

ACÚSTICA PARA SORDOS: UNA APROXIMACIÓN CONCEPTUAL PARA EL
AULA INCLUSIVA.

POR:

FRANCYERALDIN ANTOLINEZ LÓPEZ
LUCY JOHANNA MARTINEZ ROMERO

LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN: APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS ENFOQUES
DIDÁCTICOS.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
BOGOTÁ D.C.

2016

ACÚSTICA PARA SORDOS: UNA APROXIMACIÓN CONCEPTUAL PARA EL
AULA INCLUSIVA.

Trabajo de grado para obtener el título:
Licenciadas en Física

POR:


FRANCI YERALDIN ANTOLINEZ LÓPEZ
LUCY JOHANNA MARTINEZ ROMERO

Asesora: Carmen Fonseca
Co-asesor: Nathaly Guerrero

LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN: APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS ENFOQUES
DIDÁCTICOS.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
BOGOTÁ D.C.

2016

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formación de Educadores</small>	<i>FORMATO</i>	
	<i>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</i>	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 3 de 78	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	ACÚSTICA PARA SORDOS: una aproximación conceptual para el aula inclusiva.
Autor(es)	Antolínez Lopez, Franci Yeraldin; Martínez Romero, Lucy Johanna
Director	Carmen Eugenia Fonseca Cuenca
Publicación	Bogotá D.C., Universidad Pedagógica Nacional, 2016, 52 páginas
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional-Bogotá D.C.
Palabras Claves	ACÚSTICA, DIVERSIDAD FUNCIONAL AUDITIVA, AULA INCLUSIVA, ESTRATEGIA DIDÁCTICA.

2. Descripción
<p>La presente investigación fue desarrollada en el aula inclusiva con diversidad funcional auditiva de la Institución Educativa Federico García Lorca. Esta propuesta implicó el diseño e implementación de una estrategia didáctica centrada en hacer uso de canales como la vista y el tacto al aproximar a los estudiantes al estudio de la Acústica. El material didáctico utilizado cuenta como herramienta de apoyo al docente y al intérprete cuando están inmensos en estas aulas. También pretende promover espacios de equidad al sensibilizar a los maestros en formación de la Licenciatura en Física sobre la diversidad de los alumnos.</p> <p>Esta propuesta surgió de la práctica pedagógica realizada en dicha institución con los estudiantes de grado séptimo en el año 2014, en la cual se identificó una problemática basada en las metodologías y el desarrollo de la clase donde las características de un aula inclusiva, no eran tenidas en cuenta.</p>

Para dar solución a lo anterior se planteo el siguiente objetivo general: Favorecer la aproximación conceptual de la Acústica, en el aula inclusiva con diversidad funcional auditiva en grado noveno a través de una estrategia didáctica.

3. Fuentes

- Alicia Guerrero de Mesa, OSCILACIONES Y ONDAS, Bogotá D.C., Universidad Nacional de Colombia, 2004.
- Crawford F. (2003). *Ondas Berkeley physics course-volumen 3*, España, EDITORIAL REVERTE, S.A.
- Díaz O. C. y Fernández A (2005). *Problematización sobre las concepciones vigentes en la educación de las personas en situación de discapacidad en: discapacidad e inclusión social*. Reflexiones desde la Universidad nacional de Colombia.
- Fernández M. (2000). *Acústica para todos, ¡incluidos los músicos!... con grillos, gnomos y demás personajes*, Salamanca España, colección música arte y proceso.
- Jack Pearpoint y Marsha Forest. (2004). *Aprender juntos alumnos diferentes*. Editorial Octaedro. Barcelona España.
- Karns C. (2012), *Los sordos de nacimiento procesan el sentido del tacto de manera diferente a quienes nacen con audición normal*. Universidad de Oregón, Laboratorio de Desarrollo del Cerebro, Madrid España.
- Pamplona, H. (2007). *La física al alcance de los sordos*. Trabajo de grado. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- Pozo J & Gómez M. (2000). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Segunda edición, Madrid, ediciones MORATA, S. L.
- Skliar (2008), *¿Incluir las diferencias? sobre un problema mal planteado y una realidad insoportable*. Artículos académicos para orientación y sociedad. Vol. 8. Argentina.

- Susan Staimback, William Stainback (2008), *Aulas inclusivas: un nuevo modo de enfocar y vivir el currículo*, Madrid, editorial Narcea, 2013.
- Wilkinson. (2004). *Cambiar con la sociedad, cambiar la sociedad*. 8º Congreso interuniversitario de organización de instituciones educativas. Sevilla, España.

4. Contenidos

La presente investigación consta de cuatro capítulos, el primero describe el escenario problemático así como los objetivos que enmarcan el ejercicio investigativo. En el segundo se presenta un abordaje conceptual sobre las ondas y sus características para aproximarse al objeto de estudio, en este caso el sonido, así mismo un abordaje pedagógico sobre la inclusión social y sus características en cuanto al modelo educativo. En el capítulo III se muestra la metodología de investigación y una descripción detallada de la propuesta didáctica diseñada. Por último, en el capítulo IV se expone el Análisis y discusión de los resultados en torno a la implementación de la propuesta pedagógica.

5. Metodología

La presente investigación se sustenta desde el enfoque de la sociología de la investigación acción-pedagógica es una metodología de tipo cualitativa, está enfocada en lograr cambios en la práctica del profesor, el cual propone unas acciones y actividades para mejorar el quehacer docente, por medio de la reflexión sobre un área problemática; la planeación y la ejecución de acciones alternativas para mejorar esta situación y la evaluación de resultados que deja ver la efectividad de la propuesta.

Esta investigación se considera la más pertinente puesto que parte de una reflexión en la práctica pedagógica en la que se identificaron ciertos problemas, los cuales serán el centro del proceso investigativo. Se hace uso del diario de campo como herramienta en la que se han registrado con rigurosidad aspectos que se tendrán en cuenta para desarrollar las acciones que pretenden realizar los cambios en la práctica pedagógica del profesor. Además, esta investigación está caracterizada por una activa participación y toma de decisiones que permiten dar solución a problemas identificados en una población específica. Para que finalmente se elaboren y evalúen las acciones realizadas para la población y poder encontrar su grado de pertinencia y asertividad.

6. Conclusiones

- El ejercicio investigativo, permitió evidenciar una vez más, la condición de inequidad a la que están sometidos los estudiantes que presentan Diversidad Funcional Auditiva, dado que a pesar de contar con un intérprete en el aula, usualmente esta persona no cuenta con una formación mínima en el área disciplinar lo que no le permite transmitir en forma integral las ideas que el docente comparte con sus estudiantes.
- Frente a la condición anterior, se plantea que sería altamente positivo que durante su proceso de formación los licenciados tuvieran algún nivel de acercamiento al Lenguaje de Señas Colombiano, buscando subsanar en parte las dificultades que se presentan en los procesos comunicativos entre los docentes y los estudiantes sordos y establecer una comunicación más directa que permita un mejor acompañamiento al proceso de estos estudiantes. Esta consideración no pretende desconocer que el problema de fondo es estructural y que está supeditado a políticas estatales de planeación y financiación del sistema de educación pública.
- Como recomendación es importante que para próximas investigaciones los experimentos seleccionados permitan abordar con exactitud las variables del tópico a abordar, porque se evidenció que el uso de la cubeta de agua y la cubeta de greda generó confusión y no logró permear a los estudiantes debido a que muchos expresaron en sus explicaciones que la greda *“chupaba el agua”*.
- Se logró llamar la atención de los estudiantes con algunas actividades propuestas en la estrategia didáctica -como la botella de vibraciones-, por tal razón podría constituir una buena herramienta para los docentes, favoreciendo el proceso de aprendizaje tanto del estudiante sordo como del oyente. Otro aspecto a tener en cuenta es que a diferencia de los estudiantes oyentes que daban sus respuestas verbalmente o por escrito, los estudiantes sordos dieron sus respuestas en su gran mayoría haciendo uso de dibujos, por esto es primordial resaltar la importancia de llevar al aula material didáctico que tenga un alto contenido visual reconociendo que en la construcción de conocimiento, la visión es el sentido que la comunidad sorda más utiliza para percibir el mundo. También es importante que los docentes consideren el dibujo como una herramienta de evaluación que les permitirá conocer las ideas de los estudiantes sordos, dada la enorme dificultad que presentan en torno a las herramientas verbales y escritas.
- Con la estrategia didáctica se logró detectar que los estudiantes se aproximaron a la conceptualización de lo que es el sonido, relacionándolo no solo con el canal auditivo sino con otros canales sensoriales como la vista y el tacto, debido a la relación que hicieron entre las imágenes que observaron y las vibraciones que sintieron en alguno de los experimentos, por ejemplo con el parlante-globo.

- Al permitir la participación e integración de los estudiantes sordos y oyentes por medio de actividades grupales se lograron procesos de interacción para discutir y llegar a acuerdos, a pesar de sus diferentes formas de comunicación y lenguaje distinto. Por tal razón se establecieron relaciones de equidad entre los miembros del aula inclusiva ya que no solo se integraron sino que además se establecieron relaciones de igualdad, respeto y reconocimiento a la diversidad. El aula inclusiva favorece el fortalecimiento de relaciones sociales, posibilita una comunicación directa entre los estudiantes y el docente, esta investigación permitió sensibilizar a los maestros en formación frente a contextos marcados no por la "discapacidad" sino por la diferencia, reconociendo al docente como un agente mediador y a los estudiantes como sujetos activos constructores de conocimiento.

Elaborado por:	Franci Yeraldin Antolinez Lopez; Lucy Johanna Martínez Romero.
Revisado por:	Carmen Eugenia Fonseca Cuenca

Fecha de elaboración del Resumen:	22	08	2016
--	----	----	------

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CONTENIDO	8
CAPITULO 1	2
CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Descripción del problema ¿qué sucedía?	2
1.2. JUSTIFICACIÓN	4
1.3. OBJETIVOS:.....	7
1.3.1. Objetivo General	7
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
1.4. ANTECEDENTES.....	8
MARCO TEÓRICO	10
2.1. MARCO DISCIPLINAR.....	11
2.2. MARCO EDUCATIVO.....	16
CAPITULO III.....	26
METODOLOGIA.....	26
3.1. Tipo de Investigación.....	26
3.2 Descripción de la Población	27
3.3 ESTRATEGIA DIDACTICA	28
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	32
CONCLUSIONES	51
BIBLIOGRAFÍA	52

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación fue desarrollado en el aula inclusiva con diversidad funcional auditiva de la Institución Educativa Federico García Lorca. Esta propuesta implicó el diseño e implementación de una estrategia didáctica centrada en hacer uso de canales como la vista y el tacto al aproximar a los estudiantes al estudio de la Acústica. El material didáctico utilizado cuenta como herramienta de apoyo al docente y al intérprete cuando están inmensos en estas aulas. También pretende promover espacios de equidad al sensibilizar a los maestros en formación de la Licenciatura en Física sobre la diversidad de los alumnos.

