidos por restricciones en el lenguaje, la limitación del proceso de enseñanza al campo de la concreción-notándose la imposibilidad para comprender lo abstracto – y el establecimiento de una tácita relación entre apropiación de contenidos, impedimento auditivo y memorización.

En lo que algunos educadores responden en las entrevistas se pone de manifiesto la existencia de una brecha entre el lenguaje estándar y el lenguaje de señas colombiano y, aún más, entre el lenguaje técnico que opera en las áreas que constituyen el plan de estudios y el lenguaje de señas colombiano. Ello trae como consecuencia que muchos de los asuntos, temas, conceptos y teorías queden aisladas dentro de la práctica de aula y que los estudiantes se vean marginados de ellos. Tal dificultad es evidente en el siguiente extracto:

Entrevistas_LB_10

El problema con ellos es que en décimo y en once hay señas que son específicas, entonces no las conocían, entonces ya el intérprete tiene que buscar la seña, pero la seña sola no sirve, hay que contextualizarlos, entonces ya después de contextualizar, y dos o tres significados que pueda tener la seña entonces ahí sí entrar a Física, ¿no? o a Matemáticas, entonces en ese sentido si es algo difícil.

De otra parte, en el proceso de aprendizaje hay una expresa referencia al campo de la concreción, renuncia u olvido de la abstracción. Ello como una consecuencia de las

dificultades en el lenguaje enunciadas anteriormente. Según los docentes, las prácticas y estrategias de aula apuntan siempre a lo concreto, el lenguaje no permite profundizar y la competencia del estudiante se ve limitada a ese campo, lo que impide la evolución del pensamiento variacional en el alumnado sordo. No hay posibilidad para la abstracción porque, según la percepción de la gran mayoría de los docentes, los estudiantes sordos son muy concretos, tal cual queda demostrado en el siguiente apartado de una de las entrevistas realizadas:

Entrevistas_OS_9

Por ejemplo en sexto hay que trabajar mucho las partes concretas o los conceptos básicos de suma, resta, multiplicación, división, es normal en cualquier población pero más con los sordos porque de todas maneras algunos sordos se les olvida, aunque la profesora de primaria se haya matado para que cojan bien el concepto, se les olvida, entonces tiene uno que ir otra vez a lo concreto.

En esta misma línea de análisis, se ve una constante en las versiones de los docentes cuando hablan de aprendizaje, retención de contenidos y el impedimento auditivo. De manera reiterada se dice que los estudiantes sordos olvidan con facilidad lo que se les ha enseñado, presentan dificultad para retener, que es necesario repetir y casi que volver a empezar. Así para la gran mayoría de docentes, la imposibilidad para comprender contenidos está asociada al impedimento auditivo y no tanto a la disciplina de estudio que puedan tener los estudiantes.

Es así como, al ver conjugadas estas tres dificultades al interior del aula de alumnos con discapacidad auditiva, los docentes escogen – o se ven obligados a escoger- la opción de desarrollar superficialmente los contenidos del plan de estudios de las asignaturas a su cargo, lo que en áreas como Matemáticas se constituye en la imposibilidad de construcción de conceptos fundamentales para el desarrollo del pensamiento variacional, como por ejemplo la formalización de las relaciones de orden en el conjunto de los números reales por parte de los estudiantes sordos. Lo anterior se evidencia en la respuesta de un docente de esta área del conocimiento:

...yo por ejemplo ahora el primer periodo, en desigualdades, llego hasta desigualdades lineales no más y hasta cierto punto, porque tienen falencias y carencias con el álgebra, entonces si les meto cuadráticas, si les meto multiplicaciones, si les meto racionales, graves... entonces es lo básico, lo básico no más. Casi que se limitan a la parte operativa.

- *Tópico: Procedimientos de la enseñanza.*
- *Categorías: Predominio de metodologías para la recepción y TIC como repositorio de actividades y recursos*

4.2.2 Predominio de metodologías para la recepción

Entendida como la forma en que los docentes de la institución educativa privilegian el uso de metodologías centradas en el docente, en las que los estudiantes sordos asumen un rol pasivo frente a la adquisición de las competencias básicas de cada área del conocimiento.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, por sí solas, no se encuentran en capacidad de romper los paradigmas educativos establecidos con el transcurrir de los años. Para ello es necesario que el docente asuma una visión más holística de la enseñanza, en la que la inserción de las TIC al aula de clases esté acompañada de innovaciones metodológicas que propendan por la construcción de aprendizajes verdaderamente significativos por parte del estudiantado, mediados por una postura activa y dinámica de los discentes frente al aprendizaje, so pena de caer en la falaz argucia de simplemente reemplazar el tablero de acrílico por el digital sin modificar los roles transmisionistas de la educacional tradicional que estimula, sin lugar a dudas, la vieja noción de aprendizaje repetitivo.

Lo anterior se evidencia en las metodologías de enseñanza apoyadas en el uso de TIC que aplican los docentes de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández dirigidas a estudiantes sordos, las cuales son –excluyendo las aplicadas por parte de los docentes del área de Informática, debido a su carácter esencialmente práctico- fundamentalmente pasivas como la exposición y la transcripción, en las que el docente es el encargado de transmitir de forma unidireccional el conocimiento, se pretende fomentar en forma excesiva el uso de la memoria del estudiantado sordo y los alumnos adoptan una postura estática debido, en parte, a la poca interacción con las TIC generada por los docentes en sus prácticas de enseñanza:

Entrevistas_WMu_20

La clase pasada con un grupo de décimo trabajé un tema completamente teórico, entonces ellos se fueron para la casa. Usted les pone a copiar 10 tablerados y ellos se lo copian pero yo ya soy consciente de que ellos copian pero ellos no comprenden lo que se llevaron. Yo lo copio simplemente para que ellos tengan la información y si en algún momento la necesitan vuelvan sobre ella.

Son pocos los docentes que han percibido tal situación y que se han puesto en la tarea de diseñar actividades de enseñanza que estimulen en el alumnado una disposición de construcción del saber mediada siempre por una activación cognitiva, que privilegie el descubrimiento en detrimento de la transmisión de conocimientos:

Entrevistas_LB_8

Una de las cosas que yo criticaba cuando pusieron de nuevo la pizarra (digital), era que lo único que habíamos hecho nosotros era pasar del proyector, pues del video beam, unas diapositivas en PowerPoint ahora a utilizar las mismas dispositivos pero en Prezy. O sea, era como coger PowerPoint y pasarla a flash, darles simplemente movimiento, pero la esencia seguía siendo la misma, entonces es más o menos lo que yo trato de cambiar.

Sin embargo, en la mayoría de docentes de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández se evidencia que, en términos generales, las TIC no han ayudado a que éstos

transformen de forma sustancial sus prácticas de enseñanza dirigidas a la población sorda y, lo que resulta aún peor, no se evidencia una coherente contextualización de éstas que permitan solventar, en alguna medida, las necesidades sensoriales del estudiantado sordo en relación a la población oyente, lo cual se demuestra con diversas afirmaciones que se encuentran en la misma línea de la siguiente:

Entrevistas_OS_3

...dentro del proyecto de Matemáticas, dentro del plan de estudios de Matemáticas, las didácticas y las teorías pedagógicas y todo ese cuento es el mismo. Dentro del PEI todo es lo mismo... Pero los temas uno sabe que hay que darlos. O sea, dentro del proyecto, los estándares y los lineamientos los temas están organizados de tal manera que uno los dé, los brinde a la población, independiente de las limitaciones que tenga.

4.2.3 TIC como repositorio de actividades y recursos

Entendida como el uso limitado que le dan los docentes a los recursos TIC que emplean en sus prácticas para compilar los elementos propios de la enseñanza dirigida a estudiantes sordos.

Un alto porcentaje de docentes que emplean las TIC en sus prácticas de enseñanza dirigidas a estudiantes sordos en la Institución Educativa Francisco Luis Hernández, lo hacen preponderantemente con el fin de adoptarlas como repositorio de talleres de ejercitación y asignación de consultas, desconociendo que las TIC pueden potenciar la construcción por parte del estudiantado de sus propios aprendizajes a través del desarrollo de actividades que estén estructuradas de tal forma que la lúdica, el aprendizaje por descubrimiento y el trabajo colaborativo sean piezas fundamentales en el desarrollo de las sesiones de trabajo, para lo que resulta fundamental que los docentes realicen un uso continuo y sistemático de las TIC en sus prácticas de enseñanza y se posibilite una interacción activa y fluida de los discentes con las herramientas tecnológicas. Es así como por ejemplo los blogs, que podrían potenciar la interacción

grupal y generar la construcción de aprendizajes colectivos, son comúnmente reducidos a la figura de compiladora de archivos:

Entrevistas_OS_14:

Les cuelgo en mi blog talleres, les cuelgo lo que vimos en el día, la teoría, para que ellos vayan adelantando, para que ellos en su casa si tienen tiempito y tienen la goma como de sentarse profundicen.

A continuación se expone una muestra característica de cómo la gran mayoría de los docentes de la Institución desvirtúan la posibilidad de que los estudiantes aprendan por medio de las TIC, particularmente con el uso de software educativo diseñado para tal fin o el manejo de applets y simulaciones en sus actividades de enseñanza que podrían desarrollar enormemente el pensamiento variacional, particularmente en las Ciencias Naturales y Exactas,

Entrevistas_WMu_15:

...estos días me están haciendo unas consultas de separación de muestras; yo tengo un software denominado EL COCODRILO que tiene esas separaciones de mezclas ya montadas, pero mi interés en este momento es que ellos me hagan la consulta por el lado de ellos y me entreguen en físico y luego los voy a poner en la vida real para que ellos vean cómo se hacen esas separaciones de mezclas, qué es una filtración, qué es una separación y mostrarles el proceso. Me parece lo más conveniente.

En este sentido, se observa que la poca ejecución de actividades de aprendizaje que se realizan al interior del aula con estudiantes sordos no es sólo fruto de las dificultades de infraestructura, ni de los endebles procesos de capacitación en TIC de los docentes, sino también de la concepción que poseen éstos referida a la renuencia de conferir la naturaleza de real a lo virtual.

- *Tópico: Elementos de la enseñanza.*
- *Categorías: Aplicación limitada de recursos TIC e Insuficiente infraestructura*

4.2.4 Aplicación limitada de recursos TIC

Entendida como la preferencia de uso en las prácticas de enseñanza de los docentes de la institución educativa de recursos hardware y software diseñados para la proyección de textos e imágenes sin una contextualización adecuada a la población sorda.

El reconocimiento de las múltiples opciones que ofrecen las TIC para potenciar el desarrollo de la lengua viso-gestual que emplea el sordo, posibilitaría que el docente ubique a la población con discapacidad auditiva como potenciales usuarios de estos recursos, en función de mejorar las relaciones comunicativas y, por ende, estimular el desarrollo intelectual de los estudiantes. Así, el uso intencionado de recursos hipermediales, la conjugación intencionada de imagen y señas y el desarrollo de temáticas empleando juegos como mediadores constituyen opciones para desarrollar habilidades de comunicación y cognición en el alumnado sordo, lo que es avalado por una de las respuestas de un docente al ser indagado acerca de las razones por las cuales es prioritario el uso de TIC con esta población:

Entrevistas_WMo_17

...hay dos formas para usted aprender: una es jugando y la otra es a través de la vista.

Sin embargo, los docentes de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández que imparten enseñanza a la población sorda emplean las mediaciones tecnológicas como simples elementos que transmiten una información particular. Prueba de ello es el privilegio de herramientas ofimáticas, preponderantemente PowerPoint y Word, con las que se expone - de forma similar a lo que se realizaría en un tablero convencional- las temáticas convenidas en los planes de estudio:

Entrevistas_JH_24

...las poquitas presentaciones que llevamos a la fecha son más que todo de imágenes, no tienen casi que palabras.

Para subsanar tal dificultad, resulta imprescindible que los docentes usen en mayor medida aplicativos que permitan, por ejemplo, realizar la edición de videos que se encuentran en la web, adaptándolos con la interpretación en lengua de señas colombiana, para que éstos se conviertan en verdaderos materiales didácticos que planteen retos a la inteligencia del alumno y estimulen su capacidad de reflexión, atendiendo siempre el uso adecuado de su primera lengua. Sin embargo, esta práctica no es realizada en forma recurrente, como lo denotan un par de comentarios de docentes de la institución referidos a la necesidad de insertar diálogos en lengua de señas en los videos:

Entrevistas_EA_21

Sería ideal un video taller que esté en lengua de señas y explique una serie de procedimientos, pero por tiempo realmente es muy complicado.

Entrevistas_WMu_4

...estos días descubrí una página que se llama ÚNICOOS y esa página tiene todas las clases de Química pero esas clases sólo me sirven para los grupos de oyentes.

4.2.5 Insuficiente infraestructura

Entendida como la escasa cantidad y calidad de recursos tecnológicos con que cuenta la institución educativa para poner al servicio de los docentes con el fin de ser insertados en sus prácticas de enseñanza.