Esta propuesta surgió de la práctica pedagógica realizada en dicha institución con los estudiantes de grado séptimo en el año 2014, en la cual se identificó una problemática basada en las metodologías y el desarrollo de la clase donde las características de un aula inclusiva, no eran tenidas en cuenta. Además, al abordar el tópico de Acústica la mayoría de ejemplos que se planteaban en clase se relacionan con el sonido, desconociendo la diversidad de los estudiantes.

El presente documento consta de cuatro capítulos, el primero describe el escenario problemático así como los objetivos que enmarcan el ejercicio investigativo. En el segundo se presenta un abordaje conceptual sobre las ondas y sus características para aproximarse al objeto de estudio, en este caso el sonido, así mismo un abordaje pedagógico sobre la inclusión social y sus características en cuanto al modelo educativo. En el capítulo III se muestra la metodología de investigación y una descripción detallada de la propuesta didáctica diseñada. Por último, en el capítulo IV se expone el Análisis y discusión de los resultados en torno a la implementación de la propuesta pedagógica.

CAPITULO 1

CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema ¿qué sucedía?

En la enseñanza de las Ciencias Naturales no solo se deben privilegiar los procesos de aprendizaje de las temáticas propias de cada una de las disciplinas, en nuestro caso de la Física, también se debe tener en cuenta el contexto social y cultural del estudiante además de sus experiencias con el medio que lo rodea. Pero, ¿Qué sucede cuando el estudiante presenta una condición física o sensorial que lo lleva a interactuar con el medio de forma diferente?

Este interrogante fue uno de los primeros que surgió a partir de lo observado durante la práctica pedagógica realizada en el semestre 2014-2 en la IED Federico García Lorca, ubicada en la localidad quinta de Usme en el barrio Gran Yomasa. Esta institución se caracteriza por contar con aulas inclusivas desde grado sexto hasta grado once para estudiantes con diversidad funcional auditiva.

A partir de la observación de las dinámicas propias del aula inclusiva en los grados séptimo y noveno, conformada por estudiantes con sordera profunda, hipoacusicos y oyentes, se identificaron algunos factores que dificultan los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Física dentro del aula los cuales se describen en el siguiente párrafo.

Las metodologías y el desarrollo de la clase por parte del docente se centran en los estudiantes oyentes. Se observó que el intérprete dirige casi por completo las explicaciones realizadas a los estudiantes sordos, el docente pocas veces hace seguimiento a estos estudiantes para dar cuenta de si se hizo entender o no. Por otro lado, también se identificó que algunos procesos evaluativos se hacían de forma oral privilegiando al estudiante que contestara primero, esto sin tener en cuenta que el estudiante sordo debe recurrir al intérprete para realizar su aporte, fue común encontrar que el material audiovisual que se utiliza en clase prioriza el sonido a la imagen, además este no contiene signo guías, por lo cual el estudiante sordo debe escoger entre observar el video sin entender lo que

presenta o seguir la descripción del intérprete desconociendo la información que presenta el video. En un caso en particular, el docente llevó un video al aula de clase, en donde la imagen mostraba la matematización del tema y la explicación de la imagen solo se narraba verbalmente por un locutor.

Para el caso particular de grado séptimo, cuando el docente abordó el tema de ondas mecánicas lo realizó a través de situaciones relacionadas con experiencias sensibles percibidas por el oído, por ejemplo, el docente explica la refracción de una onda cuando se escucha la voz del docente del salón de al lado; también utilizó el ejemplo del sonido producido por la sirena de una ambulancia para explicar las variaciones aparentes en la frecuencia de una onda causadas por el movimiento. Claramente estos ejemplos no son relevantes para los estudiantes sordos porque no se tiene en cuenta que ellos presentan dificultad para tener dichas experiencias en comparación a cómo lo concebimos los oyentes. Además, se aborda principalmente las temáticas disciplinares de forma teórica, dificultando que el estudiante interactúe y caracterice los fenómenos físicos.

Por otra parte también se pudo identificar las dificultades de comunicación que se presentan en este tipo de aulas, a pesar de que existe un intérprete cuya función es realizar una traducción al lenguaje de señas colombiano (LSC), esto no garantiza que el estudiante sordo reciba la misma información que el estudiante oyente, ya que el intérprete no cuenta con formación disciplinar, dificultando que en muchos casos entienda las temáticas y las contextualice de forma adecuada; además el docente no maneja el LSC, por tanto no puede llevar un seguimiento a la interpretación para verificar que es adecuada y contextualizada.

A partir de lo expuesto anteriormente y reconociendo la necesidad de contribuir en el proceso de aprendizaje de las Ciencias Naturales - en nuestro caso particular de la Física- en las aulas inclusivas, se considera pertinente realizar un estudio cuya pregunta de investigación es:

¿Qué factores se deben tener en cuenta para diseñar una ruta didáctica que permita la aproximación conceptual de la acústica en un aula inclusiva con diversidad funcional auditiva en grado noveno?

1.2. JUSTIFICACIÓN

En la Constitución Política de Colombia de 1991, el estado ha establecido dentro de los derechos sociales, económicos y culturales, la educación como un derecho fundamental de los niños, así como lo indica su artículo 44°;

“Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión. Serán protegidos contra toda forma de abandono, violencia física o moral, secuestro, venta, abuso sexual, explotación laboral o económica y trabajos riesgosos. Gozarán también de los demás derechos consagrados en la Constitución, en las leyes y en los tratados internacionales ratificados por Colombia”

No obstante para dar cumplimiento al derecho constitucional a la educación, se estableció la Ley general de educación ley 115 de 1994, que enmarca todos los aspectos relacionados a la misma y en su artículo 46 hace referencia a las diferentes formas de atención educativa a personas con "limitaciones o capacidades excepcionales".

“La educación de las personas con limitaciones ya sea de orden físico, sensorial, síquico, cognoscitivo o emocional y para las personas con capacidades o talentos excepcionales, hace parte del servicio público educativo”.

De acuerdo con lo reglamentado en la anterior ley también se crean normas para Formación de educadores. Por lo cual la universidad como institución de educación superior y formadora de maestros, debe brindar herramientas a los maestros en formación para trabajar en aulas inclusivas según el artículo 18 del decreto 2082, donde se reglamenta que:

“las escuelas normales superiores y las instituciones de educación superior que posean una facultad de educación u otra unidad académica dedicada a la educación tendrán en cuenta experiencias contenidos y prácticas pedagógicas relacionadas con la atención educativa de las

personas con limitaciones o con capacidades o talentos excepcionales en el momento de elaborar los correspondientes currículos y planes de estudio”.

Por otro lado como lo señala la Ley estatutaria 1618 del 27 de febrero de 2013 es pertinente, “Identificar las barreras que impiden el acceso, la permanencia y el derecho a una educación de calidad a personas con necesidades educativas especiales, Adaptando sus currículos y en general todas las prácticas didácticas, metodológicas y pedagógicas que se desarrollan para incluir efectivamente a todas las personas con discapacidad”.

Así pues se hace necesario y pertinente diseñar herramientas, materiales y estrategias para trabajar en el aula inclusiva, en las cuales se aborden temas disciplinares de las Ciencias Naturales. Pero se podría pensar más específicamente que dentro de la Física, temas como la Acústica no serían pertinentes llevarlos a esta aula debido a la diversidad funcional auditiva de los estudiantes, lo cual sería un juicio a priori, entre otras cosas porque resulta fundamental para los estudiantes que en las clases de ciencias se analicen eventos que puedan asociar a su cotidianidad, fenómenos con los cuales hayan establecido alguna relación previa, usualmente a través de los sentidos; la luz y el sonido son dos ejemplos de ello, incluso para los estudiantes que presentan alguna diversidad funcional, quienes son conscientes de la forma diferente en que perciben e interactúan con su entorno.

Otro factor a tener en cuenta, es que dada la importancia de esta temática, el estudio del sonido ha sido incluido en los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales para grado octavo y noveno; en estos se define en el entorno físico que *“el estudiante debe establecer relaciones entre frecuencia, amplitud, velocidad de propagación y longitud de onda en diversos tipos de ondas mecánicas”*

Para lograr que los estudiantes se aproximen a los conceptos ya mencionados es necesario que se establezcan relaciones entre la fundamentación teórica de los fenómenos analizados y su experiencia sensible, haciendo que el proceso de aprendizaje resulte significativo. Un ejemplo pertinente es el funcionamiento del aparato fonador, ya que una de sus características es que se generan vibraciones en las cuerdas vocales cuando se emite algún sonido.

Por otro lado, esta investigación la ruta didáctica que se propone sirve de consulta para los docentes e intérpretes de estas aulas, ya que les permitirá fortalecer y dinamizar su función. Además, el material didáctico favorece los demás canales sensoriales que posee el estudiante sordo, como se plantea en el estudio titulado *“Los sordos de nacimiento procesan el sentido del tacto de manera diferente a quienes nacen con audición normal”* realizado en Europa en el año 2012 por La investigadora Christina M. Karns, del Laboratorio de Desarrollo del Cerebro de la Universidad de Oregón:

“las personas sordas utilizan la corteza auditiva para procesar estímulos táctiles y visuales, a un grado mayor del que las realizan las personas oyentes. Dado que el desarrollo de la corteza auditiva de las personas con sordera profunda no está expuesto a estímulos sonoros, éste se adapta y asume otras tareas de procesamiento sensorial. Estas personas pueden procesar la visión en diferentes regiones del cerebro, especialmente en las áreas auditivas, incluyendo la corteza auditiva primaria”

También el estudio aporta a nuestra formación profesional ya que como futuros docentes se debe reconocer el aula inclusiva como una realidad, debemos sensibilizarnos sobre la importancia de reconocer las necesidades de estos contextos. Además de permitirnos adquirir herramientas para desenvolvemos de una manera más competente.

Por último, la investigación continúa fortaleciendo el trabajo que se viene realizando en la línea de profundización *“Aprendizaje de las Ciencias: Enfoques Didácticos”* de la Licenciatura en Física, entorno a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Física tanto en el aula regular como en el aula inclusiva, reconociendo a esta última como una preocupación importante en nuestros tiempos, dados los continuos cambios en la escuela donde se debe propender por una educación de calidad para todos los niños ,niñas y jóvenes de nuestro país.

1.3. OBJETIVOS:

1.3.1. Objetivo General

Favorecer la aproximación conceptual de la Acústica, en el aula inclusiva con diversidad funcional auditiva en grado noveno a través de una estrategia didáctica.

1.3.2. Objetivos específicos

Realizar un diagnóstico que permita caracterizar las nociones previas sobre Acústica que tienen los estudiantes del aula inclusiva de grado noveno en el colegio Federico García Lorca.

Realizar una revisión bibliográfica que permita identificar los referentes didácticos y disciplinares que enmarcan el proyecto de investigación.

Diseñar e implementar una estrategia didáctica que tenga en cuenta las dinámicas propias del aula inclusiva en torno al tópico relacionado con la Acústica.

Analizar los resultados obtenidos a partir de la implementación de la estrategia didáctica.

1.4. ANTECEDENTES

Al realizar una revisión bibliográfica de los estudios y trabajos de investigación que se han realizado en torno al aula inclusiva y la enseñanza de la Acústica se considera pertinente tener en cuenta los que se mencionan a continuación:

Antecedentes Locales:

Pamplona H. (2007) en su trabajo investigativo titulado *"La física al alcance de los sordos"*, el autor parte de la construcción e implementación de un dispositivo tecnológico dirigido a estudiantes de grado octavo y noveno de la Institución Nuestra Señora de la Sabiduría para niños sordos. Este consiste en un tipo de lápiz que funciona por medio de vibraciones y permite al estudiante sordo percibir pulsos auditivos, especialmente musicales logrando acercarlos a fenómenos físicos, electromagnéticos (ley de Ampere) y acústicos. Además encontró que es complejo comunicar el lenguaje científico a la población con diversidad funcional auditiva, porque se hizo evidente que no existen configuraciones de las señas para algunos términos en el campo de la Física siendo de alguna manera ya una barrera en el aprendizaje.

En el trabajo realizado por Callejas (2008) *"Desarrollo de habilidades de pensamiento científico en estudiantes sordos de grado séptimo de aula integrada"*, el autor parte de una gran preocupación por desarrollar habilidades de pensamiento científico, como lo es la observación y la descripción en los estudiantes de grado séptimo de la institución Educativa Ricaurte (Soacha) de un aula integrada. El autor diseñó una estrategia didáctica teniendo como base disciplinar la óptica y fenómenos como la reflexión y la refracción; esta estrategia logró que los estudiantes construyeran argumentos propios, no solo frente a los fenómenos físicos que los rodean sino también a problemas de la vida cotidiana, ya que los estudiantes sordos encontraron explicaciones y formularon preguntas de los fenómenos ópticos observados, aportando así al proceso de aprendizaje en la Física.

Pérez y Suarez (2010) en su investigación titulada *"Propuesta didáctica para la enseñanza de las ondas mecánicas dirigida a los estudiantes del aula inclusiva con limitación auditiva"*, diseñaron una estrategia didáctica enfocada a grado séptimo de la Institución Educativa Ricaurte (Soacha). Se elaboró una signo-guía que tenía de apoyo una guía orientadora para el profesor con el fin de

mejorar las dinámicas al interior del aula inclusiva, porque algunas veces se desconocían a los estudiantes sordos al usar guías en lengua castellana siendo poco pertinentes para ellos. Además, no había manejo del lenguaje de señas colombiano (LSC) por parte de los profesores y los intérpretes no tenían una formación en la disciplina. Finalmente el trabajo permitió abrir espacios comunicativos y lograr un contexto de equidad en el aula, sensibilizando a los maestros en formación frente a los aspectos que se deben considerar cuando se enfrentan a estas aulas.

Duque y Beltrán (2015), en su trabajo dirigido al grado séptimo del colegio Federico García Lorca, el cual lleva como título *"El movimiento de los cuerpos: implicaciones didácticas y comunicativas en el contexto de aula inclusiva, para niños sordos"*, tuvieron en cuenta los aspectos cognitivos, sociales y académicos que afectan el proceso de escolarización del estudiante sordo en la clase de Física, más exactamente cuándo se aproxima al estudio del movimiento de los cuerpos. Los autores consideran de gran importancia que los licenciados en general, tengan un manejo en la LSC porque con esto se genera un espacio de equidad en el que el docente reconoce la diversidad de sus estudiantes. Además, para la adaptación y creación de recursos didácticos se debe priorizar el uso de imágenes que no saturen la interpretación; que la información sea clara; que se utilicen señas del contexto de los estudiantes y que el material siempre movilice el pensamiento a través de sus experiencias y el planteamiento de hipótesis de situaciones.

Antecedente Internacional:

Montoya Rubio (2014), en su trabajo realizado en la Universidad de Murcia España, titulado *"Música para sordos. Aproximación a la flauta dulce con el apoyo audiovisual"*, refleja como actividades musicales aportan a la participación activa de los niños sordos para que se integren y adquieran destrezas utilizando la flauta dulce. La preocupación del autor surge del interés de encontrar puentes que enlacen un arte como lo es la música y los niños que "carecen" de la capacidad de percibirlos. Montoya dice que es tarea de todos avanzar hacia un sistema educativo global que canalice lo mejor de cada área y lo proyecte hacia el desarrollo integral de los alumnos, tengan éstos o no una discapacidad que les afecte. Resalta que los alumnos con sordera se benefician más de un trabajo colectivo que de uno particular, debido a que las bondades de un aprendizaje técnico de una materia se multiplican exponencialmente cuando vienen acompañadas de un trabajo global, que implica a todos los compañeros trabajando un mismo material.

Se tuvieron en cuenta los antecedentes anteriormente mencionados debido a que cada uno de estos tuvo en cuenta algunos aspectos cognitivos, sociales y académicos que favorecen o afectan el proceso de aprendizaje de los estudiantes con diversidad funcional auditiva inmersos en un aula inclusiva, desarrollando diferentes estrategias con el fin de aproximarlos a diferentes tópicos de la Física.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

El presente trabajo tiene como base fundamental la comprensión de un fenómeno que estudia la Física desde una de sus ramas como lo es la Acústica que es el estudio del sonido, dirigido a estudiantes sordos y oyentes que se encuentran inmersos en un aula inclusiva, para que mediante algunas estrategias didácticas los estudiantes alcancen una aproximación conceptual de este fenómeno.

La primera sección tiene como propósito dar a conocer un abordaje conceptual sobre las ondas y sus características para aproximarse al objeto de estudio, en este caso el sonido, que es una onda mecánica longitudinal. Es importante resaltar que parte de la población a la que está dirigida la estrategia didáctica son estudiantes sordos por esto es importante priorizar y potencializar canales sensoriales como el tacto y la vista haciendo uso de montajes experimentales que permitan evidenciar las perturbaciones mecánicas para favorecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

En la segunda sección se realiza un abordaje pedagógico sobre la inclusión social y sus características en cuanto al modelo educativo. Se mostrarán reflexiones alcanzadas sobre: el aula inclusiva, las personas con diversidad funcional auditiva o sordos y el aprendizaje de las ciencias en estudiantes con esta diversidad. Siendo el eje disciplinar y el eje pedagógico herramientas fundamentales para la estrategia didáctica, porque se pretende que por medio de ellos se identifiquen aquellos aspectos relacionados con la forma como los estudiantes sordos en aulas inclusivas se aproximen al estudio del sonido.

2.1. MARCO DISCIPLINAR

Históricamente el ser humano ha tenido la curiosidad por conocer el mundo natural que lo rodea, cuestionándose y buscando respuesta a las preguntas que se plantea en torno a los fenómenos con los que ha tenido contacto. En esta búsqueda analiza y reflexiona permitiéndole junto con más seres humanos llegar a acuerdos y caracterizar aquello que estudia. A partir de estos acuerdos se construyen modelos que son propuestos para tratar de explicar y dar cuenta del comportamiento de la naturaleza, entonces desde una rama de las ciencias como lo es la Física se analiza su veracidad y asertividad para luego ser puesto en un lenguaje aceptado en la comunidad científica. Por lo anterior, el presente trabajo tiene un interés particular, centrado en el análisis y reflexión de las ondas sonoras.

Como se mencionó anteriormente, en la naturaleza se encuentran diferentes eventos que al ser estudiados y caracterizados por el ser humano se convierten en fenómenos como lo es el sonido, porque es un evento que genera interpretaciones entorno a él. En la Física el sonido es una perturbación mecánica de un medio que se propaga en el espacio y en el tiempo. Para hacer mayor claridad, una onda mecánica se produce cuando un agente externo perturba el medio, haciendo que las partículas que lo componen vibren. Para que esta perturbación sea considerada como una onda, las partículas del medio deben presentar un movimiento ordenado y armónico. Este movimiento de las partículas es lo que comúnmente se conoce como vibración aunque se encuentran diversas vibraciones que no son consideradas ondas, por ejemplo, el ruido.

De esta forma, la onda es un tipo de perturbación que se propaga armónicamente en un medio, transportando consigo energía y momentum pero no materia. Lo anterior no quiere decir que el medio no se mueve, solo que su movimiento es diferente a la perturbación. El transporte de energía que lleva la perturbación se da debido al choque de partículas del medio donde se propaga. Aquí también cabe aclarar que este choque no es totalmente elástico ya que se está hablando de un sistema que no es ideal, por tanto siempre se va a evidenciar una disipación de energía en estos choques, generando que la propagación de la onda sea finita.

Bajo modelos teóricos acompañados de ciertas idealizaciones la forma en que se propaga una perturbación en un medio elástico se considera continua e infinita, sin embargo en la realidad tienen

determinadas condiciones como las propiedades dispersivas de los materiales que conllevan a la atenuación de la onda; por ejemplo, cuando se arroja una piedra a un estanque con agua, se ven las ondas concéntricas que se van desplazando en el agua a través del tiempo y llega un momento en el cual no se percibe dicha perturbación, según estas percepciones el estanque regresa a su estado inicial.

Como ya se mencionó, el ser humano ha buscado explicarlos diferentes eventos de la naturaleza y como resultado de su interacción con los pares, ha propuesto modelos que facilitan la comprensión de los fenómenos asociados y permiten caracterizarlos y hablar de ellos en un lenguaje aceptado por una comunidad científica. Para el caso de la onda, se le han atribuido ciertas características que permiten sea expresada en un lenguaje matemático. De esta forma, una perturbación es considerada como onda cuando cumple estas características, donde su movimiento es armónico o periódico (movimiento que se repite una y otra vez), además el medio por donde se propaga es homogéneo e isotrópico. Por lo anterior existe un modelo matemático que permite dar cuenta de la función de la onda y se conoce como ecuación de onda o ecuación de movimiento ondulatorio.

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial t^2}$$

Ecuación 1: ecuación de la onda.

Donde v es la velocidad, Ψ es la perturbación generada, X , Y , Z , expresan un espacio tridimensional, y t es el tiempo. Se debe tener en cuenta que en el caso de las ondas electromagnéticas, estas viajan a través del vacío, mientras que si se trata de ondas mecánicas, se requiere de un medio material para su propagación, y su velocidad depende de las características y propiedades del medio.

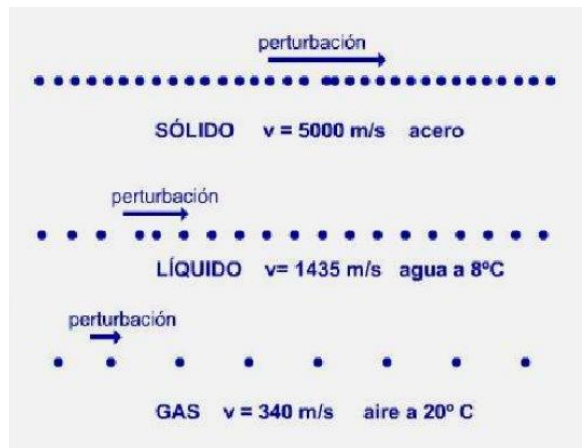


Imagen 1: propagación de las ondas en diferentes medios

Tomado de:

<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/impresos/quincena11.pdf>

Un modelo muy utilizado y apropiado para analizar gráficamente el movimiento ondulatorio y sus parámetros característicos, se fundamenta en la representación de las funciones armónicas. En la figura se muestran los elementos característicos de este modelo.