Un elemento recurrente en el análisis de las entrevistas realizadas tiene que ver con la falta de equipos y conexión eficaz de Internet en éstos. Es claro que existe interés de parte de los docentes en la implementación de las Tecnologías de la Información y la

Comunicación en las prácticas de enseñanza, pero un gran impedimento para tal cometido es que, referidas a cantidad y calidad, éstas son insuficientes.

Respecto a la cantidad de los recursos se recalca que la mayoría de herramientas tecnológicas están en las salas de informática, lo cual hace que su uso y aprovechamiento esté limitado y supeditado a la disponibilidad de las mismas ya que éstas se encuentran permanentemente ocupadas por los docentes de tecnología o informática:

Entrevistas_LB_38

Pero, sigue siendo una falencia porque no está disponible la sala.

Además, la dotación de los equipos de proyección como video beam y tableros interactivos es escasa ya que resultan ser muy pocos para la alta demanda que existe. Esto se debe a que, al no haber presupuesto para adquirir equipos de esta línea, los que hay están predeterminados para algunos saberes específicos, lo que dificulta enormemente su uso en otras áreas del conocimiento, tal como se ve plasmado en observaciones de los docentes:

Entrevistas_WMu_3

... la institución tiene muy poquitos video beam, entonces cuando llega la época de exámenes conseguir un video beam es una locura... Me los llevé para la sala de informática pero eran hacinados porque allá computadores que tengan Internet funcional eran pocos en el mes de Noviembre, así que la sala no respondió.

Entrevistas_EA_7

... falta es que se mejore la red porque es inalámbrica, y que en cada salón estemos dotados de video Beam, para no estar prestando, que uno pida...porque si vos estas trabajando determinado tema y no alcanzaste y necesitas el video Beam, entonces como que cortas algo. Pues lo ideal sería que todos tuviéramos video Beam.

Al respecto de la calidad de los recursos tecnológicos los docentes, por ejemplo, reconocen la importancia de la Internet en la búsqueda de posibilidades para promocionar las competencias de los estudiantes sordos, pero la conexión no es la mejor, pues presenta constantemente intermitencias:

Entrevistas_OS_8

... la señal de Internet de aquí es inalámbrica, entonces eso se va y se viene, se va y se viene y yo ya pedí que la pusieran por RJ45, pues por alambre, para que eso no se vaya.

De igual forma, exponen algunos docentes de la institución que enseñan a la población sorda que los equipos de cómputo existentes podrían mejorar ostensiblemente si se les realiza una actualización de software y hardware:

Entrevistas_PA_4

Hay unos computadores muy anticuados, muy lentos.

Así, a pesar de que algunos docentes de la institución afirman poseer apoyo de las directivas de la institución para la aplicación de las tecnologías en sus procesos de enseñanza, es claro que el asunto va mucho más allá de la consigna de existencia de aval institucional en la implementación de recursos TIC en las prácticas de enseñanza: es necesario que haya equipos para poder desarrollar dinámicas de clase apoyadas en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para así, entre otras consecuencias derivadas de tal implementación, conseguir un desarrollo del pensamiento variacional acorde al grado escolar del estudiantado sordo.

- *Tópico: Circunstancias de la enseñanza*
- *Categorías: Continua planeación, Inconstante ejecución y Carencia de capacitación en TIC*

4.2.6 Continua planeación, Inconstante ejecución

Entendida como el desfase existente entre las frecuencias de uso de TIC respecto a la planeación de las actividades escolares y su ejecución al interior del aula de clases.

Los resultados obtenidos por medio de los instrumentos de recolección de información develan que las TIC no son adoptadas de forma cotidiana en las prácticas de enseñanza orientadas hacia la población con discapacidad auditiva, aunque la periodicidad de uso en aspectos de diseño y planeación es ostensiblemente mayor. Lo anterior se ve reflejado en la respuesta de un docente al ser indagado acerca de la periodicidad con que emplea las TIC tanto en actividades de enseñanza como de planeación:

Entrevistas_WMu_17:

Yo diario las aplico, pero con los muchachos eventualmente las aplico. Digamos quincenalmente que es demasiado tiempo entre una cosa y otra.

Es así como los docentes de la Institución han logrado crear estrategias para la planeación de la enseñanza de contenidos que vinculan la apropiación de diversos recursos que existen en la red, la planeación de actividades de tipo comunitario que requieren habilidades diferentes a las cognitivas y la búsqueda continua de recursos que subsanen, en alguna medida, la carencia del código común entre docentes y discentes y garanticen la consecución de los aprendizajes convenidos en el plan de estudios:

Entrevistas_SR_55

... uno tiene que buscar algo que les impacte para poder que ellos como que retengan mejor la información.

Sin embargo, como se dijo anteriormente, la ejecución de actividades de enseñanza apoyadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación aún no hace parte de la cotidianidad de la práctica docente. Lo anterior resulta paradójico si se tiene en cuenta de la consciencia que poseen los docentes acerca del influjo que tienen las TIC en

relación al acceso a nuevos conocimientos por parte del estudiantado con dificultades de audición. Por tal razón, la movilización efectiva de procesos de pensamiento y adquisición de aprendizajes a través de los programas de inserción de las TIC, está ligado a la vinculación constante entre planeación y ejecución para que las sesiones de trabajo se conviertan en un nicho fértil en el que la consecución de nuevos y mejores aprendizajes por parte del estudiantado sordo sea cada vez más probable, en la misma línea de lo intuido por uno de los entrevistados:

Entrevistas_WMo_5:

Yo diría que si todos aplicáramos eso, que la dejáramos de ver como una herramienta simplemente para que ellos escriban, sino que tratáramos de incorporarla como un material adicional al aprendizaje de ellos, podrían mejorar muchas cosas, inclusive en su forma de pensar: ellos verían algo diferente.

4.2.7 Carencia de capacitación en TIC

Entendida como el bajo nivel en formación TIC con que cuentan los docentes de la institución educativa para insertar las Tecnologías en las prácticas de enseñanza dirigidas a estudiantes sordos.

La creación de entornos de aprendizaje enriquecedores que permita la movilización de esquemas de pensamiento y la incorporación de conceptos a la vida de los estudiantes, implica una educación sistemática acorde a unos modelos didácticos y evaluativos, y a su vez, una intención clara en las metodologías y herramientas mediadoras para el aprendizaje.

De esta manera, se hace imperiosa la necesidad de analizar la repercusión que tiene en la incorporación de TIC a los procesos de enseñanza de estudiantes sordos la calidad, cantidad y tipo de capacitación que para este efecto se ha realizado con los docentes, puesto que es posible identificar los niveles de formación sobre las metodologías más

adecuadas y las herramientas que favorezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje con esta población. Al respecto uno de los entrevistados afirma:

Entrevistado_FM_12

Yo nunca pensé trabajar con sordos, entonces yo estaría mintiéndote si te dijera que estoy preparado o que alguien me preparó, no nada de eso; un día me trasladaron, porque yo soy provisional y me dijeron “vas a ir a trabajar a un colegio”... hay casi todo tipo de herramienta para invidentes cuando uno va y busca herramientas para sordos, casi no hay, no encontramos nada y las que hay son difíciles o están sólo en inglés y entonces es una lucha, que toca lucharla.

En general, los entrevistados reconocen el papel fundamental que realizan las TIC en los procesos de comunicación y apropiación del conocimiento por parte de la población con deficiencia auditiva, pues éstas tienen un carácter multi-expresivo que favorece la comprensión de los mismos. Sin embargo, en las prácticas de enseñanza no se emplean, debido a que el conocimiento de la herramienta no es suficiente, requieren de formación con respecto a las didácticas y el estilo de aprendizaje de la población sorda, lo que es expuesto por uno de los docentes entrevistados:

Entrevistado_WMo_4

En TIC, en este momento no he recibido ninguna capacitación, aunque tengo una licenciatura en computadores con énfasis en multimedia y en Ingeniería de Sistemas a vos no te enseñan como puedes organizar material para ellos o trabajar con las TIC, entonces es como iniciativa del docente. En este caso, yo como soy un poco más autodidacta he estado mirando cómo puedo implementar o fusionar lo que enseñó con estas herramientas.

En esta misma línea, es posible caracterizar las pocas capacitaciones que han recibido los docente entre informales y generales, pues si bien en la Institución educativa han procurado mantener al personal docente activo en cuanto a herramientas informáticas, no ha existido alguna capacitación que propicie la inserción de las mismas en las prácticas de enseñanza dirigidas a estudiantes sordos, de esta manera los

conocimientos que poseen los maestros tienen una raíz informal, autodidacta, que no aporta los fundamentos pedagógicos para implementarlas de forma significativa. Así mismo, la formación que ofrece la secretaría de educación es muy general, instrumental y esporádica, lo que poco favorece la adaptación de los contenidos adquiridos a una población específica, en este caso la sorda. Al ser indagado al respecto de las capacitaciones recibidas para insertar las TIC en los procesos de enseñanza dirigidos a población sorda, uno de los entrevistados opina:

Entrevistado_LB_9

Para la población sorda no, de hecho Medellín digital hace dos años nos dio una capacitación pero solamente sobre creación de blog, ya de resto nada, todo ha sido a través de la experiencia.

De esta forma, la mayoría de entrevistados reconoce la deuda que tiene el sistema educativo con respecto a la formación de los docentes en cuanto a incorporación de las TIC en la enseñanza de estudiantes sordos, pues los cursos que se les ofrecen son poco pertinentes ya que aportan reducidos elementos o están centrados en la comunicación del sordo, aspecto que si bien es de vital importancia como dispositivo básico de aprendizaje, no es el único por desarrollar en las Instituciones educativas. A este respecto, uno de los docentes opina:

Entrevistado_E.A_8

No, no hay ninguna capacitación de TIC para sordos, no hay nada, así algo formal no. Ahh bueno Colombia aprende tuvo un curso de lengua de señas, pero enseñanza de ciencias para sordos no, sólo un curso de lengua de señas virtual.

- *Tópico: Significados de la enseñanza.*
- *Categorías: TIC para N.E.E. y Doble exclusión*

4.2.8 TIC para N.E.E.

Entendida como la concepción de los docentes de la institución educativa referente a las posibilidades que brindan las TIC para suplir, en alguna medida, las necesidades educativas especiales de la población sorda.

Tras ejecutar la entrevista a los docentes y plantear las preguntas referidas al significado de la enseñanza con TIC a la población sorda, fue posible dilucidar como todas las respuestas se asociaban de forma directa con los dispositivos básicos de aprendizaje, reconociendo los recursos tecnológicos como herramientas que potencian habilidades y procesos de pensamiento, así como el lenguaje, la atención, la percepción, la memoria y el procesamiento de información.

De esta manera, el mayor énfasis se realizó en cómo las TIC responden a las necesidades de comunicación que una discapacidad auditiva conlleva, pues el canal aferente que predomina es el visual. Así la posibilidad de introducir un concepto, afianzarlo o evaluarlo a partir de un video o una imagen son metodologías alternativas pertinentes para dicha población, teniendo en cuenta que el español escrito no es su lengua materna y por tanto genera dificultades de comprensión y asociación de conceptos. Al respecto una de los entrevistados sostiene:

Entrevistado_PA_1

...cuando el docente complementa las áreas teóricas con la imagen, ese conocimiento al sordo le queda más afianzado que cuando únicamente utiliza la palabra, la copia o la lengua de señas. El sordo es imagen. Lo que capta un sordo a través de la imagen no lo capta un oyente.

Fueron precisamente las respuestas sobre el apoyo que realizan las TIC a los procesos de comunicación en la población sorda la de mayor frecuencia en cuanto a la categoría de TIC para N.E.E. No obstante, pese a los argumentos que sostuvieron los entrevistados, la periodicidad en el uso de las herramientas TIC en las prácticas de

enseñanza dirigidas a estudiantes sordos es semanal (20% de los entrevistados), quincenal (40% de los entrevistados), mensual (10% de los entrevistados) o incluso nunca (10% de los entrevistados), lo que contradice la dimensión que afirman darle a este recurso.

En esta misma línea de análisis, el segundo tópico en el cual más coincidieron los entrevistados tuvo que ver con el impacto que tiene la implementación de TIC en los procesos de aprendizaje de la población sorda. De esta manera reconocen la importancia que podrían tener las TIC en aspectos como la motivación frente a las temáticas y la participación; la incorporación de referentes que permitan la apropiación de conocimientos más complejos y la utilización de recursos TIC como sistemas alternativos de comunicación que favorezcan la claridad conceptual y procedimental. Sobre esto algunos entrevistados afirman:

Entrevistado_SR_1

Las TIC son útiles para ellos ya por su gran mundo, digámoslo desde lo visual, desde la forma del video y la imagen ayudan a que ellos tengan estos procesos de enseñanza más adecuados y con mayor claridad para ellos.