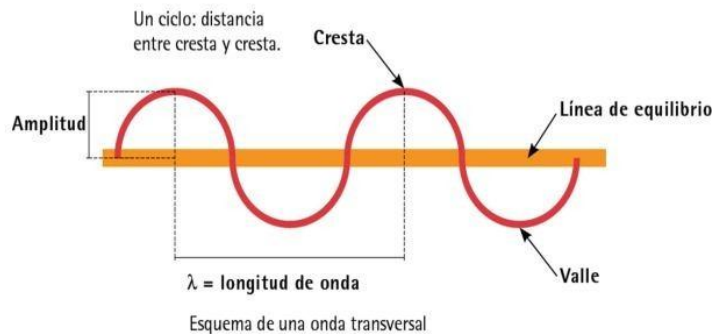


Imagen 2: Onda Transversal en una cuerda

Tomado de: <http://flautadepico.consev.es/el-proceso-sonoro-en-la-flauta-de-pico/>

Cresta: El monte o cresta se le denomina al punto más alto en la curva de la representación de la onda, o el punto más alejado del punto de equilibrio en donde se propaga la onda.

Valle: al igual que la cresta es el punto más alejado del punto de equilibrio en donde se desplaza la onda, pero por el contrario se ubica en la representación de la onda como el punto más bajo de la curva.

Amplitud (A): corresponde a la distancia máxima alcanzada entre el punto de equilibrio de la onda hasta la cresta o valle.

Longitud de onda (λ): esta señala la distancia que se encuentra entre dos crestas o valles sucesivos.

Periodo (T): se le denomina al tiempo requerido para que el movimiento ondulatorio describa un ciclo completo.

Frecuencia (f): esta corresponde a la cantidad de ciclos asociados a una onda, durante la unidad de tiempo, que en el sistema internacional de medidas, es el segundo.

Las ondas se pueden clasificar de diversas formas; una de ellas depende si necesitan o no un medio material para propagarse, lo cual determina que se trate de ondas mecánicas o electromagnéticas, como se muestra a continuación.

Las *ondas electromagnéticas*, no requieren un medio material para propagarse ya que también se propagan en el vacío. Un ejemplo de las ondas electromagnéticas es la radiación solar, que se propaga en el espacio exterior (vacío), y también en los gases que componen la atmósfera terrestre.

Estas ondas electromagnéticas se producen cuando los electrones libres que se encuentran en algún cuerpo o en el vacío entran en movimiento creando un campo electromagnético a su alrededor. En el momento en el que estos electrones se aceleran, los campos eléctrico y magnético producidos por ellos varían en el tiempo, logrando una perturbación electromagnética que se propaga a otros puntos en el espacio. Los campos eléctrico y magnético producidos por estas cargas aceleradas son perpendiculares entre sí y además perpendiculares a la dirección de propagación de la onda electromagnética.

Para el caso de las **ondas mecánicas** estas se propagan en medios elásticos como sólidos, líquidos o gases. Al hablar de un medio elástico se debe aclarar que en estos medios prevalece la condición de restauración a su condición de equilibrio cuando se perturba.

Un ejemplo de la onda mecánica se observa cuando lanzamos una piedra a un pozo de agua, allí se forman una serie de círculos concéntricos que se propagan radialmente. Se podría pensar que lo que se propaga es el agua pero no es así, al colocar una tapa de plástico o cualquier otro objeto liviano en el pozo de agua se observa cómo esta sube o baja cuando lo alcanza uno de los pequeños

círculos del agua pero la onda sigue su camino. Por esta razón se propaga la perturbación pero no el agua, ya que el medio vibra perpendicular a como viaja la onda.

De acuerdo a la forma como se perturba el medio existen dos tipos de ondas: longitudinales y transversales, con algunas diferencias particulares; en la primera el medio vibra o se perturba en una dirección paralela a la propagación de la onda, mientras que en la segunda el medio vibra o se perturba en una dirección perpendicular.

Una onda mecánica transversal tiene como característica que la vibración del medio en el que viaja (idealmente un medio elástico), es perpendicular a la dirección de propagación de la onda, así como lo que ocurre en la perturbación en una cuerda o en una guitarra. Estas ondas transversales pueden ser evidenciadas con mayor facilidad mediante la vista por tal motivo resultan adecuadas para facilitar la comprensión en los estudiantes sordos porque en ellos existe un mayor aprovechamiento de este canal sensorial al momento de atrapar y caracterizar la realidad.

Al igual que las ondas transversales, ***las ondas longitudinales*** se desplazan en medios elásticos, pero a diferencia de las ondas transversales, en este tipo de perturbaciones mecánicas la vibración viaja paralela a la dirección de propagación de la onda. Un claro ejemplo son las oscilaciones en un resorte, cuando este se comprime o se deforma la perturbación se trasmite de un lado a otro, logrando que luego regrese a su estado inicial. Otro ejemplo de este tipo de ondas mecánicas es el sonido, cuya propagación se presenta de forma tridimensional, permitiendo que pueda desplazarse hacia diferentes puntos en el espacio.

Como este tipo de onda es mecánica, la velocidad de su propagación depende del medio, ya que hay materiales que se deforman con mayor facilidad que otros, además su velocidad de propagación también depende de la naturaleza y el estado de las partículas del medio en el que se propaga, debido a las distancias a la que se encuentran, por esto se desplazan con mayor velocidad en los sólidos que en los gases.

El sonido o las ondas sonoras son longitudinales pero teniendo en cuenta la población que motivó este proyecto de investigación es importante potencializar canales como la vista y el tacto para mejorar el proceso de aprendizaje, porque los estudiantes sordos al percibir el mundo y construir su conocimiento hacen uso de estos sentidos en un mayor grado. Por tal razón, se hizo uso

de experimentos que dan cuenta de ondas transversales, buscando facilitar la comprensión conceptual de la acústica a los estudiantes con diversidad funcional auditiva.

La Acústica es una de las ramas de la Física que estudia los diversos aspectos relacionados con el sonido, en especial los fenómenos de generación, propagación y recepción de las ondas sonoras en diversos medios. Según Rocamora (2006) en su libro *apuntes de acústica musical*, estas ondas se propagan en medios materiales como: sólidos, líquidos y gases, y además se propagan en el aire con una velocidad aproximada de 340 m/s que varía según la temperatura, la humedad, etc.

Cuando estas ondas se encuentran con frecuencias entre 20 Hz Y 20KHz logran estimular el sistema auditivo del ser humano y esto es lo que comúnmente se le conoce como sonido, que se le atribuye a la sensación auditiva que percibe el ser humano. Sin embargo las ondas sonoras como se ha mencionado reiteradamente, también se logran percibir mediante sensaciones táctiles y visuales.

En la naturaleza se encuentran ondas sonoras con frecuencias que están por debajo del rango audible (menor a 20 Hz) y que el ser humano las puede percibir con el sentido del tacto, por ejemplo, cuando al interior de la tierra hay un choque entre las placas tectónicas se produce una perturbación que se propaga en el suelo y que se conoce como sismo. Estas ondas tienen frecuencias menores a las audibles y se denominan infrasonido. Otro tipo de ondas sonoras que se encuentran en la naturaleza son aquellas con frecuencias por encima del rango audible (mayor a 20 KHz) y se denominan ultrasonido.

2.2. MARCO EDUCATIVO

La expresión **inclusión social** es relativamente nueva, ya que hace un tiempo se utilizaba el término integración social para hablar de cómo satisfacer las necesidades de las personas con alguna “limitación” física, psíquica o motora y así incluirlas en la sociedad. El término anteriormente utilizado solo le daba un lugar a estas personas “discriminadas”, pero no iba más allá como lo hace la inclusión social que permite potencializar aquellas destrezas y habilidades que tienen las personas sin importar su condición.

En los últimos años se ha venido dejando el término integración para dar paso al de inclusión que permite reconocer a las personas con alguna diversidad en una comunidad y no seguir atropellándolas. En la escuela, por ejemplo, no se debe llegar solo a la integración ya que muchas veces se lleva al estudiantes con alguna diversidad a seguir un ritmo de trabajo exactamente igual, con la misma metodología y plan de trabajo que los estudiantes que se dicen son "normales" dejando en desventaja a estas personas que se pretenden integrar, además en algunos casos se puede evidenciar un tipo de aislamiento dentro de la comunidad.

La inclusión plantea una integración de las personas con algún tipo de diversidad dentro de una comunidad pero realizando una serie de cambios en las estrategias que se llevan en las escuelas y en la comunidad, para que sean verdaderamente aceptados y acogidos. La inclusión educativa tiene como uno de sus propósitos plantear estrategias favorables para todos los miembros dentro de la escuela, esto ayudando a que se sientan seguros, cómodos y bienvenidos. La evidencia experimental muestra que cuando se llevan a cabo verdaderos procesos de inclusión se obtienen mejores resultados debido a que una de las fallas de la integración se da desde cómo se planteó.

Desde el texto la cultura de la diversidad y la educación inclusiva del Licenciado en ciencias de la educación Santiago Rosano (2008).

"La inclusión supone un avance cualitativo, revolucionario incluso, con respecto a la integración. Ésta última adolece de dos limitaciones importantes para alcanzar una educación que dé una respuesta válida para toda la población educativa. Por una parte no atiende a toda la población excluida de las escuelas comunes, sino que se ha limitado la respuesta a las niñas y niños considerados con necesidades educativas especiales" (pág. 61).

La idea de una inclusión verdaderamente eficaz es aquella en la que todas las personas con algún tipo de diversidad son aceptados en pie de igualdad y equidad, reconociendo que cada persona es y puede aportar a una comunidad en general, esto gracias a la reflexión que hace el maestro para lograr construir y adaptar el material que lleva al aula de clase, favoreciendo el proceso de aprendizaje de cada estudiante inmerso allí.

Según Jack Pearpoint y Marsha Forest quienes son los directores del center for integrated education and community de Toronto (Ontario Canadá) la verdadera educación *"debe centrarse en el*

niño y promover un aprendizaje cooperativo y en colaboración que promueva una vida independiente". Y se hace referencia a una persona independiente, cuando se dice que en la sociedad *"todo el mundo tiene una función y un papel que desempeñar y eso mantiene unidos a los individuos y forma una comunidad"* (Wilkinson, 2004. Pág. 452)

La palabra inclusión proviene de la expresión in-clausere la cual significa enclaustrar, cerrar por dentro, encerrar algo que no estaba en un determinado lugar, hacer que algo que no pertenece a un espacio se vuelva interior a ese espacio como lo menciona Carlos Skliar (2008) en su texto *¿Incluir las diferencias? Sobre un problema mal planteado y una realidad insoportable*. Por tal motivo, la inclusión lleva consigo una reflexión a profundidad, responsabilidad, respeto, una acción humana, una actitud, un compromiso permanente, buena disposición para así llegar a una verdadera equidad en la sociedad sin dejar a nadie por fuera y en nuestro caso no excluir a nadie de la vida escolar.

Como lo menciona en la UNESCO Díaz y Fernández (2005), una diferencia entre integración e inclusión reside en que se pasa a considerar al individuo como sujeto, como individuo particular que se integra y en quien se ubica el problema, a pensar en el contexto escolar en su conjunto, el cual debe satisfacer las necesidades de todos los que se encuentran en él.

En el documento *"Problematización sobre las concepciones vigentes en la educación de las personas en situación de discapacidad en: discapacidad e inclusión social"* (2005), Díaz habla de la inclusión más como una actitud, una forma de sentir, una forma de valorar y no solo como diría Fernández una creencia. En algunos contextos se habla hoy de inclusión como una alternativa orientada hacia la innovación que reconozca y atienda la diferencia y la complejidad de la discapacidad. No solamente es darle un lugar a el sujeto sino además reconocer su diversidad y reflexionar sobre estas poblaciones entendiendo que todo somos iguales pero a la vez diferentes porque todos tenemos diferentes maneras de interactuar con el mundo que nos rodea.

Como lo afirma Susan y William Stainback en su libro titulado Aulas Inclusivas: *"La inclusión es una forma de vivir. Tiene que ver con el vivir juntos, con la acogida al extraño y con volver a ser todos uno"* (2007). Hablar de inclusión social resulta un poco complejo ya que es un campo diverso que encierra con sigilo todo aquello que tiene que ver con la calidad de vida de las personas. Diferentes entidades tanto nacionales como internacionales han estudiado este concepto y han dado

algunas definiciones: La unión europea UE la define como un *“proceso que asegura que aquellos en riesgo de pobreza y exclusión social, tengan las oportunidades y recursos necesarios para participar completamente en la vida económica social y cultural disfrutando un nivel de vida y bienestar que se considere normal en la sociedad en la que ellos viven”*. (Pág. 1)

Vista desde la normatividad según la legislación colombiana la inclusión social queda declarada en la ley 1618 DE 2013 en el artículo 2°.- se define como:

“Un proceso que asegura que todas las personas tengan las mismas oportunidades, y la posibilidad real y efectiva de acceder, participar, relacionarse y disfrutar de un bien, servicio o ambiente, junto con los demás ciudadanos, sin ninguna limitación o restricción por motivo de discapacidad, mediante acciones concretas que ayuden a mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad”.

Como se ha venido mencionando la inclusión social es un campo amplio, integrado por varios aspectos por lo cual es importante aclarar que el presente trabajo estará centrado en una de sus componentes como lo es **la inclusión educativa**. Realmente ¿qué se entiende por inclusión educativa?, según el MEN (Ministerio de Educación Nacional) el objetivo es promover una educación para todos sin ningún tipo de discriminación o exclusión hacia las personas que tienen alguna diversidad funcional ya sea cognitiva, física o cultural. Es importante reflexionar sobre escuelas que permitan una verdadera inclusión para lograr responder a las a las necesidades educativas específicas (NEE), entendiendo esto último según la declaración de Salamanca y marco de acción para las necesidades educativas específicas (1994) como: *“todos los niños y jóvenes cuyas necesidades se derivan de su capacidad o sus dificultades de aprendizaje”*.

La inclusión educativa debe garantizar que los estudiantes permanezcan en el sistema educativo y para esto son necesarios cambios tanto en la estructura física, los currículos, los planes de estudio, como en las estrategias y metodología que utiliza el maestro. Lo anterior para que el estudiante con diversidad se sienta reconocido como sujeto en su proceso de aprendizaje y en su ámbito escolar.

Desde la ley ha existido la preocupación por garantizar el derecho a la educación a estas personas y como lo señala la ley estatutaria 1618 del 27 de febrero de 2013 es pertinente

"Identificar las barreras que impiden el acceso, la permanencia y el derecho a una educación de calidad a personas con necesidades educativas especiales, adaptando sus currículos y el general todas las practicas didácticas, metodológicas y pedagógicas que se desarrollan para incluir efectivamente a todas las personas con discapacidad"

Retomando lo anteriormente mencionado, el aula inclusiva es de gran apoyo no solo para las personas con diversidad porque allí son valorados sino además, se cree que esta refuerza la clase y ofrece mayores oportunidades de aprendizaje a todos sus miembros. Esto ayuda a que los demás miembros logren aceptar y celebrar la diversidad como un refuerzo positivo, haciendo que sean más sensibles, menos despectivos y además extrapolen las necesidades de todos y no solo las propias.

En las dinámicas de la inclusión educativa el docente es uno de los principales agentes porque mediante su reflexión y reconocimiento logra promover una verdadera inclusión en las aulas. El docente debe comprender a profundidad que la exclusión y el rechazo hacia un estudiante, se puede manifestar en múltiples hechos y que para cualquier tipo de diferencia se debe tener una estrategia que logre impactar y aceptar a todos los estudiantes en el aula. Por tanto deben ser personas capacitadas y con un nivel mayor de aceptación hacia el otro, además de un gran compromiso dentro del aula.

Desde nuestro papel como maestros es importante ayudar a dar cumplimiento y garantizar una educación de calidad y equidad. El ser maestro trae consigo una labor social fuerte en la escuela y hay que haber hecho un análisis y reflexión a profundidad del verdadero rol dentro de ella ya que debe ser responsable, sensible y verdaderamente respetuoso con estas personas. Para ello debe reconocer la diversidad en el aula para que de esta manera las estrategias y metodologías sean las más adecuadas y acertadas para no atropellar a los estudiantes. El maestro debe generar espacios en los que el estudiante pueda expresarse libremente sin ser discriminado y así aportar en su proceso de aprendizaje.

Según Tébar (2009) *"el educado mediador tiene conocimiento personal, familiar y social de los alumnos: sus necesidades, deficiencias cognitivas, carencias y limitaciones. Conoce las capacidades y expectativas de cada uno, su nivel motivacional y emotivo. Atiene a los ritmos distintos de aprendizaje y a las diferencias individuales. Sabe comprometer al educando en la construcción de sus aprendizajes significativos"*. (Pág. 118)

Cuando el maestro logra reflexionar sobre la diversidad y la verdadera inclusión no solo está preparado para anticipar alguna situación educativa, también está abierto y completamente disponible para orientar a los demás y reconocer la diversidad desde otras perspectivas a fin de inculcar actitudes frente a sensibilizarse con el otro. Según Rousseau en su *teoría de la educación*, el aprendizaje sobre la debilidad básica del ser humano es un elemento central, pues solo el reconocimiento de esa debilidad básica nos permite transformarnos en seres sociales y, por lo tanto, formar la humanidad.

Lograr reflexionar y comprender que todos somos diversos por naturaleza no resulta tal fácil, es necesario sensibilizarnos con la realidad del otro o como lo diría Gadamer continuar haciéndonos humanos. Para mejorar estas situaciones particulares en la escuela debemos saber leer esa realidad de la que hacemos parte para encontrar el camino más efectivo de atender a los estudiantes que hacen partes de los diferentes contextos sociales.

El termino Diversidad Funcional es muy reciente ya que surgió en el año 2005 en España, promovido por una comunidad virtual creada en internet en 2001, el movimiento "*por una vida independiente*". Esta comunidad conforma un grupo de reflexión filosófica y de lucha por hacer cumplir los derechos de aquellas personas con diversidad. El termino diversidad funcional busca suprimir los diferentes términos utilizados para referirse de manera discriminatoria hacia las personas con alguna discapacidad. Como lo indica la revista de sociología en su artículo titulado *DESDE LA DIS-CAPACIDAD HACIA LA DIVERSIDAD FUNCIONAL Un ejercicio de Dis-Normalización...* "la denominación diversidad funcional pretende ser una síntesis conceptual para la comprensión de una realidad social comúnmente denominada discapacidad". (Pág. 294).

Este término nos debe llevar a reflexionar que aquellas personas no carecen de algo sino que más bien presentan un desenvolvimiento en su vida diaria de manera distinta a lo que se considera "normal" según como lo establece el entorno social en que se produce dicha exclusión social.

Según miembros del foro de la vida independiente como Romañach y Lobato 2005 "*Las mujeres y hombres con diversidad funcional somos diferentes, desde el punto de vista médico o físico, de la mayor parte de la población. Al tener características diferentes, y dadas las condiciones de entorno generadas por la sociedad, nos vemos obligados a realizar las mismas*

tareas o funciones de una manera diferente, a veces a través de terceras personas [...] misma función, manera diversa [...]. Este término considera la diferencia del individuo y la falta de respeto de las mayorías”.

Cuando a este término le agregamos una palabra más "diversidad funcional auditiva" se es más específico porque hablamos de una diversidad puntual, hacemos referencia a las personas que presentan algún tipo de sordera.

La federación nacional de sordos de Colombia FENASCOL, *“El sordo es ante todo un ser visual que incorpora el lenguaje apoyándose en la visión (señas, grafía, lectura de labios, dactilología) y que se vale de distintos códigos para almacenar la información en su memoria (códigos fonológicos, manual-kinestésicos, viso espaciales, etc.). El canal visual es su principal vía de percepción del lenguaje y de la realidad. **La palabra Sordo o persona Sorda define a aquella persona usuaria de lengua de señas y que se identifica como miembro de una minoría lingüística**”* (FESORD, 2000.pp 32-33).

La persona sorda o con diversidad funcional auditiva hace uso del lenguaje de señas, siendo esta su primera lengua la cual le permite comunicarse y desenvolverse en el mundo que lo rodea Tovar (1998:27) afirma: *“La importancia se debe a que las lenguas de señas, al utilizar el canal viso-gestual, son el medio más natural efectivo de comunicación para los niños sordos, permitiéndoles su socialización y el consiguiente desarrollo del lenguaje, vehículo para la construcción de la realidad y el desarrollo cognitivo”*

Además cabe resaltar que las personas sordas están caracterizadas dependiendo el grado de audición que presenten, Así como lo establece la ley 982 de 2005 para la equiparación de oportunidades para las personas sordas los define como:

“Sordo: Es todo aquel que no posee la audición suficiente y que en algunos casos no puede sostener una comunicación y socialización natural y fluida en lengua oral alguna, independientemente de cualquier evaluación audio métrica que se le pueda practicar” (Artículo 1, pág. 1)

“Hipoacusia: Disminución de la capacidad auditiva de algunas personas, la que puede clasificarse en leve, mediana y profunda; es leve la que fluctúa aproximadamente entre 20 y 40 decibeles, mediana la que oscila entre 40 y 70 decibeles y profunda la que se ubica por encima de los 80 decibeles y especialmente con curvas auditivas inclinadas. Por lo tanto hipoacusicos son todos aquellos que sufren de hipoacusia” (Artículo 1, pág. 1)

Es importante reconocer que en las personas sordas existe un mayor aprovechamiento de los demás canales sensoriales como lo menciona FENASCOL al entender el canal visual como el medio de atrapar, poder percibir el lenguaje y la realidad. A partir de la consideración de estas características sensoriales de la persona sorda, la estrategia didáctica para acercar a los estudiantes sordos conceptualmente al sonido está pensada a través de estímulos táctiles y visuales que favorezcan su aprendizaje. Aunque en su mayoría, las personas utilizan el habla como herramienta para la comunicación de pensamientos, sentimientos, necesidades, ideas, opiniones, etc., para las personas que tienen pérdidas auditivas ya sean mínimas o completas, la expresión y recepción de información se da de forma diferente.