Entrevistado_WMo_2

Es importante porque para poder dar una clase hay que pensar primero: ellos de qué forma pueden aprender más fácil, teniendo en cuenta que el español de ellos no es la lengua más fuerte y no es su primera lengua, entonces hay que planear si vas a poner un video y qué tipo de video les vas a mostrar para que ellos puedan captar de una forma más fácil y comprender lo que vos les quieres enseñar.

Otro de los aspectos recurrentes durante las entrevistas tuvo que ver con los niveles de concentración que se logran en los estudiantes al emplear TIC en las clases, aspecto relevante si se tiene en cuenta que es un dispositivo básico y que la población sorda, por su estilo de aprendizaje eminentemente visual, tiende a ser muy dispersa, por tanto, las actividades que se les plantean deben ser significativas para lograr permanencia en la actividad y focalización de la atención. Sin embargo es de anotar que muchos de los

argumentos dados por los docentes enfatizan en tenerlos ocupados y más no en la movilización de esquemas cognitivos que puedan suceder. Sobre este tema es posible citar lo expuesto por dos docentes acerca de las potencialidades que poseen las TIC en los procesos de enseñanza:

Entrevistado_FM_3

Los sordos son muy dispersos cuando ellos no te entienden, no te prestan más atención, y las TIC, son un gancho para tenerlos concentrados.

Entrevistado_EA_3

...le hace tener más niveles de concentración, más niveles de disposición en el aula para aprender, les hace la clase más divertida, más ágil, la experiencia más significativa, hace que los estudiantes participen más, de pronto los procesos de aprendizajes se interioricen más fácil.

Además, dentro de la indagación realizada emergieron en repetidas ocasiones argumentos sobre las posibilidades que tienen las TIC de facilitar el trabajo del docente, ya que las características comunicativas que tienen éstas permiten desplazar al docente del papel de único poseedor del conocimiento. Sobre este aspecto un entrevistado opina:

Entrevistado_JH_1

... cuando le proyectamos una imagen, le proyectamos un video o le proyectamos un mapa conceptual, se nos facilita mucho el trabajo y el aprendizaje con el sordo.

Pese a lo anterior, es de anotar que en algunas entrevistas se pudo dilucidar que las herramientas como el blog y los buscadores son empleadas para repasar contenidos o realizar búsquedas espontáneas sin una intención clara, lo que a largo plazo no genera

ningún efecto en los procesos de aprendizaje, pues no se propicia la conexión de contenidos, aspecto que debe ser sistemático en la población sorda.

4.2.9 Doble exclusión

Entendida como la conjugación de las brechas digital y social en la población sorda debido a la poca interacción con recursos tecnológicos.

La comunidad sorda se ha visto afectada por una doble exclusión ya que, debido a sus limitaciones comunicacionales, la interacción con la población mayoritaria oyente ha sido casi nula, lo que no sólo tiene un efecto en la relación con otros, sino también en la adquisición de la información. De la misma forma, el acceso a medios electrónicos adaptados según sus características es deficiente, lo que genera una brecha digital y social entre la comunidad sorda y la oyente, lo que se encuentra relacionado con lo expuesto por uno de los entrevistados al ser indagado acerca de los cambios percibidos con la inserción de las TIC a algunos procesos de enseñanza:

Entrevistado_WMu_20

Me parece que se han notado avances porque se les ha facilitado que accedan a la información que uno se demoraba antes tanto para trabajar con ellos; (..) no dejarlos a ellos como islas que todo eso está ocurriendo afuera y uno aquí no los vincule a ellos con nada

Es en esta línea que los docentes de la Institución educativa reconocen y argumentan el rol socializador de las TIC y la susceptibilidad de éstas para realizar adaptaciones que propendan por la normalización de los entornos y facilitar el acceso y permanencia de la población sorda en la sociedad de la información. No obstante a ello, aduciendo falta de recursos y capacitación, no logran implementar las acciones necesarias para disminuir la situación discapacitante que incrementa los niveles de exclusión social, educativa y laboral. Sobre esto uno de los docentes expone que:

En la casa como son tan aislados de la familia, no por ellos sino por la familia, como no tienen ese contacto comunicativo, el computador se volvió una herramienta para ellos tener ese contacto con los otros (...) de acuerdo como va cambiando el mundo, la información, los medios, igual se han ido incorporando una a una, y con ello conlleva a que el muchacho también vaya teniendo, sobre todo los sordos, un acercamiento más a su mundo al mundo real, porque ellos si nadie los acerca ellos estarían en un mundo completamente a parte.

4.3 Propuesta de Integración TIC

4.3.1 Título de la Propuesta

Propuesta para la integración de TIC a las prácticas de enseñanza, que favorezca el desarrollo del pensamiento variacional de los estudiantes sordos en el área de Matemáticas.

4.3.2 Descripción del problema de la Propuesta

Se plantea como situación problema en esta propuesta de integración de TIC a los procesos de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández la existencia inadecuada y escasa administración de los recursos TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje dirigidos a la población sorda.

Esta situación obedece, en gran medida, a que en la institución no cuenta con la infraestructura necesaria para favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, ya que los pocos equipos que existen están sectorizados por áreas, por lugares, respondiendo a necesidades administrativas más no pedagógicas.

Por otra parte, resulta evidente la nula formación docente en el uso y aprovechamiento de las TIC en las prácticas de enseñanza para la población sorda. Ahora bien, los pocos maestros que implementan las herramientas tecnológicas en sus prácticas recibieron formación para población oyente, pero cuando el objeto es integrar esos procesos a la enseñanza con sordos, las estrategias son limitadas.

Las investigaciones de tipo pedagógico con población sorda han demostrado que las TIC favorecen los procesos de enseñanza-aprendizaje con esta población. Uno de los argumentos que apoya lo anterior es que las posibilidades que ofrecen las TIC en la enseñanza están diseñadas bajo el aprovechamiento de la información visual, uno de los canales sensoriales por los cuales el sordo accede a los aprendizajes.

Cuando se pone en manifiesto este marco referencial, vislumbrado en las situaciones anteriormente mencionadas, orientado hacia el campo específico de la enseñanza de la matemática, escenario de la presente propuesta, se identifican algunas falencias en las prácticas de enseñanza: el nivel de profundidad con el que son abordados las temáticas relacionadas al desarrollo del pensamiento variacional es muy bajo, no hay una adecuada articulación entre las TIC y los planes de estudio, los recursos didácticos virtuales no están contextualizados a la población sorda y se establecen prácticas de enseñanza netamente receptivas.

Los datos, las conclusiones y la información que configuran este problema son producto de trabajos de campo en la institución señalada y de entrevistas con el personal docente de la misma, lo que responde a un criterio de contextualización con la población determinada.

4.3.3 Justificación de la Propuesta

Según lo planteado por el grupo de investigación en Educación en Ambientes Virtuales (EAV), existen 3 niveles de uso de TIC en los procesos de enseñanza, los cuales dependen del tipo de interacción que poseen los sujetos con éstas, los propósitos para los cuales son empleadas, la periodicidad con que se establece su uso y, fundamentalmente, las transformaciones de tipo pedagógico que éstas permiten realizar en la cotidianidad de los procesos educativos. A continuación se describen de forma sucinta estos tres niveles de uso pedagógico de las TIC:

- **Incorporación:** en este nivel, los docentes emplean, ocasionalmente, algunos recursos para cambiar la forma de presentación de sus contenidos, pero no se estructuran nuevas estrategias metodológicas que favorezcan la comprensión a través de actividades pedagógicas concebidas desde los planes de estudio de las asignaturas a cargo.
- **Integración:** alcanzar este nivel de uso de TIC en los procesos de enseñanza le permite a un colectivo docente generar nuevos contenidos apoyados en TIC y transformar los ya existentes, potenciar la construcción de nuevas formas de comunicación académica y generar modificaciones curriculares que permitan relacionar directamente los estilos y ritmos de aprendizajes de los discentes con los recursos tecnológicos disponibles.
- **Apropiación:** la apropiación de TIC es sólo posible desde la experiencia de cada sujeto, desde la motivación y hábitos de cada uno en función de su quehacer cotidiano. (Grupo EAV-UPB, 2006; Álvarez et al, 2011; Giraldo y Patiño, 2009;

Vallejo y Patiño, 2011). Así, el alcance de este nivel por parte del profesorado de una institución educativa permite optimizar ostensiblemente las prácticas, competencias y capacidades TIC que despliegan los individuos y colectivos para, a partir de allí, realizar transformaciones académicas de un proyecto educativo, las cuales logren perdurar en el tiempo.

Es claro que, en condiciones ideales, una propuesta de uso de TIC en los procesos de enseñanza del área de Matemáticas dirigidos a estudiantes sordos debería propender porque el equipo docente alcance el nivel de apropiación. Sin embargo, tal ideal se escapa de los alcances de esta propuesta debido a que depende de macro-variables como la movilidad de los docentes al interior de las instituciones educativas del municipio de Medellín y la adjudicación presupuestal de la institución educativa Francisco Luis Hernández.

No obstante, la consecución del nivel de integración de TIC a los procesos de enseñanza dirigidos a estudiantes sordos en el área de Matemáticas y, particularmente, enfocada hacia el desarrollo del pensamiento variacional no es para nada desdeñable si se tiene en cuenta que, a partir de ello, en el colectivo docente se propicia un uso racional y sistemático de los recursos, un análisis pedagógico de su accionar en el interior del aula de clases y, en la misma línea de lo dispuesto por el Ministerio de Educación Nacional, un reconocimiento del impacto de las tecnologías tanto en los énfasis curriculares como en sus aplicaciones.

Así, el colectivo docente del área de Matemáticas de la Institución Francisco Luis Hernández estará en posición de superar propuestas integracionistas que asumen las

TIC como instrumentos tecnócratas que permiten mejorar la productividad en el proceso de información – enseñar sobre las TIC- ó como fuente de materiales didácticos para la enseñanza – enseñar por medio de las TIC-. Esta propuesta de Integración de TIC a los procesos de enseñanza dirigidos a estudiantes sordos del área de Matemáticas pretende que los docentes estén capacitados para enseñar con las TIC, es decir, que éstas se conviertan en elementos esenciales para alcanzar una profunda reestructuración de sus prácticas al constituirse en un instrumento cognitivo capaz de mejorar la inteligencia y potenciar la aventura de aprender (Beltrán Llera, 2003).

Para alcanzar tal cometido, esta propuesta de integración pretende ahondar en análisis y reflexiones focalizadas en tres componentes fundamentales de la práctica docente: pedagógico, tecnológico y disciplinar – particularmente el pensamiento variacional-, para lo cual establece tres líneas estratégicas:

- Uso pedagógico de TIC
- Formación docente en uso de TIC
- TIC y pensamiento variacional en los planes de periodo

Así, es claro que esta propuesta de integración curricular de las TIC va más allá del simple uso rutinario de recursos específicos y del desarrollo de habilidades tecnológicas básicas propias del área de Matemáticas. Se espera vincular de forma verdaderamente significativa a lo anterior aspectos metodológicos y didácticos que, al ser integrados de forma consciente a los planes de periodo, permitan que el alumnado sordo alcance un desarrollo sustancial del pensamiento variacional.

4.3.4 Objetivos de la Propuesta

4.3.4.1 *Objetivo general*

Integrar las TIC en las prácticas de enseñanza de los docentes del área de matemáticas, para el desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes sordos

4.3.4.2 *Objetivos específicos*

- Adecuar el aula de matemáticas con la infraestructura física y tecnológica necesaria para la integración de las TIC a las prácticas de enseñanza en esta área.
- Proponer un modelo de formación sistemática para docentes que les permita integrar las TIC a sus prácticas de enseñanza de forma significativa.
- Establecer acciones que posibiliten la transformación de los planes de periodo a través de la inserción de las TIC

4.3.5 Metodología de la Propuesta

Se pretende desarrollar esta propuesta de integración de TIC a las prácticas de enseñanza de los docentes de Matemáticas de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández en tres fases, las cuales serán descritas a continuación:

4.3.5.1 *Fase 1: Adecuación de aulas de Matemáticas*

Es claro que la falta de integración de las TIC a las prácticas de enseñanza en la Institución se debe a múltiples razones. Una de ellas es, como se dijo anteriormente, la carencia de infraestructura mínima necesaria para tal efecto. En este sentido, el primer

paso para alcanzar el desarrollo del pensamiento variacional del alumnado sordo a través de la integración de las TIC a las prácticas de enseñanza dirigidas a esta población radica en garantizar que las aulas de Matemáticas de la institución cuenten con los recursos idóneos para que, por medio de una interacción continua con los objetos tecnológicos, la población sorda de la institución alcance la creación de sistemas mentales que le permitan establecer las variables internas en una situación particular y sus co-variaciones al interior de un modelo idealizado.