Según María Pilar Fernández en su libro EL VALOR DE LA MIRADA: SORDERA Y EDUCACIÓN, la vista es un sentido en el que la percepción es direccionada, es decir, detecta la parte frontal del ser humano localizando su atención en un área limitada, además, puede verse interrumpida a voluntad durante el sueño al cerrar los ojos. Si el ser humano se encuentra en alerta, complementa el sentido de la vista con el del tacto, en el momento en el que percibe vibraciones diferentes lo obliga a moverse buscando visualmente el suceso.

La audición, interviene en funciones relevantes para la supervivencia del ser humano, como la función de alerta, la autora pone de ejemplo que el ser humano basa su exploración de vigilancia mediante fuentes sonoras, cuando un sonido es desconocido o se encuentra con una intensidad inhabitual desencadena en el subconsciente un estado de alerta que centra su atención en un suceso nuevo o diferente para él. La persona sorda se ve obligada a sustituir esta alerta sonora mediante habituales chequeos visuales, periódicamente está explorando su entorno con la vista. Cuando alguno de estos sentidos se encuentra disminuido, los otros logran potencializarse más, como se ha reiterado en el caso de las personas sordas, la visión asume tareas más complejas intentando complementar su percepción a diferentes planos y el tacto adquiere una comprensión de las vibraciones con mayor profundidad para atender estos espacios.

En la estructuración espacio-temporal que realiza el ser humano, el oído desarrolla un papel importante ya que mediante los estímulos de tiempo y ritmo se logra una percepción del tiempo. Además se cuenta con una imagen acústica del espacio que nos rodea, esto mediante ecos en donde se puede determinar ciertas distancias del espacio en donde se encuentra el sujeto. Por lo anterior, según la autora, la imagen de la persona sorda es más plana que la de una persona oyente, debido a que la estructuración espacio-temporal se establecerá sobremanera en la visión.

Es importante resaltar que no solo se debe privilegiar la manera como se enseña ciencia también debe existir una preocupación por **¿cómo aprende el alumno?** así como lo indica Golombek (2008) *"en principio, no se trata únicamente de cómo enseñar la ciencia sobre lo cual hay amplia bibliografía y un vasto campo de experiencia que pueden ser compartidas e imitadas, sino también de los procesos que ocurren en quien aprende y ejercita la ciencia"*.

Es necesario situarse y reflexionar sobre lo que implica conocer porque es allí de donde se desencadena el aprendizaje, conocer es una acción que realiza el sujeto de manera personal y voluntaria para atrapar el mundo y comprenderlo. Algunos aspectos involucrados son el uso de sus sentidos y la experiencia porque le permite hacer una organización de sus sensaciones para construir ideas acerca del objeto que se está conociendo. Hessen (2005) dice que: *"conocer se caracteriza como una presencia del objeto frente al sujeto, el sujeto se posesiona en cierta forma del objeto lo capta y lo hace suyo, reproduciéndolo de tal manera que responda lo más fielmente posible a la realidad misma del objeto"*.

Reconociendo a los estudiantes sordos y teniendo en cuenta que la información que reciben del mundo que los rodea es a través de sus otros canales sensoriales como la vista y el tacto que le permiten hacer esa organización de los eventos y caracterizarlos; se privilegia en primera instancia el sentido de la vista, siendo un factor importante a tener en cuenta para construir estrategias de aula que le permitan al estudiante sordo aproximarse al estudio de eventos naturales gracias a experiencias visuales y táctiles.

Varias investigaciones han encontrado la importancia de potencializar estos sentidos para favorecer el aprendizaje del niño sordo por ejemplo el trabajo investigativo de Gaona y Montañez titulado *"diseño de investigación sobre el aprendizaje de las matemáticas en niños sordos"*

realizado en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas" dice: *"Los textos matemáticos con ilustraciones son muy adecuados para el alumnado sordo, puesto que contribuye a la mejor comprensión de algunos conocimientos. Muchas veces, el alumno con déficit auditivo, puede desconocer el significado de alguna palabra y le resulta difícil deducir su significado por el contexto. En esos casos las imágenes o dibujos pueden ser gran ayuda."*

En un estudio realizado en 2004 en colegios distritales sobre la integración escolar de sordos, usuarios de la lengua de señas Colombiana LSC se encontró que algunas experiencias es estas aulas han demostrado que resulta clave generar situaciones significativas alrededor de los temas o contenidos a trabajar en donde se aprovechen y potencien los procesos de visualización de los educandos sordos. Siendo lo anterior posible, a través del diseño de ambientes de aprendizaje que permitan al estudiante, a nivel perceptual captar y hacer evidentes las relaciones entre los componentes del contenido y a nivel cognitivo, generar representaciones mentales de dichas relaciones.

Por lo anterior cabe resaltar la importancia que se le da al experimento como herramienta que permite, de manera intencionada, replicar un fenómeno natural, para acercar al estudiante a la comprensión del mismo haciendo uso de la observación, descripción y formulación de hipótesis. Así mismo en el presente trabajo se utilizaron diferentes experimentos previamente seleccionados que seguían una línea consecutiva, con el fin de acercar a los estudiantes tanto oyentes y sordos al estudio de dicho fenómeno.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. Tipo de Investigación

La **investigación acción-pedagógica** es una metodología de tipo cualitativa, está enfocada en lograr cambios en la práctica del profesor, el cual propone unas acciones y actividades para mejorar el quehacer docente, por medio de la reflexión sobre un área problemática; la planeación y la ejecución de acciones alternativas para mejorar esta situación y la evaluación de resultados que deja ver la efectividad de la propuesta.

Según Bernardo Restrepo Gómez, docente investigador de la Universidad de Antioquia en su artículo *la investigación-acción pedagógica, variante de la investigación-acción educativa que se viene validando en Colombia*" (imagen 3) una aplicación más específica, o una variante del modelo de investigación-acción educativa, es la investigación-acción pedagógica que utiliza el modelo de investigación-acción para transformar la práctica pedagógica personal de los maestros investigadores elevando a estatus de saber los resultados de la práctica discursiva de los mismos". (Pág. 1).

Esta investigación se considera la más pertinente puesto que parte de una reflexión en la práctica pedagógica en la que se identificaron ciertos problemas, los cuales serán el centro del proceso investigativo. Se hace uso del diario de campo como herramienta en la que se han registrado con rigurosidad aspectos que se tendrán en cuenta para desarrollar las acciones que pretenden realizar los cambios en la práctica pedagógica del profesor. Además, esta investigación está caracterizada por una activa participación y toma de decisiones que permiten dar solución a problemas identificados en una población específica. Para que finalmente se elaboren y evalúen las acciones realizadas para la población y poder encontrar su grado de pertinencia y asertividad.

Modelo de la variante de Investigación-Acción Pedagógica construido entre 1998 y 2008.

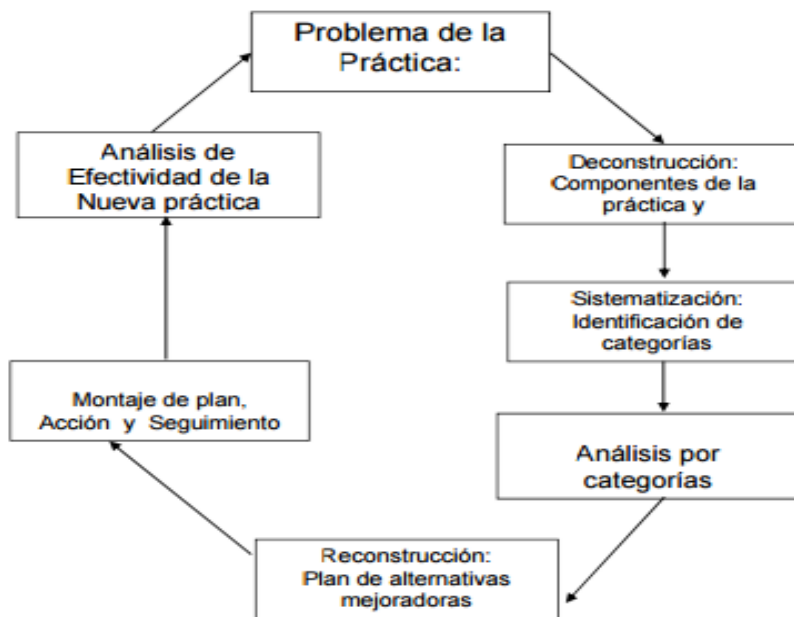


Imagen 3: Esquema investigación acción pedagógica

Tomada de:

<http://cit.uao.edu.co/docente/sites/default/files/noticias/Programa%20Investigaci%C3%B3n%20Acci%C3%B3n%20Pedag%C3%B3gica.pdf>

3.2 Descripción de la Población

La Institución Educativa Distrital (IED) Federico García Lorca se encuentra ubicada en la localidad quinta de Usme. Esta institución fue fundada el 20 de enero de 1997; en el año de 1999 comenzó a vincular estudiantes Sordos en aula especial. El colegio cuenta en calidad de rector con el licenciado Marcos William Salamanca quien labora allí desde el año 2009.

La IED Federico García Lorca cuenta con dos sedes; SEDE A se encuentra ubicada en la carrera 4ª este # 82-45 sur y SEDE B ubicada en la calle 80ª sur#2c-43este, es la segunda sede en

donde los estudiantes sordos inician el proceso en aulas exclusivas (solo se encuentran estudiantes con diversidad funcional auditiva dentro del aula). Este proceso inicia desde Kínder hasta quinto de primaria y se realiza en agrupamientos especiales en los que, los niños sordos y los niños oyentes toman clases en diferentes aulas.

Complementando este trabajo, la sede A, en la que se encuentra el bachillerato, cuenta con una (1) coordinadora, una (1) orientadora y aproximadamente setecientos cincuenta (750) estudiantes, en promedio son 35 estudiantes sordos distribuidos en los diferentes grupos integrados con los estudiantes oyentes en una misma aula. En la práctica pedagógica en Física, hecha en los grados séptimos y noveno la escolarización es de 7 a 8 estudiantes sordos.

En el año 2016, el grado noveno está conformado por 28 estudiantes de los cuales 6 presentan diversidad funcional auditiva (Cuatro niñas y dos niños). Las edades de los estudiantes oyentes oscilan entre los 15 y los 16 años mientras que las de los estudiantes sordos están en un rango entre 18 y 20 años.