Por tal razón, esta fase de adecuación de aulas de Matemáticas se apoya en los siguientes postulados:

- Resulta fundamental establecer una proporción de uno a uno (1:1) entre los recursos tecnológicos a emplear y la cantidad de estudiantes sordos en el aula de Matemáticas, con el fin de allanar el camino para la edificación de prácticas de enseñanza activas contextualizadas a los ritmos y estilos de aprendizaje de los discentes. Al respecto, el Banco Interamericano de Desarrollo BID (2011), al realizar un monitoreo de los modelos 1 a 1 en América Latina y el Caribe, afirma que la interacción continua de los estudiantes con las computadoras puede facilitar nuevas prácticas educativas centradas en el estudiante y también pueden apoyar el desarrollo de nuevas destrezas y capacidades requeridas en el siglo XXI.
- En nuestra época, resulta imprescindible incorporar a la acción didáctica toda la potencialidad que permiten recursos alojados en la Internet. Así, cada uno de los equipos de cómputo del aula de Matemática de la Institución Educativa Francisco

Luis Hernández debe contar con una conexión de banda ancha que garantice que, durante la ejecución de las actividades académicas del área, dificultades como la inestabilidad en la señal y la poca velocidad en la transferencia de datos con la Red no se conviertan en escollos por superar durante las sesiones de trabajo.

- La disposición física del aula de clase de Matemáticas no es un dato menor si se tiene en cuenta que durante el desarrollo con uso de TIC de las sesiones de trabajo con población sorda es fundamental que los alumnos establezcan acciones de aprendizaje colaborativo por la naturaleza social del sordo y, además, mantengan una línea visual permanente de la instrucción emitida por el docente y la traducción al lenguaje de señas realizada por el intérprete. Por tal razón, el aula de Matemáticas debe contar con un mobiliario de mesas que permita modificar la disposición del alumnado dependiendo del requerimiento temporal del docente.

En este orden de ideas, la adecuación del aula de Matemáticas se establece en tres bloques de acción:

- Adquisición de recursos tecnológicos y físicos.
- Configuración de equipos de cómputo y banda ancha.
- Pruebas piloto y validación.

4.3.5.2 Fase2: Capacitación docente en TIC

La selección de las temáticas a desarrollar durante el proceso de formación sistemática en TIC que permita su integración a las prácticas de enseñanza dirigidas a estudiantes sordos de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández surge de la

contextualización racional de las dificultades que posee el colectivo docente del área de Matemáticas para realizar una inserción fluida y eficiente de las Tecnologías de la Información y la Comunicación al aula de clases. Una herramienta fundamental para tal selección es el *Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido* – TPACK por sus siglas en inglés- , el cual permite establecer, aunado a las condiciones particulares de la enseñanza en los centros educativos, los tipos de conocimientos básicos aplicables a la enseñanza de la tecnología.

Teniendo en cuenta que los tres componentes fundamentales en torno a los cuales gira esta propuesta de integración de TIC son el pedagógico, el tecnológico y el disciplinar - focalizado este último en el pensamiento variacional-, y que el sistema TPACK establece que los conocimientos básicos para realizar la integración de las TIC surgen de la intersección de los citados componentes, se establecen como sesiones de trabajo a desarrollar las siguientes:

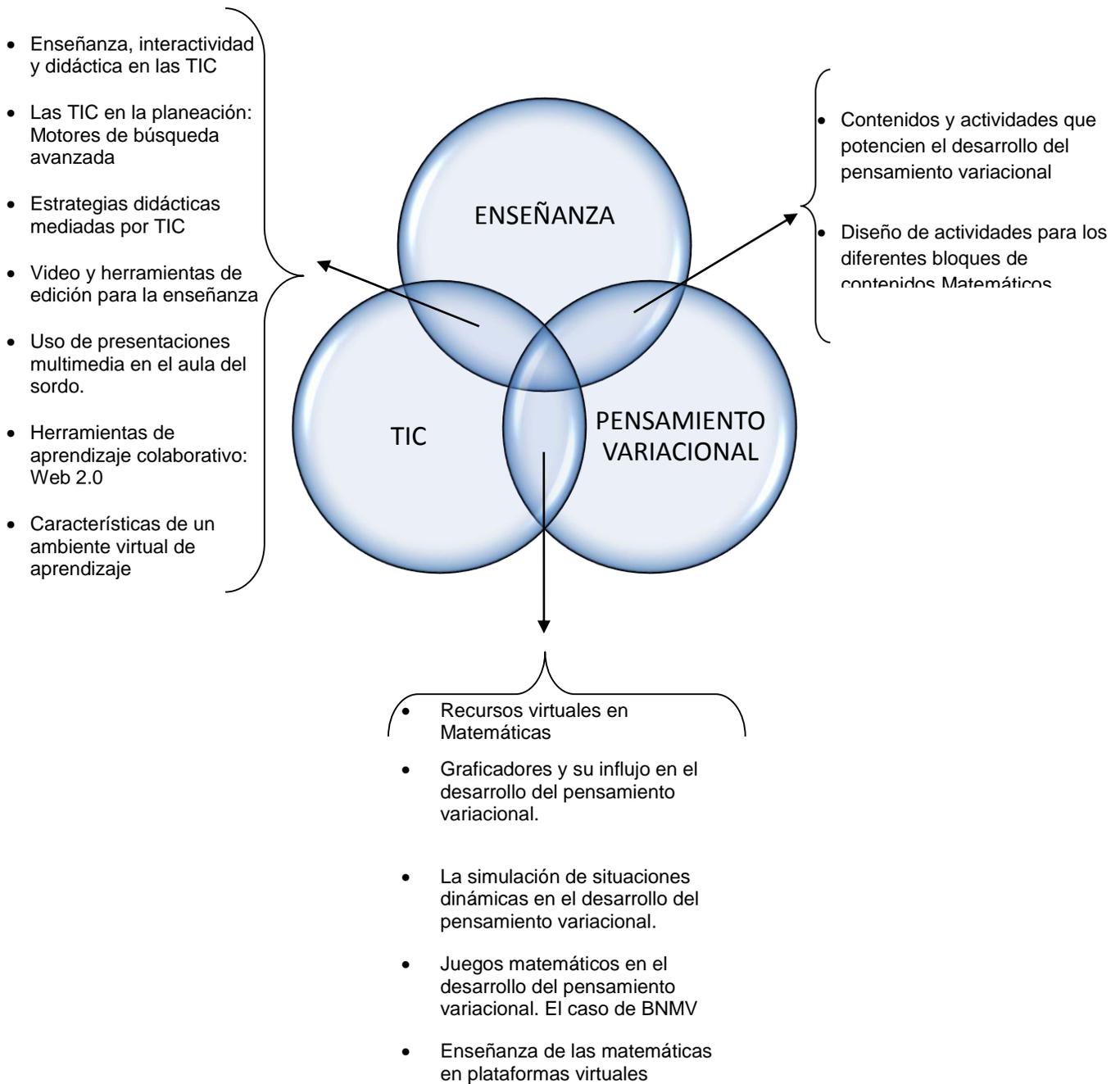


Gráfico 2: Sesiones de trabajo plan de formación TIC

Cada una de las sesiones de trabajo destinadas para ejecutar el proceso de formación sistemática en TIC, con miras a desarrollar el pensamiento variacional del alumnado sordo, presenta las siguientes características:

- Se espera que durante el proceso de integración de TIC cada docente construya un ambiente virtual de aprendizaje en el que desarrolle, por lo menos, un bloque de contenidos estipulados en el plan de estudios del área de Matemáticas y que esté relacionado con el pensamiento variacional. En ese sentido, se espera que cada una de las actividades, procedimientos y productos convenidos durante el proceso de integración se conviertan en insumos para tal fin.
- El proceso de integración de TIC se desarrollará en una totalidad de 120 horas, de las cuáles 70 horas serán acompañadas por los capacitadores y las 50 restantes estarán destinadas para trabajo personal. El trabajo con los capacitadores se realizará en 23 sesiones, cada una de ellas de 3 horas (a excepción de una que tendrá duración de 4 horas). Una buena opción es realizar el desarrollo de las sesiones de trabajo durante las reuniones de área semanales programadas por la Institución.
- Se empleará la metodología de taller buscando potenciar el aprendizaje individual por medio de un camino que, si bien construye el instructor, ofrece una alternativa individual de aprendizaje que toma en cuenta el ritmo y estilo de cada aprendiz y los conocimientos previos que posee sobre la temática que se pretende abordar en cada sesión de trabajo. Esta estrategia está íntimamente ligada con metodologías pedagógicas de corte conductista como la enseñanza programada

ó el Aprendizaje guiado, en las cuales se considera crucial la idea de que el aprendiz se apoye en algún tipo de ayuda instrumental para lograr de forma eficaz y eficiente el aprendizaje humano.

A continuación se presentan los elementos fundamentales de cada una de las sesiones de trabajo estipuladas en el plan de capacitación en TIC para el desarrollo del pensamiento variacional del alumnado sordo:

LÍNEAS ESTRATÉGICAS	TÓPICO	# DE HORAS	TÍTULO	PROPÓSITO DE FORMACIÓN	PRODUCTO	RECURSOS
Uso pedagógico de las TIC	Enseñanza con TIC	3	Enseñanza, interactividad y didáctica en las TIC	Conocer los principales modelos de enseñanza que sustentan la incorporación de las TIC en el plan de estudios de Matemáticas.	Sin producto	Texto: Aprender a enseñar en la práctica: procesos de innovación y prácticas de formación en la educación secundaria.
			¿Qué, cómo y con qué se desarrolla el pensamiento variacional en Matemáticas?	Establecer contenidos y actividades que potencien el desarrollo del pensamiento variacional	Listado de bloques de contenidos y conceptos por desarrollar durante el plan de capacitación.	Lineamientos curriculares de Matemáticas: Estándares curriculares de matemáticas: Planes de periodo de Matemáticas

Formación docente en uso de TIC	TIC como apoyo de diseños curriculares	3	Construyendo actividades con TIC.	Delimitar el tipo de actividades a considerar, teniendo en cuenta los recursos, distribución del alumnado, contenidos e indicadores de logro contenidos en el plan de periodo.	Formulación de actividades apoyadas en el uso educativo de TIC	Planes de periodo de Matemáticas
		3	Las TIC en la planeación: Motores de búsqueda y meta buscadores.	Establecer criterios de búsqueda, selección y evaluación de recursos educativos TIC que potencien el desarrollo del pensamiento variacional en sordos.	Consolidación del Repositorio de recursos digitales de Matemáticas	Google Co-op Mamma Dogpile El buscón
		6	Estrategias didácticas mediadas por TIC	Determinar estrategias de didáctica digital y recursos empleados en ellas para integrar las TIC en la enseñanza de las Matemáticas.	Selección de Recursos virtuales en Matemáticas que permitan desarrollar el pensamiento variacional.	Biblioteca virtual Infomine Biblioteca virtual Intute Biblioteca de la Universidad de Navarra
	Recursos virtuales en Matemáticas					
	Software educativo	3	Graficadores y su influjo en el desarrollo del pensamiento variacional.	Reconocer las potencialidades que poseen los graficadores virtuales para desarrollar el pensamiento variacional del alumnado.	Actividad referida al bloque de contenidos seleccionados con uso de graficadores.	Geogebra Footplot Evaluador y graficador de funciones
		3	La simulación de situaciones dinámicas en el desarrollo del pensamiento variacional.	Utilizar recursos TIC que permitan modelar sistemas, fenómenos, procesos o eventos.	Selección de simuladores o applets que conduzcan a la interiorización de los conceptos por insertar en la práctica de enseñanza.	Interactive simulations Proyecto Descartes
3		Los juegos matemáticos virtuales en el	Generar oportunidades de desarrollo del	Actividad (explicación, ejecución y evaluación) a través de un	Biblioteca Nacional de	

			desarrollo del pensamiento variacional. El caso de BNMV.	pensamiento variacional a través del uso de juegos virtuales.	manipulador virtual de la biblioteca.	Manipuladores Virtuales
Producción de material didáctico	6	Video y herramientas de edición en la enseñanza al sordo.	Reconocer herramientas de edición de video y sus potencialidades en el desarrollo de sesiones de trabajo con población sorda.	Video explicativo de un concepto matemático con lengua de señas colombianas insertadas.		Windows Movie Maker Sony Vegas Pro Picassa
	6	Uso de presentaciones multimedia en el aula del sordo.	Emplear recursos TIC en el diseño de materiales didácticos multimedia	Presentación multimedia referente al bloque de contenidos seleccionado.		Prezzi Cuadernia Google Drive
	9	Herramientas de aprendizaje colaborativo: Web 2.0	Adoptar aplicaciones Web 2.0 a las prácticas de enseñanza.	Blog, Wiki o Red social aplicada para almacenar recursos o contenidos en Internet.		Blogspot Docencia Web 2.0
Ambientes virtuales de aprendizaje	9	Características de un ambiente virtual de aprendizaje	Aplicar los aprendizajes construidos durante el plan de formación en la construcción de un ambiente virtual de aprendizaje para el alumnado sordo.	Curso en una plataforma virtual que cumpla con las características fundamentales de un Ambiente Virtual de Aprendizaje para la enseñanza al sordo.		Plataforma Moodle
		Enseñanza de las matemáticas en plataformas virtuales				Plataforma Udemy webnode wikispace