3.3 ESTRATEGIA DIDACTICA

La implementación de la estrategia didáctica tuvo una duración 8 horas distribuidas en tres días; el primero y el segundo cada uno de una hora y el tercero de 6 horas. Esta se realizó en tres momentos: un primero de **Indagación de las nociones** sobre Acústica que permite identificarlas ideas que tienen los estudiantes acerca de la onda y la perturbación por medio de un taller. El segundo momento de **Motivación hacia el aprendizaje** que permite una introducción para acercar al estudiante al estudio de las ondas mecánicas a través de diferentes experimentos que siguen un hilo conductor para que se involucren con el tema iniciando con las nociones que los estudiantes tienen, hasta conceptualizar desde la física la temática a abordar, además le permite al estudiante ver y sentir el fenómeno y así caracterizarlo. El tercer momento de **Aplicación de los conocimientos** que permite identificar si existe alguna modificación entre las nociones iniciales y las finales de los estudiantes en cuanto al tópico en referencia, además de analizar si ellos(as) relacionan este fenómeno con sucesos de la vida cotidiana.

Momento 1. Taller de indagación de las nociones sobre Acústica

Objetivo: Identificar que nociones tienen los estudiantes acerca de las perturbaciones mecánicas y el sonido.

En este primer momento, llamado “**CUENTANOS QUE PIENSAS**”, los estudiantes respondieron la siguiente encuesta, que permitió evidenciar que conocen del tópico a tratar.

Actividad 1: Responder las siguientes preguntas

¿Qué crees que es la perturbación?

¿Cuándo alguien te molesta, te sientes perturbado? ¿Por qué?

¿Cómo te sientes antes y después que alguien te perturbó?

¿En qué otros momentos aparte de cuando te sientes molesto has observado la perturbación?

Realiza un listado de los temas que recuerdas haber visto en tus clases de Física.

¿Te han hablado de la onda? ¿Qué nos puedes contar de ella?

¿Qué relación crees que existe entre la onda y el sonido?

Representa mediante un dibujo que es para ti el sonido

Momento 2. Motivación hacia el aprendizaje.

Objetivo: Acercar al estudiante al tema de las ondas mecánicas y ondas sonoras mediante experimentos que le permitan ver, sentir el fenómeno y así caracterizarlo.

En este segundo momento, llamado "**ENTRA EN LA BUENA ONDA DE APRENDER**", los estudiantes lograron interactuar con experimentos y entrar en la buena onda de aprender. Los experimentos se escogieron y seleccionaron previamente para cumplir la condición de ser muy visuales y táctiles para privilegiar el uso de ciertos canales sensoriales de los estudiantes. Los experimentos a medida que se trabajaron y se explicaban se iban complejizando con respecto al anterior, por lo cual se hizo un cierre conceptual para socializar las ideas de los estudiantes y llegar a acuerdos sobre el tema a tratar.

A continuación se presenta cada uno de los experimentos que se realizaron con su eje temático, procedimiento y preguntas orientadoras que llevaron a realizar un cierre conceptual, para proponer y llegar a acuerdos con los estudiantes sobre el tópico.

Actividad 1 (Grupal):

EXPERIMENTO A REALIZAR	EJE TEMÁTICO	PROCEDIMIENTO Y PREGUNTAS ORIENTADORAS	Cierre conceptual Y PROPONER LLEGAR A UN ACUERDO
Cubeta de agua y cubeta de greda.	Medio elástico e inelástico.	<ul style="list-style-type: none"> • Se dejó caer una gota de agua dentro de la cubeta de ondas y otra en la cubeta con greda <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué pasó con la greda cuando cayó la gota de agua? ✓ ¿Qué pasó con el agua de la cubeta cuando cayó la gota de agua? ✓ ¿Qué pasó con la greda cuando cayó la gota de agua? • Deja pasar unos minutos <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué forma tiene el agua? ¿Qué forma tiene la greda? ✓ ¿Observaste diferencias? ¿Cuáles? ¿Por qué son diferentes? 	<p>¿Qué es la perturbación?</p> <p>¿Cuáles son las características de la perturbación?</p> <p>¿Qué es una onda mecánica?</p>
Máquina de ondas	Propagación de la perturbación en medios sólidos y líquidos.	<p>Se produjo una perturbación en la máquina de ondas con la mano</p> <p>¿Crees que se genera una perturbación? ¿Por qué?</p> <p>¿Qué observaste?</p> <p>¿Crees que las cosas se perturban?</p>	<p>Explicación de la propagación de las ondas en diferentes medios materiales como sólidos (madera), líquidos (agua).</p>

Actividad 2:

EXPERIMENTO REALIZADO	EJE TEMÁTICO	PROCEDIMIENTO Y PREGUNTAS ORIENTADORAS	Cierre conceptual PROPONER Y LLEGAR A UN ACUERDO
Experimentemos con resortes y cuerdas	Dirección de la propagación de la perturbación en un resorte y una cuerda.	<p>Dos estudiantes sujetaron un resorte en sus dos extremos, luego se comprimió una parte del resorte hacia alguno de sus extremos y se dejó en libertad.</p> <p>Estando la cuerda en el piso se generó un movimiento con la mano.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué observaste cuando se comprimió y soltó el resorte? ✓ ¿Qué observaste cuando se realizó el movimiento en la cuerda? <p>Dibuja el movimiento en la cuerda y el movimiento en el resorte</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Encuentras diferencias? ¿Cuáles? 	Características de una Onda longitudinal y una onda transversal.
Botella de vibraciones.	Vibraciones de las partículas del medio para este caso la botella y el globo.	<p>Mientras un estudiante producía un sonido en la botella, otro compañero tocaba el globo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué crees que sucede en la botella y el globo? ✓ ¿Qué sientes cuando tocas el globo? ✓ ¿Cuándo tocas la botella sientes algo?, ¿Qué? 	Naturaleza del sonido como una perturbación mecánica y aproximación al
parlante -globo con el espejo- laser	Figuras que genera el sonido, vibraciones el medio material.	<p>Un estudiante tocaba el globo, observando la pared mientras se reflejaba con un láser el pedazo de vidrio que estaba pegado sobre el globo que a su vez estaba estirado sobre el parlante encendido</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cuándo tocas el globo sientes lo mismo que cuando lo tocaste estando este sobre la botella? ✓ ¿Qué observas en la pared? ✓ ¿Encuentras diferencias entre las figuras que se forman? ¿Cuáles? ✓ ¿Debido a qué crees que se forman las figuras? ✓ ¿Crees que existe alguna relación entre eso que sientes al tocar el globo y la formación de las figuras? <p>Tocando el globo y viendo las figuras en la pared, ¿Qué relación podrías encontrar entre lo que sientes con lo que ves?</p>	concepto de acústica.

Momento 3. Aplicación de los conocimientos.

Objetivo: Identificar si existe alguna modificación entre las nociones iniciales y finales, además si los estudiantes relacionan este fenómeno con sucesos de la vida cotidiana.

En este tercer momento llamado **“PROPAGA TUS CONOCIMIENTOS”**, los estudiantes realizaron la siguiente actividad:

A continuación encontraras imágenes que representan diversos fenómenos, describe las causas y características de cada uno de ellos. Ten en cuenta las temáticas trabajadas en clase.



Una gota de agua que se deja caer en un estanque.



Un resorte que se comprime y se deja en libertad.



Una cuerda de violín que es frotada con el arco.



Un tambor que es golpeado por una baqueta.



Una luz de laser que es reflejada en espejos.



Un equipo a todo volumen.

Actividad 2

Construye una historieta en la cual logres plasmar lo que sabes ahora sobre el sonido, teniendo en cuenta: perturbación, tipo de onda, medio, etc.

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta el análisis y la discusión de los resultados que se obtuvieron a partir de la implementación de la estrategia didáctica con los estudiantes de noveno del aula inclusiva de la I.E.D Federico García Lorca. La información recolectada como dibujos, escritos, grabaciones fue organizada y sistematizada, además para hacer el análisis se contó con la ayuda del Licenciado en Física y egresado de la Universidad Pedagógica Nacional Ronald Callejas quien conoce y maneja la lengua de señas.

Las categorías de análisis que se tuvieron en cuenta fueron explicaciones iniciales, construcciones conceptuales alcanzadas, reconocimiento de los canales sensoriales como el tacto y la vista para la aproximación conceptual del sonido, relación de los efectos del sonido con situaciones de la vida cotidiana. Se hizo uso de abreviaciones para citar repuestas y aportes de los estudiantes sordos (ES) y oyentes (EO), y los comentarios del intérprete (IN).

MOMENTO 1: TALLER DE INDAGACIÓN (ANEXO 1: ENCUESTA)

En esta primera sesión se realizó una encuesta la cual tenía como objetivo, identificar las nociones que tienen los estudiantes acerca de las perturbaciones mecánicas y el sonido. A cada estudiante se le entregó una hoja con las preguntas para que respondieran o dibujaran según el caso. Es importante reconocer las ideas que los estudiantes ya tienen sobre el tema a abordar para ir relacionándolas, y de esta manera hacer la aproximación conceptual más significativa.

¿Qué se encontró?

PREGUNTA 1: ¿qué crees que es la perturbación?

La mayoría de los ES (4) así como los EO (10), asocian el término de perturbación a una molestia; esto también teniendo en cuenta que la forma en la que se formuló la pregunta iba dirigida a asociarla como algo malo que sucede; y un pequeño grupo de estudiantes oyentes (2) asociaron la perturbación a un cambio de estado. (ANEXO 2, GRAFICA 1)