Tabla 3: Plan de formación en TIC

4.3.5.3 Fase 3: TIC y pensamiento variacional en los planes de periodo

El desarrollo de esta tercera fase es un elemento crucial para la estructuración de una cultura perdurable en el área de Matemáticas de la institución, referida a la planeación y ejecución de actividades en el aula a través de una implementación efectiva de las TIC. Una característica notable en los procesos de enseñanza dirigidos a estudiantes sordos en la institución es que del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación obedece a iniciativas completamente aisladas de los planes de periodo, lo que las convierte generalmente en experiencias de poca duración debido a la carencia de una finalidad de formación convenida desde la formulación del plan de estudios del área. Por tal razón, luego de la construcción por parte de cada docente de un ambiente virtual de aprendizaje derivado de las sesiones de trabajo enfocadas a la capacitación en TIC, se espera realizar un acompañamiento al colectivo para que el proceso de integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a las prácticas de enseñanza del área de Matemáticas derive en una solvente vinculación de éstas a los planes de periodo. Dicho acompañamiento cuenta con las siguientes características:

LÍNEA ESTRATÉGICA	PROPÓSITO	# DE HORAS	PROCEDIMIENTOS
TIC y pensamiento variacional en los planes de periodo	Acompañamiento en desarrollo de sesiones de trabajo con uso de TIC	4 (Una por docente)	Desarrollar una sesión de trabajo con el AVA concebido en el plan de formación en TIC
	Retroalimentación y depuración de prácticas de enseñanza mediadas por TIC	3	Aplicar cuestionario a estudiantes referido a la sesión de trabajo con AVA
			Diligenciar formato de autoevaluación referido a la sesión de trabajo con AVA
			Analizar recomendaciones y sugerencias de capacitadores referidas a la sesión de trabajo con AVA
Vinculación de actividades que	9	Seleccionar contenidos y conceptos de los planes de periodo para desarrollar a través de TIC	

	desarrollen el pensamiento variacional a través de las TIC a los planes de periodo		Establecer actividades de apertura, desarrollo y cierre para los contenidos y conceptos seleccionados.
			Diseñar indicadores que permitan especificar las acciones por desarrollar en referencia a los estudiantes.
			Definir instrumentos de evaluación con base a los productos especificados en los indicadores de las actividades de apertura, desarrollo y cierre.
			Determinar los Recursos, medios y equipos necesarios para la ejecución de la práctica de enseñanza mediada por TIC
			Describir los materiales bibliográficos, documentales y en línea para el docente y para el estudiante.

Tabla 4: Inserción de TIC a planes de periodo

4.3.6 Cronograma de actividades

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28
Sensibilización referente al Plan de Integración de TIC	x																											
Adquisición de recursos tecnológicos y físicos.	x																											
Configuración de equipos de cómputo y banda ancha.		x	x																									
Pruebas piloto y validación.				x	x					x				x					x						x			
Plan de formación en TIC						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Inserción de TIC a planes de periodo																								x	x	x	x	x

Tabla 5: Cronograma de actividades de la Propuesta

4.3.7 Metas de la Propuesta

- En una semana, el 75% de los docentes de la institución conocen el proyecto de integración de TIC al aula de Matemáticas con alumnos sordos.
- En dos semanas, el 100% de los docentes de Matemáticas de la institución se encuentran sensibilizados respecto de las potencialidades que poseen las TIC en aula de Matemáticas con alumnos sordos.

- En seis semanas, el 100% de los docentes de Matemáticas de la institución reconoce técnicas para insertar las TIC de forma cotidiana a sus prácticas de enseñanza y procesos de planeación.
- En dieciséis semanas, el 75% de los docentes de Matemáticas de la institución se encuentran capacitados para emplear software educativo, juegos matemáticos y plataformas virtuales como mediadoras de sus prácticas de enseñanza.
- En veinte semanas, el 75% de los docentes de Matemáticas de la institución está capacitado para crear material didáctico virtual a través de la edición de videos, el diseño de presentaciones multimedia y la presentación de contenidos por medio de herramientas web 2.0
- En veintidós semanas, el 75 % de los docentes de Matemáticas de la institución está capacitado para crear ambientes virtuales de aprendizaje que potencien el desarrollo del pensamiento variacional.
- En veinticuatro semanas, el 75% de los docentes de Matemáticas utiliza herramientas TIC en los procesos de enseñanza a través de herramientas tecnológicas.
- En veintiocho semanas, el 100% de los planes de estudio incluyen, en los planes de periodo, actividades relacionadas con la utilización de los recursos tecnológicos

4.3.8 Descripción de la población a impactar

La población a impactar con esta propuesta corresponde al colectivo docente del área de Matemáticas que orienta sus prácticas de enseñanza en la básica secundaria y a los estudiantes sordos de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández, ubicada en el barrio Aranjuez, municipio de Medellín. Dicho grupo de docentes está constituido por un total de 4 maestros, discriminados en los grados de acuerdo con políticas e intereses de la Institución.

Ahora bien, la propuesta de integración de las TIC en los planes y metodologías en el área de matemáticas, impacta de manera indirecta los procesos de enseñanza-aprendizaje de todos los estudiantes de la institución mencionada. Una vez que se ha formado al personal docente, el producto esperado es que las dinámicas de planeación, ejecución y evaluación, en cuanto a enseñanza en las diversas áreas del conocimiento, beneficien y favorezcan el aprendizaje de los estudiantes sordos.

La propuesta provee de elementos de juicio para que la institución considere reevaluar las dinámicas de clases con estudiantes sordos en las diferentes áreas o asignaturas que ella ofrece, lo cual podría convertirse en una experiencia piloto replicable en otras instituciones, sea de la misma ciudad, del departamento o del país.

4.3.9 Recursos

4.3.9.1 Recursos Físicos, Tecnológicos y Humanos

FÍSICOS	RECURSOS TECNOLÓGICOS	RECURSOS HUMANOS
<ul style="list-style-type: none">• Aula de matemáticas• Mesas• Escritorio docente	<ul style="list-style-type: none">• Computadores portátiles• Tablero interactivo• Cámara filmadora	<ul style="list-style-type: none">• Capacitadores• Docentes IEFLH• Interprete de L.S.C.

<ul style="list-style-type: none"> Sillas 	<ul style="list-style-type: none"> Conexión a internet Servidor Paquete de internet 10 megas 	
--	---	--

Tabla 5: Recursos físicos, tecnológicos y humanos.

4.3.9.2 Recursos Financieros

FÍSICOS			
RECURSOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Adecuación de aula de matemáticas (cortinas, tomas, cables, conexiones)	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
Mesas escolares	20	\$ 150.000	\$ 3.000.000
Sillas escolares	20	\$ 60.000	\$ 1.200.000
Escritorio docente	1	\$ 200.000	\$ 200.000
Silla docente	1	\$ 60.000	\$ 60.000
Estantes para computadores	2	\$ 2.000.000	\$ 4.000.000
COSTO			\$ 18.460.000
TECNOLÓGICOS			
RECURSOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Computadores portátiles	20	\$ 1.300.000	\$ 26.000.000
Mouse	20	\$ 25.000	\$ 500.000
Tablero interactivo	1	\$ 16.000.000	\$ 16.000.000
Cámara filmadora	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Conexión a internet	12	\$ 100.000	\$ 1.200.000
Licencias Office	21	\$ 500.000	\$ 10.500.000
Routers	2	\$ 120.000	\$ 240.000
UPS	1	\$ 750.000	\$ 750.000
Servidor	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
COSTO			\$ 59.690.000
HUMANOS			
RECURSOS	CANTIDAD (HORAS)	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Configuración red	10	25000	\$ 250.000
Interprete de L.S.C.	20	50000	\$ 1.000.000

Capacitador	70	\$ 100.000	\$ 7.000.000
COSTO			\$ 8.250.000
COSTO TOTAL			\$ 86.400.000

Tabla 6: Recursos financieros

5 CONCLUSIONES

- El lenguaje es aquella herramienta que permite representar el mundo. Al existir una limitación de tipo comunicativo se ven afectados los procesos complejos de pensamiento y abstracción, pues requieren de mayores estrategias pedagógicas para su desarrollo. Sobre dicha situación los docentes de la I.E. Francisco Luís Hernández deciden encausar el desarrollo de competencias a situaciones concretas y básicas, que si bien son aprendidas con mayor facilidad por los estudiantes sordos, no implican para ellos la movilización de esquemas cognitivos ni el abordaje de contenido complejos y con mayor nivel de abstracción, necesarios para alcanzar el desarrollo del pensamiento variacional, presente durante toda la escolaridad en la población oyente. De esta manera los niveles de desigualdad en los procesos académicos se ven más acentuados, lo que a la larga aumentan las brechas y segregación para con la comunidad sorda.
- Tras indagar por las concepciones que tienen los docentes acerca de las TIC, en su totalidad coinciden en afirmar que son relevantes para acercar los estudiantes al conocimiento de forma significativa, pues amplía su bagaje conceptual, dota de referentes que permita asociar con nuevos conocimientos y responde al canal aferente óptimo en el sordo – la vista- , de esta manera se destacan adjetivos

mencionados como: significativas, fundamentales e imprescindibles, respecto al nivel de importancia que poseen las TIC en las prácticas de enseñanza.

- Tal como lo plantea la UNESCO desde los estándares para las competencias TIC, existe la imperiosa necesidad de tener docentes que posean las competencias para empoderar a los estudiantes con las TIC, situación que no se ha logrado concretar en la I.E. Francisco Luís Hernández pues si bien los maestros son usuarios de las herramientas tecnológicas para planear y consultar sobre temáticas que serán abordadas, en la ejecución de sus prácticas docentes no las han apropiado, por lo que las pocas veces que las utilizan se limitan a un manejo instrumental de las mismas. Esta situación la atribuyen a la falta de referentes, atención y señas específicas por parte de los estudiantes; sin embargo reconocen que, al tener un carácter multimedia, las TIC podrían acercar al educando a aquellas competencias y contenidos que la discapacidad auditiva les ha limitado, aspecto contradictorio y que refleja la falta de claridad sobre las bondades de las TIC en los procesos de enseñanza- aprendizaje.
- A pesar de que la secretaría de educación ha realizado talleres de capacitación a los docentes sobre manejo de herramientas TIC, éstas no han sido contextualizadas en la población sorda, por lo que los docentes carecen de metodologías que permitan intervenir las necesidades educativas y comunicacionales de los estudiantes. De esta forma existe una formación instrumental del manejo de TIC que les permite emplearlas en sus tareas personales, pero que limita la integración en las prácticas de enseñanza a un

repositorio de actividades donde el estudiante cumple un rol pasivo, de agente receptor de información.

- Si bien los docentes afirman que existe apoyo por parte de las directivas de la institución educativa, éste no se ha concretado en acciones institucionalizadas, es decir, no se establece como políticas institucionales la integración de TIC a los procesos de enseñanza-aprendizaje, razón por la cual los intentos realizados se quedan en buenas intenciones que responden a situaciones momentáneas y a la disposición de unos pocos docentes, más no a la estructura organizativa de la Institución. Aunado a lo anterior, hay una falencia de recursos tecnológicos que permita poner en marcha proyectos de integración de TIC, generando que las iniciativas de los docentes no logren viabilizarse. Al conjugar estas dos falencias se observa una distancia ostensible entre las prácticas de enseñanza con TIC y lo estipulado en los planes de periodo de las áreas.

6 HALLAZGOS

- Debido a que la gran mayoría de estudiantes sordos son hijos de padres oyentes, en los hogares no hay un manejo funcional de la lengua de señas, limitando a la Institución Educativa como única espacio de comunicación efectiva entre pares. Dicha situación ha generado que los educandos privilegien la interacción social por encima del acceso a conocimientos académicos, aspecto que ha sido potenciado por las TIC gracias a su carácter multimedia. Sin embargo, para los docentes, esta situación es una conducta a extinguir, por lo que restringen el acceso a las redes sociales y el aprendizaje de su manejo por parte de los discentes. De esta manera, privilegian el uso de TIC a presentaciones en PowerPoint y proyección de videos, que en su gran mayoría carecen de la interpretación en lengua de señas colombiana.
- Pese a que los docentes de la Institución Educativa Francisco Luís Hernández afirman conocer diversos programas de uso educativo, limitan la integración de TIC y pedagogía al uso del computador, el video beam, herramientas del paquete de office y recursos de la web 1.0 que pocas alternativas tienen para la interactividad y la multimedia. Es así como, pese a que el español escrito es una segunda lengua para el sordo - la cual generalmente no domina- , es el medio de comunicación más empleado como vehículo en la relación estudiante-conocimiento, lo que incrementa el bajo manejo conceptual de esta población,

particularmente en las temáticas referidas al desarrollo del pensamiento variacional.

- Si bien algunos docentes reconocen las bondades que tiene las TIC para posibilitar el acceso a la información en formato visual, carecen de capacitación para el manejo de las mismas, por lo que han optado por una formación autodidacta o por grupos de estudio, las cuales se basan en el manejo instrumental de herramientas, lo que se constituye en una de las razones por la que no existe una visión pedagógica de las TIC al interior del colectivo docente.
- Fue posible identificar que pese a que el pensamiento variacional es uno de los componentes que hacen parte de los lineamientos y estándares curriculares establecidos por el MEN para el área de matemáticas, los docentes no tienen mucha claridad sobre la didáctica para abordarlo y aún más en la población sorda, razón por la cual optan por no incluirlo en sus planes de periodo y, por ende, en sus prácticas docentes. Es de anotar que dicho pensamiento es fundamental en los contenidos de los grados superiores de la básica secundaria.
- Ninguno de los docentes de la muestra recibió capacitación o inducción previa que les permitirá trabajar con sordos de forma eficiente. Los traslados de docentes se han dado por razones administrativas, sin establecer un perfil de formación referente a la comunidad con limitación auditiva. Por tanto, existe un desconocimiento sobre las características cognitivas y comunicativas de dicha población. Así mismo, durante los primeros meses de su incorporación a la institución, los maestros deben aprender a comunicarse en lengua de señas,

perdiendo tiempo valioso en los procesos de formación de los estudiantes. Es de anotar que la contratación de los intérpretes de lengua de señas regularmente se realiza posterior al inicio del año escolar, cobrando relevancia la capacitación del docente referido a este código lingüístico.

7 RECOMENDACIONES

A la Institución Educativas Francisco Luís Hernández

- Es imperiosa la necesidad de realizar esta propuesta sistemática de capacitación a los docentes para la integración de TIC a sus prácticas de enseñanza, que permita responder a las necesidades de la población sorda y didactizar los contenidos académicos de tipo abstracto para que puedan ser comprendidos por los estudiantes con limitación auditiva y se logre desarrollar fehacientemente su pensamiento variacional.
- Dotar las aulas de las diversas áreas del conocimiento con herramientas TIC que permitan al docente hacer de la mediación tecnológica parte de su cotidianidad, pues si bien existen iniciativas, la falta de recursos destinados para tal fin no permite que se pongan en práctica.
- Recontextualizar el P.E.I. y los planes de área en pro de que la incorporación de las TIC a las prácticas de enseñanza se institucionalice y sea asumida como una de las estrategias para responder a las necesidades educativas que genera la discapacidad auditiva.

A la Comisión Nacional del servicio civil

- Establecer un proceso de selección paralela durante los concursos de ingreso al servicio docente estatal- tal como sucede con los etnoeducadores - de tal manera

que quienes sean los maestros de la población sorda cuenten con la formación necesaria para realizar una intervención pedagógica que responda a sus características cognitivas y comunicativas.

A las universidades y centros de formación de docentes

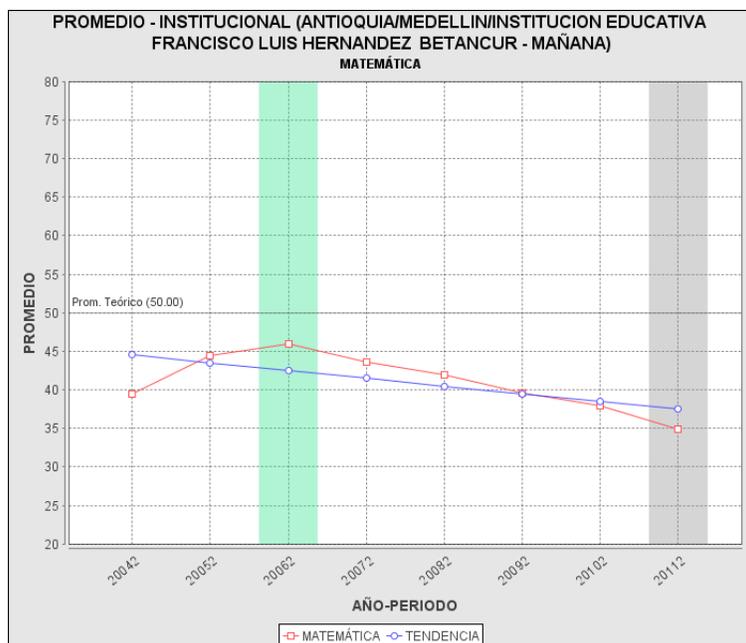
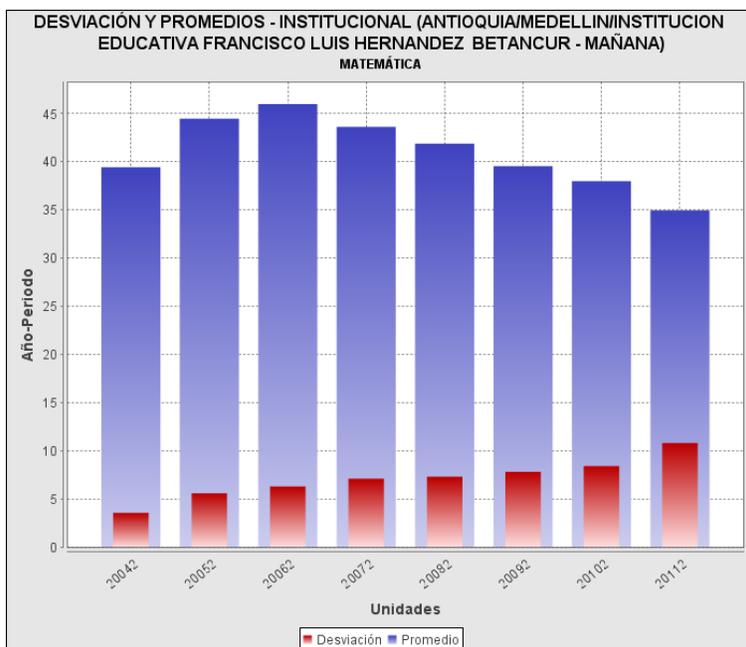
- Es necesario capacitar a los maestros en proceso de formación en intervención pedagógica para la población con discapacidad auditiva, ya sea como parte del pensum de los programas de licenciatura, materias electivas o programas de formación continua, que les permita a los estudiantes conocer las metodologías más apropiadas y perfilarse como docente de esta población específica.

A las secretarías de Educación

- Desarrollar cursos de capacitación en cuanto a lo disciplinar, lo tecnológico y lo pedagógico para los maestros recién asignados a las plazas docentes en colegios que atienden población sorda, pues esto incrementa las posibilidades de ofrecer una prestación eficiente del servicio educativo.

8 ANEXOS

8.1 Desempeños históricos en el área de Matemáticas de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández en las Pruebas Saber 11.



8.2 Encuesta de indagación inicial

ESTUDIO SOBRE INSERCIÓN DE LAS TIC EN PROCESOS DE ENSEÑANZA A ESTUDIANTES SORDOS **Encuesta inicial – Abril de 2012**

Esta encuesta forma parte de una investigación que lleva a cabo un equipo de estudiantes de Maestría en Educación de la Universidad Pontificia Bolivariana. El objetivo es identificar los factores críticos necesarios para una incorporación eficaz de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en la educación de estudiantes sordos.

Su opinión es esencial para nosotros, por lo que le rogamos que dedique unos minutos a completar este formulario. ¡Gracias por su tiempo!

1. Valore la frecuencia con la que usa los siguientes programas en su proceso de enseñanza con estudiantes Sordos: *(Marque con una X sabiendo que 1 Diario hasta 5 Nunca)*

	1 Diario	2 Semanal	3 Quincenal	4 Mensual	5 Nunca
Procesador de texto					
Programa de presentaciones					
Hojas de cálculo					
Navegadores					
Correo electrónico					
Diseño gráfico					
Chat					

Redes Sociales					
Motores de búsqueda					

2. Usa las herramientas informáticas básicamente para: *(Señale las tres opciones principales)*

- Formación y perfeccionamiento
- Edición de documentos
- Enseñanza en el aula
- Comunicación con otras personas

Otros:

3. ¿Qué nivel de importancia le atribuye al uso de las TIC con fines educativos?

- Indispensables _____
- Muy importantes _____
- Importantes _____
- Poco importantes _____
- Sin importancia _____

4. Las dificultades que encuentra para incorporar la herramienta informática a su trabajo diario se deben a:

- Falta de preparación en manejo de las herramientas
- Falta de adaptaciones metodológicas a la comunidad sorda
- Incremento del tiempo de dedicación
- Escasa disponibilidad de equipos informáticos en el centro

- Escasa disponibilidad de equipos informáticos en los hogares
- Poca aceptación de la metodología en las familias
- Escasez de materiales didácticos
- Poca adaptación de los materiales al currículo
- Ninguna

Otras: _____

5. Valore en qué medida las características de las TIC que se mencionan a continuación pueden favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje: *(Marque con una X sabiendo que 1: nada y 4: mucho)*

	1 Nada	2 Poco	3 Bastante	4 Mucho
Interactividad				
Individualización de la enseñanza				
Variedad de códigos de información (texto, sonido, imágenes, etc.)				
Aprendizaje cooperativo				

Aprendizaje autónomo				
Alta motivación				
Facilidad de uso				
Flexibilidad para actualizar información				

6. Valore la formación en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que ha recibido a lo largo de su labor profesional: *(Señale el número sabiendo que 1: insuficiente y 4: óptima)*

1___ 2___ 3___ 4___

7. ¿Considera que las TIC pueden ser un recurso importante para mejorar la enseñanza?

SÍ___ NO___ ¿Por Qué?_____

8. Valore los siguientes factores en función de su importancia de cara al éxito de la implantación de las TIC en el centro. *(Marque con una X sabiendo que 1: poco importante y 4: muy importante.)*

	1	2	3	4
Número de ordenadores				
Número de profesores participantes				

Número de asignaturas implicadas				
Aceptación de las familias				
Aceptación de los alumnos				
Aceptación de los profesores				
Resultados académicos				

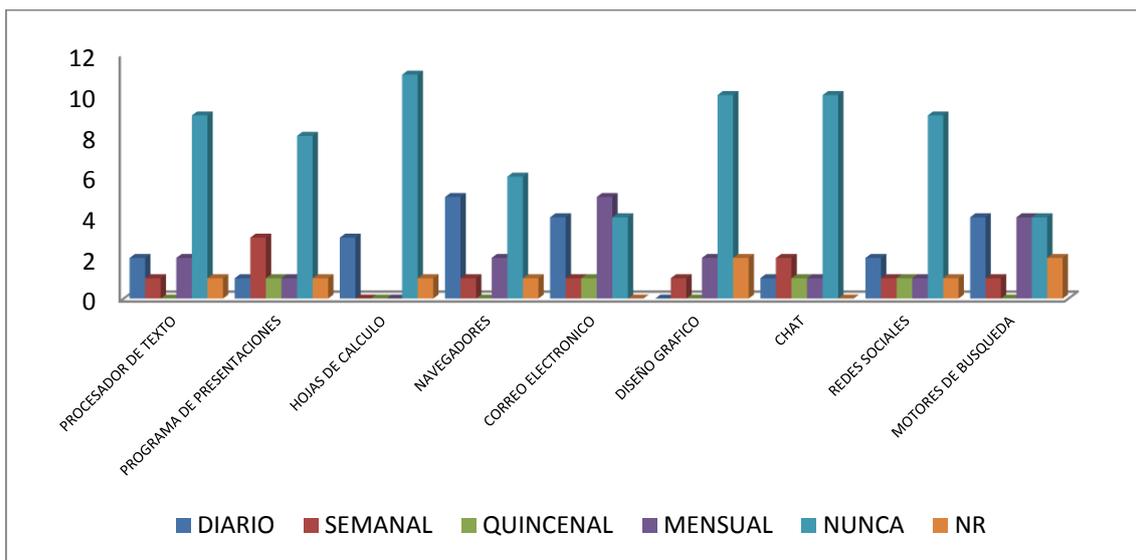
Gracias por su colaboración.

8.3 Resultados encuesta inicial.

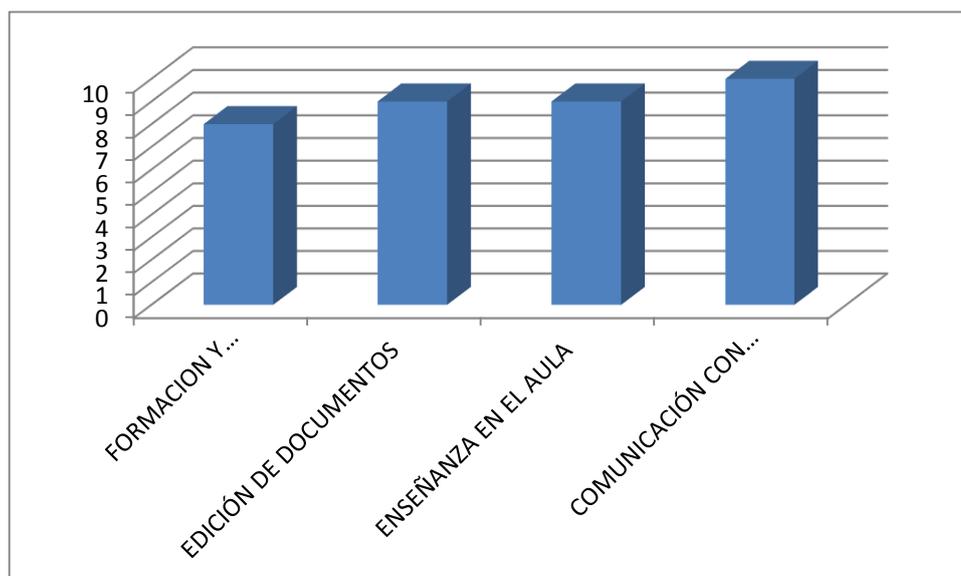
Tabulación de respuestas Estudio Inicial sobre Inserción de TIC en proceso de enseñanza a estudiantes Sordos – Institución Educativa Francisco Luis Hernández

Abril 2012

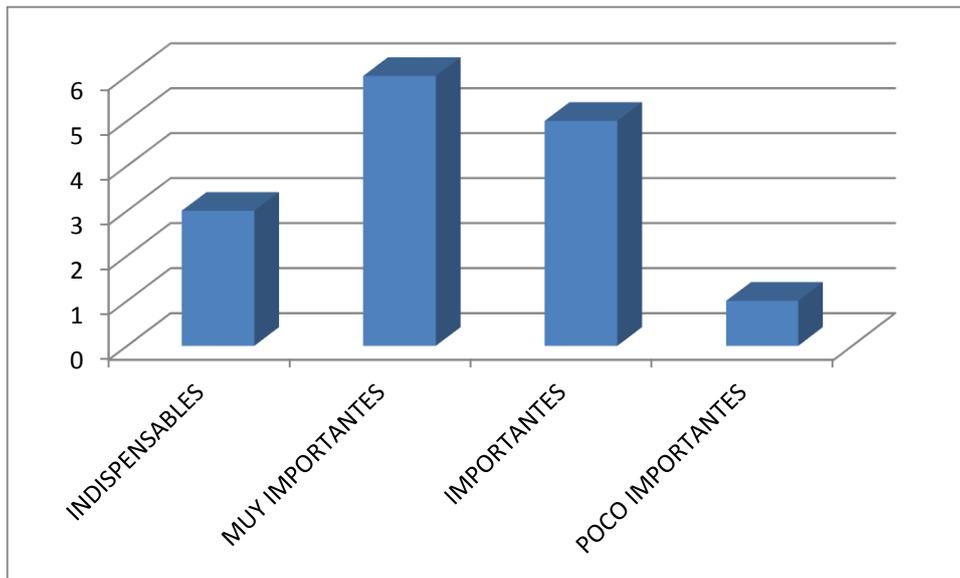
1. Valore la frecuencia con la que usa los siguientes programas en su proceso de enseñanza con estudiantes Sordos: (Marque con una X sabiendo que 1: nada y 4: mucho)



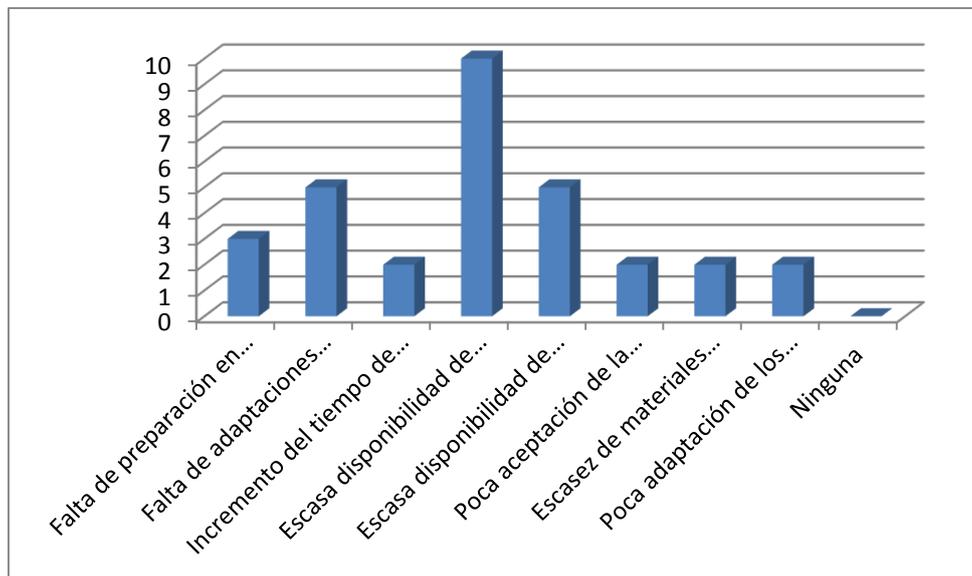
2. Usa las herramientas informáticas para:



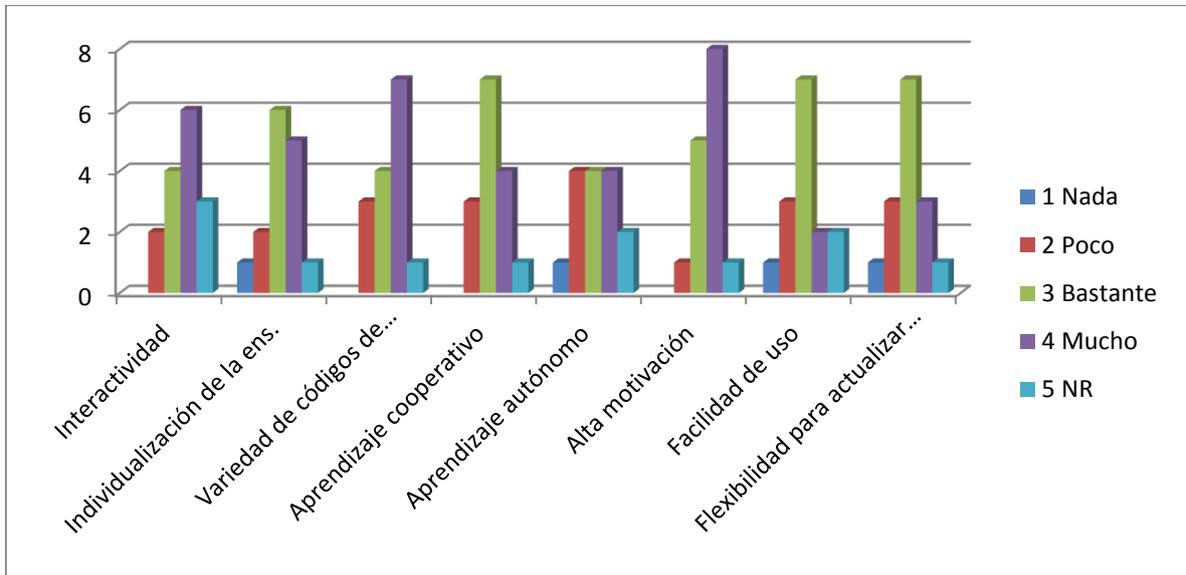
3). ¿Qué nivel de importancia le atribuye al uso de las TIC con fines educativos?



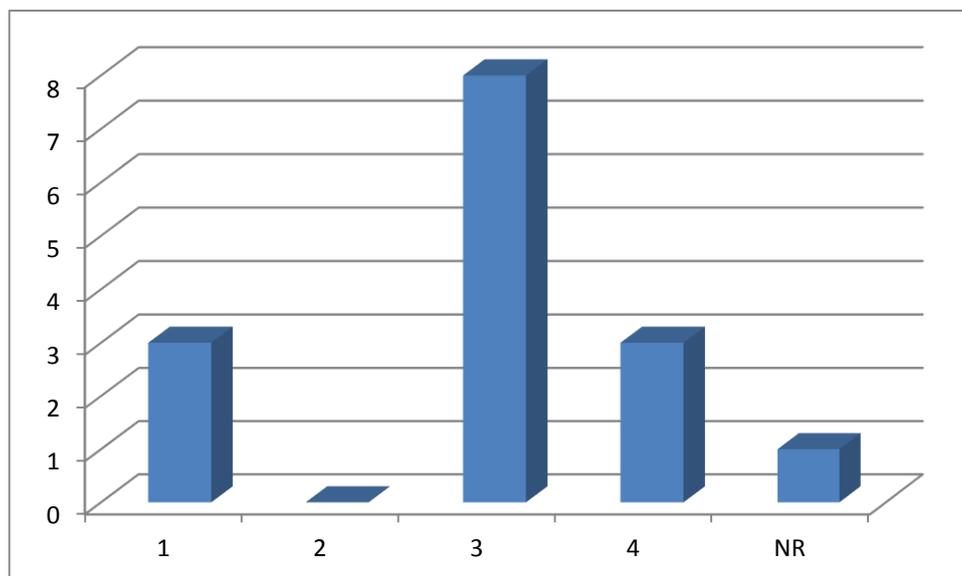
4). Las dificultades que encuentra para incorporar la herramienta informática a su trabajo diario se deben a:



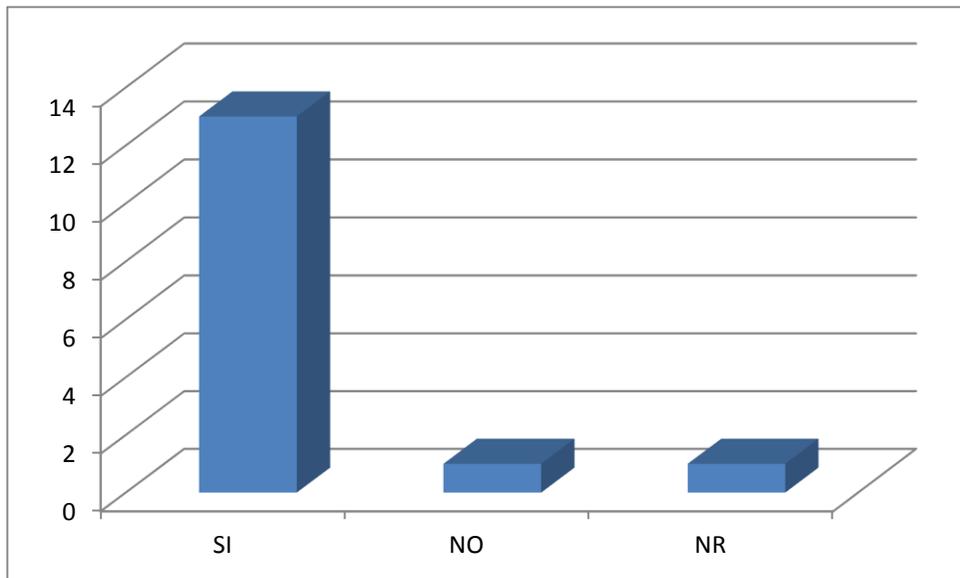
5).Valore en qué medida las características de las TIC que se mencionan a continuación pueden favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje: (Marque con una X sabiendo que 1: nada y 4: mucho)



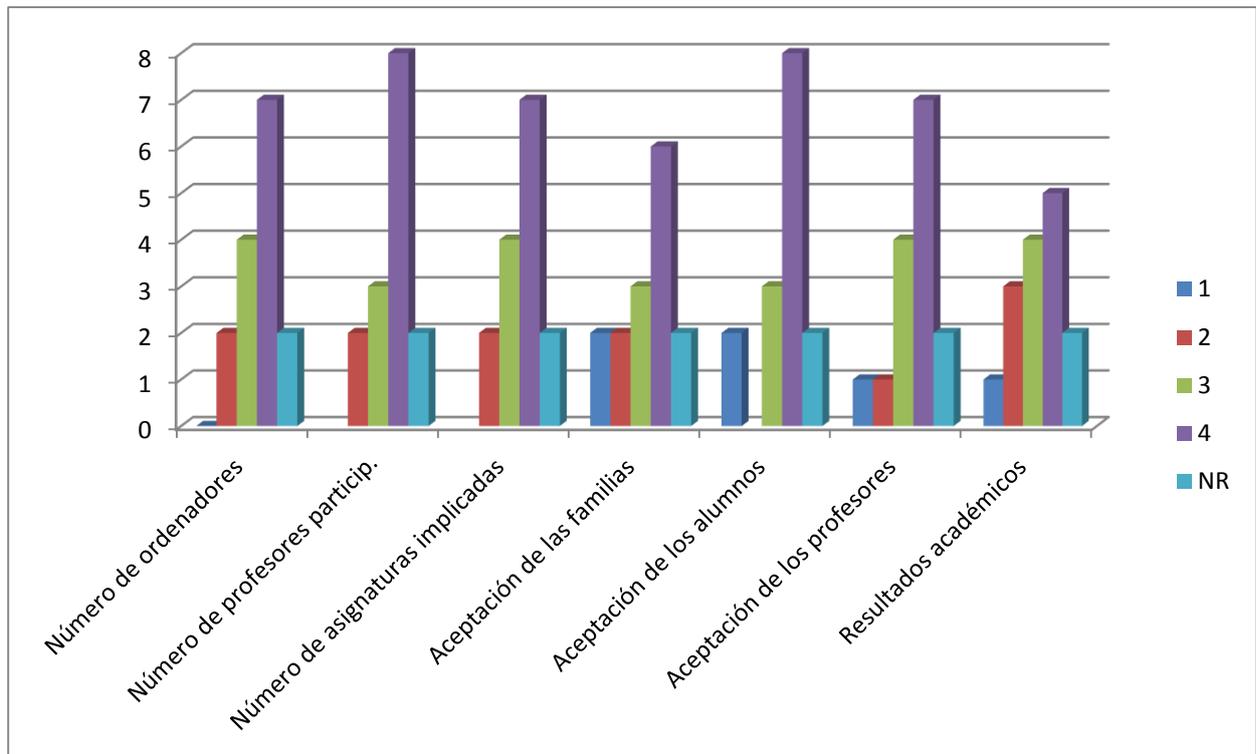
6) Valore la formación en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que ha recibido a lo largo de su labor profesional: (Señale el número sabiendo que 1: insuficiente y 4: óptima)



7). ¿Considera que las TIC pueden ser un recurso importante para mejorar la enseñanza?



8). Valore los siguientes factores en función de su importancia de cara al éxito de la implantación de las TIC en el centro. (Marque con una X sabiendo que 1: poco importante y 4: muy importante.)



9 REFERENCIAS

- Abbott, C. (2001). *ICT: Changing education*. New York: Routledge Falmer.
- Acevedo, M. H. (2011). El proceso de codificación en investigación cualitativa. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*. , 39-49.
- Anderson, R. J., & Sisco, F. H. (1977). *Standardisation or the WISC-R performance scale for deaf children, Office of Demographic Studies*. Washington: Gallaudet College. .
- Antón Ares, P. (2006). *Tecnologías e inclusión en la educación superior* . Obtenido de Revista Latinoamericana de Tecnología. Educativa, Relatec, vol. 5, núm. 2: : http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario_5_2.htm
- Asamblea Nacional Constituyente. (1995). *Constitucion politica de Colombia de 1991*. Santafé de Bogotá, DC.: Panamericana.
- Azinian, H. (2009). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las prácticas pedagógicas*. Buenos Aires: Ediciones novedades educaivas de México s.a.
- Beltrán Llera, J. (2003). *La novedad pedagógica de Internet*. Madrid: Fundación Encuentro.
- Bordeau, P. (1985). La educación francesa: ideas para una reforma. *En revista colombiana de educación, No. 16*.
- Bruner, J. (1990). *El Habla del Niño. Aprendiendo a usar el Lenguaje*. Barcelona: Paidós.
- Cruz, M. (2008). *GRAMÁTICA DE LA LENGUA DE SEÑAS MEXICANA*. Obtenido de El colegio de mexico, Centro de Estudios Lingüísticos y Literarios: http://elies.rediris.es/elies28/pdfs/Miroslava_Cruz_Aldrete_Tesis.pdf
- Escuela de Educacion y Pedagogía. Facultad de Educación. (2011). *El papel de la educación en los procesos de inclusión digital: Monográfico Maestría en Educación N° 5*. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

- Furth, H. (1973). *Deafness and Learning. A Psychosocial Approach*. . Belmont.: Ed. Wadsworth.
- Gärdenfors, & Johansson. (1995). *Cognition, Education, and Communication Technology*. New York: Routledge.
- Goetz, J. P., & Lecompte, M. D. (1998). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Ediciones MORATA.
- Henao, O., & Ramirez, D. (2008). *Didáctica y nuevas tecnologías*. Obtenido de http://didactica.udea.edu.co/descargables/modelo_de_alfabetizacion.pdf
- Hernández, C. (2009). Desarrollo tecnologico para el mejoramiento de la comunicacion a distancia entre personas con discapacidad. *Revista De Salud Publica ISSN: 0124-0064 ed: Instituto De Salud Publica Universidad Nacional De Colombia v.11 fasc.5* , p.828 - 835.
- Herrera, V. (2005). *En busca de un modelo educativo y de lectura coherente con las necesidades educativas especiales de los estudiantes sordos*. . Obtenido de REXE: "Revista de Estudios y Experiencias en Educación" UCSC. Vol. (8), Número 16, Segundo Semestre, Diciembre, 2009, pp. 11-24: http://www.cultura-sorda.eu/resources/Herrera_Fernandez_Modelo_educativo_lectura_estudiantes_sordos_2009.pdf
- Jiménez, W., & Rojas, S. M. (2011). *Características del talento matemático asociadas a la visualización*. Obtenido de CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACION MATEMÁTICA: http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/1175/234
- Johnson, R., Liddell, S., & Erting, C. (1989). *Unlocking the curriculum: Principles for achieving access in deaf education*. Washington, D.C.: Gallaudet University, Gallaudet Research Institute.

- Larrubia, J., & González, J. (2006). *Modelo didáctico inclusivo para atender a la diversidad sordo-oyentes en el aula ordinaria de matemáticas*. . Málaga: Tesis Doctoral. Universidad de Málaga.
- López Torrijo, M. (2008). *De la exclusión a la inclusión: políticas y prácticas de la Universidad española respecto a los alumnos con déficit auditivo*. Obtenido de Revista: archivos analíticos de políticas educativas, 16.: <http://epaa.asu.edu/ojs/article>
- Mahshie, S. (1995). *Educating deaf children bilingually*. . Washington.: Gallaudet University.
- Mario, T. (1987). *Serie aprender a investigar: módulo 2 la investigación*. . Bogotá: Arfoeditores Ltda.
- Martín Bravo, C., & Calleja González, I. (2009). *Desarrollo cognitivo (0-2 años)*. En C. Martín y J.I. Navarro (Coords.) *Psicología del Desarrollo para Docentes*. (pp. 57-74). . Madrid.: Pirámide.
- Martín-Barbero, J. (2003). *La educación desde la comunicación*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Martín-Barbero, J. (2009). *Cuando la Tecnología deja de ser una ayuda didáctica para convertirse en mediación cultural*. Obtenido de Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información.: <http://www.usal.es/teoriaeducacion>
- Massone, M., & Curiel, M. (1993). *Lengua de señas Argentina y Comunidad Sorda*. Buenos Aires: Ediciones del GES, No.2.
- Medellin Digital. (2009). *Medellin Digital*. Obtenido de <http://www.medellindigital.gov.co/nuestraestrategia/Paginas/pilares.aspx>
- MIN - TIC, COLOMBIA. (2008). *SECRETARIA DE EDUCACION DE MEDELLIN*. Obtenido de <http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/repositorio%20de%20recursos/Pla>

n%20nacional%20de%20tecnologias%20de%20la%20informaci%C3%B3n%20y%20telecomunicaciones.pdf

MIN-EDUCACION. (1998). *Lineamientos Curriculares de Lengua castellana*. Obtenido de Mineducacion: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf8.pdf

MIN-EDUCACION. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matematicas*. Obtenido de mineducacion: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

MIN-EDUCACIÓN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional de Colombia: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Ministerio de Educación de Bolivia. (2011). *Manual Digital para las maestras y maestros de Bolivia que trabajan con estudiantes sordos*. La Paz.

Ministerio de Educacion de Chile. (2007). *Plan Tecnologías para una Educación de Calidad (TEC)*. Obtenido de Enlaces: <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=1171&tm=2>

Moreno, L. (2006). El signo y la mediación: Lenguaje y Matemáticas. . "Escribiendo", *Revista pedagógica*, N°7, 3-6.

Nieto Diez, J. (2002). *Hacia un modelo comprensivo de prácticas de enseñanza en la formación inicial del maestro*. Obtenido de UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, FACULTAD DE EDUCACION: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/19911996/S/5/S5006801.pdf>

Nuñez, J. M., & Rosich, N. (1992). La integración del niño sordo y la enseñanza de las matemáticas. *Campo Abierto* n° 9. , pp. 265 / 279.

Peirce, C. (1904 Traducción (2004)). *Qué es el Pragmatismo . Traducción castellana de Norman Ahumada. "What Pragmatism Is" está publicado en CP 5.411-437*. Obtenido de <http://www.unav.es/gep/WhatPragmatismIs.html>

- Presidente de la República. (1997). *DECRETO 2369*. SantaFé de Bogotá, D.C: El presente Decreto aparece publicado en el Diario Oficial No.43.137, del 26 de septiembre de 1997.
- Quigley, S., & Paul, P. (1994). *Reflexiones*. En P. McAnally, S. Rose, y S. Quigley, *Idioma prácticas de aprendizaje con los niños sordos*. Austin: TX: Pro-Ed, (2^a ed.) (Pp. 255-272).
- Ramírez, P. (1996). *Métodos de enseñanza del español a los niños sordos: Actitudes de los profesionales*. Santa Fe de Bogotá.: Tesis no publicada. Universidad Iberoamericana.
- Ramírez, P., & Parra, J. (2004). *ESTUDIANTES SORDOS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: Equiparación de Oportunidades*. Obtenido de Instituto Nacional para Sordos: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/articulos-81728_archivo.pdf
- Restrepo, M., & Campo, R. (2002.). *La docencia como práctica: el concepto, un estilo, un modelo*. . Bogotá: Facultad de Educación, pontificia Universidad Javeriana.
- Rodríguez Santos, J. M. (2010). *Los niños sordos pueden aumentar su rendimiento en esta asignatura si mejoran sus habilidades lingüísticas*. Obtenido de <http://www.consumer.es/web/es/educacion/2010/07/29/194696.php>
- Rueda, R., & Quintana, A. (2005). *ELLOS VIENEN CON EL CHIP INCORPORADO. APROXIMACIÓN A LA CULTURA*. Bogota: Nómadas.
- Sacks, O. ((2003 [1989])). *Veo una voz: viaje al mundo de los sordos*. (*Seeing voices: A Journey into the World of the Deaf*. Berkeley CA: University of California Press. (Trad. Álvarez Flórez, José Manuel. [1989])). Barcelona: Anagrama.
- Sánchez, C. (1990). *La increíble y triste historia de la sordera*. Caracas: Ceprosord.
- Sánchez, C. (1992). *La educación de los sordos en un modelo bilingüe*. Mérida: Lakonia.

- Schatzman, L., & A, S. (1973). *Field research; strategies for a natural sociology*. New Jersey:: ED. Prentice-Hall.
- Serrano, C. (1993). *Problemas aritméticos verbales de adición y sustracción: análisis del proceso de resolución en deficientes auditivos, Tesis Doctoral, Departamento de Psicología de P Educatió. .* Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Severin, E., Capota, & Christine. (2011). *MODELOS UNO A UNO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. Panorama y Perspectivas. BID*. Obtenido de Eduteka: <http://www.eduteka.org/modulos/8/243/1224/1>
- Silvestre, N. (1995). Investigación e intervención educativa en el alumno sordo: cuestiones sobre integración escolar. *Infancia y Aprendizaje*, 69-70, pp. 32 y ss.
- Skliar, C. (1996). *La Historia de los Sordos: Una cronología de malos entendidos y de malas intenciones. Ponencia presentada en el III Congreso Latinoamericano de Educación Bilingüe para los Sordos. .* Mérida, Venezuela.
- Skliar, C. (1997). *La educación de los Sordos. Una reconstrucción histórica, cognitiva y pedagógica. .* Mendoza: EDIUNC.
- Skliar, C. (1998). *Bilingüismo y biculturalismo un análisis sobre las narrativas tradicionales en la educación de los sordos*. Obtenido de <http://www.cultura-sorda.eu/resources/Bilinguismo+Skliar.pdf>
- Slobin, D. (1990). *Introducción a la Psicolingüística*. México: Paidós.
- UNESCO. (2001). *Open File on Inclusive Education*. Obtenido de UNESCO: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001321/132164e.pdf>
- UNESCO. (2008). *Estandres TIC para docentes .* Obtenido de EDUTEKA: <http://www.eduteka.org/EstandaresDocentesUnesco.php>
- Vasco, C. E. (1999). *El pensamiento variacional y la modelación matemática*. Obtenido de <http://pibid.mat.ufrgs.br/2009->

2010/arquivos_publicacoes1/indicacoes_01/pensamento_variacional_VASCO.pdf

Villa, N. (2009). *Diseño y validación experimental de una propuesta didáctica apoyada en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para desarrollar en estudiantes de educación básica la competencia lectora de textos ícono-verbales. Tesis doctoral.* Medellín : Universidad de Antioquia.

Wood, D. (1993). *El desarrollo lingüístico y cognitivo en los deficientes auditivos.* Nottingham: Infancia y aprendizaje N°3, pag 201-222.