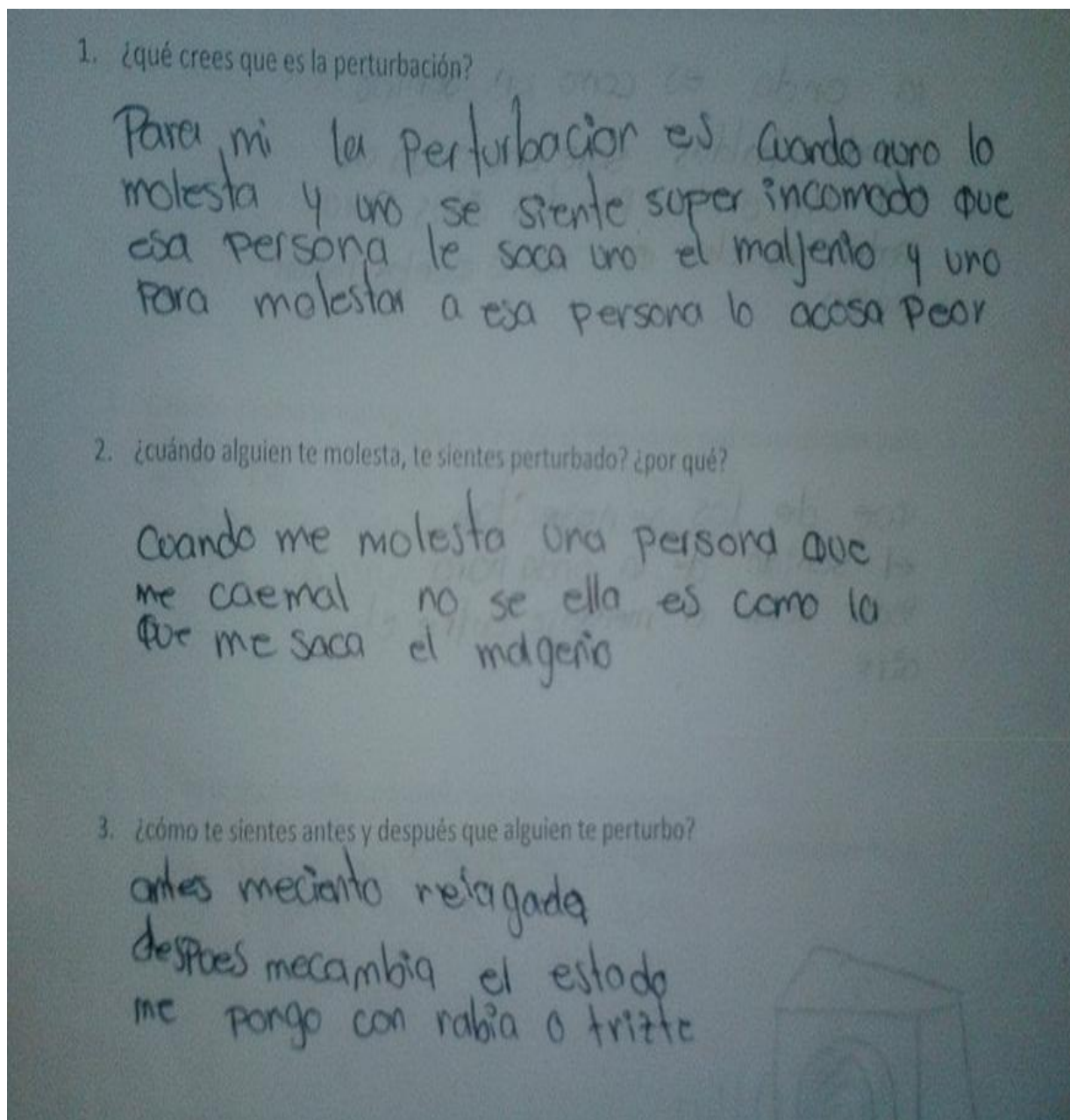


Imagen 4: encuesta nociones, de estudiante oyente.

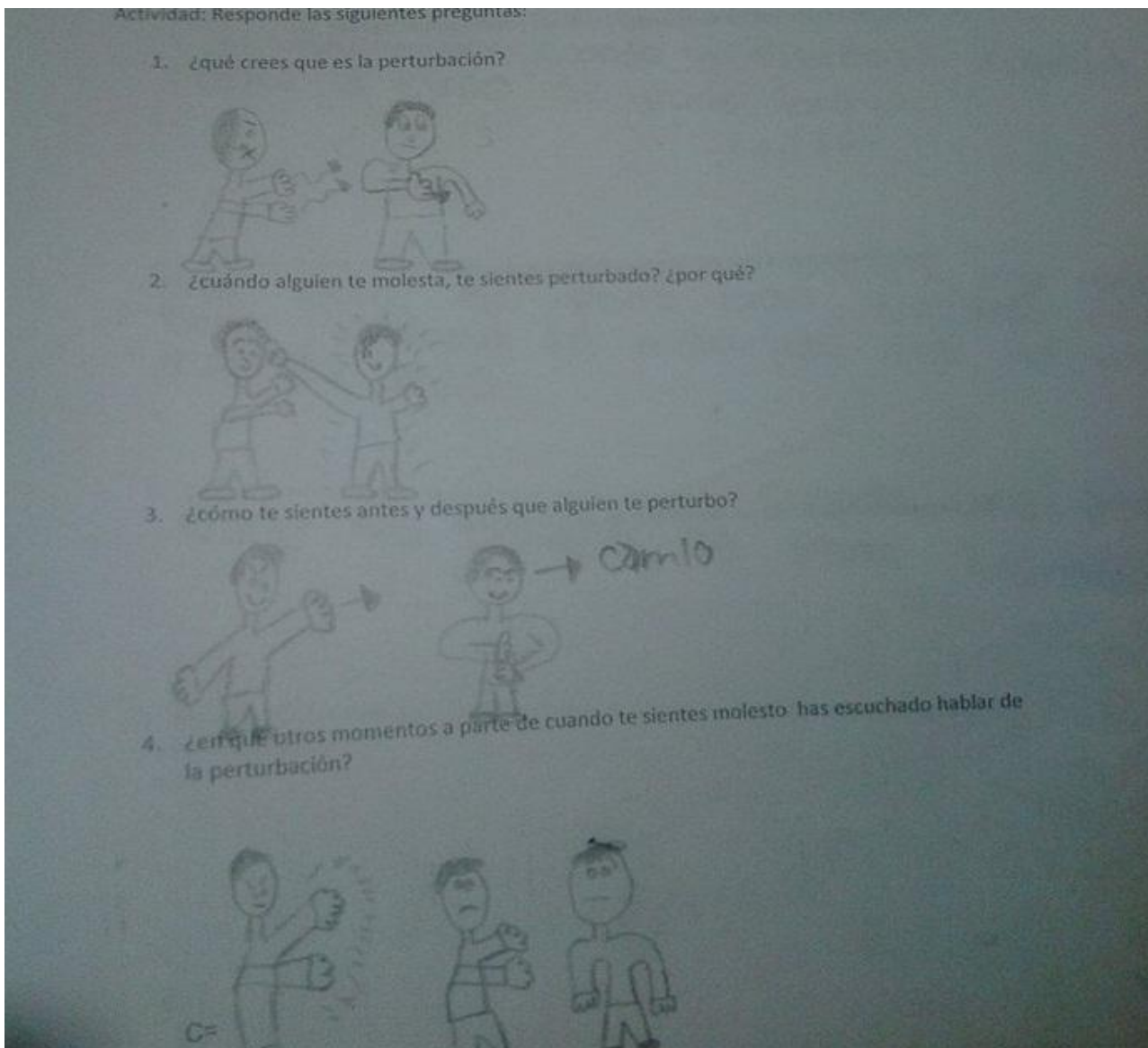


Imagen 5: Encuesta nociones, estudiante sordo.

PREGUNTA 6: ¿Te han hablado de la onda? ¿Qué nos puedes contar de ella?

La mayoría de los EO (12) hicieron énfasis en conceptos como golpe, sonido, vibración y onda sonora, para mencionar qué conocían acerca de la onda. Los ES fueron más explícitos relacionando la onda directamente a la música o el sonido, causando curiosidad por los términos que utilizan ya que los relacionan con experiencias sensibles, aunque en la comunicación directa con ellos, nunca hayan tenido esta experiencia. (ANEXO 2, GRAFICA 2)

PREGUNTA 7: ¿qué relación crees que existe entre la onda y el sonido?

La mayoría de los EO (6) afirman que la relación que existe entre la onda y el sonido, es que sin el sonido no existe la onda, y la mayoría de los ES (3), realizan esta relación a partir de “escuchar un sonido”. (ANEXO 2, GRAFICA 3)

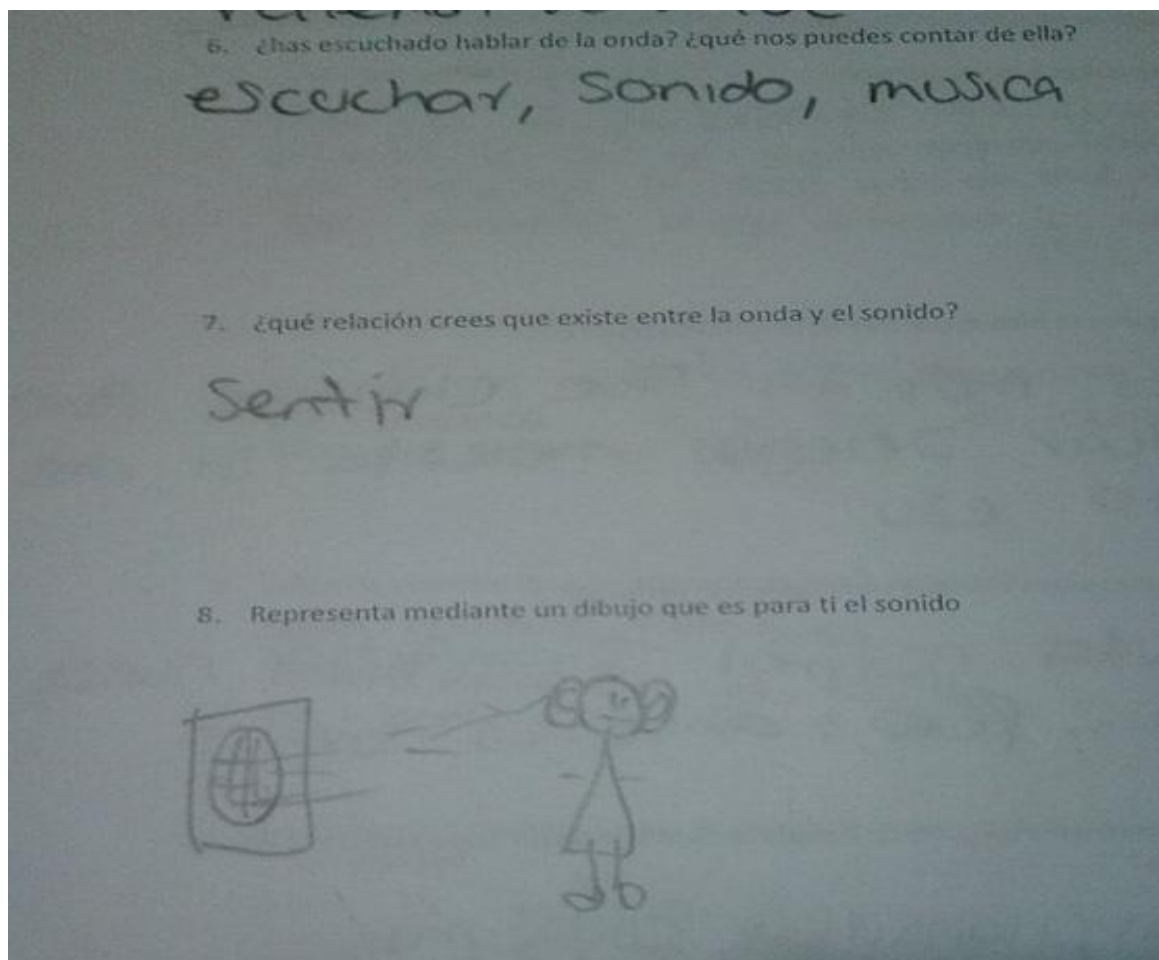


Imagen 6: encuesta nociones, estudiante sordo.

PREGUNTA 8: Representa mediante un dibujo qué es para ti el sonido

La mayoría de EO (8) dibujó el sonido a partir de un parlante que lo genera y unas semicurvas que representa lo que emite el parlante. La mayoría de los ES (5) dibujaron un oído que percibe el sonido (dibujando el sonido como semicurvas). (ANEXO 2, GRAFICA 4).

MOMENTO 2: MOTIVACIÓN HACIA EL APRENDIZAJE.

Una vez conocidas las nociones que tienen los estudiantes sobre el tema se implementa el **momento 2** el cual contó con varias situaciones experimentales. La primera el uso de **la cubeta de ondas y la de greda**, los estudiantes observaron e interactuaron con cada cubeta para luego conceptualizar. Se le pidió a un estudiante sordo que dejara caer una gota de agua en la cubeta con agua, de igual forma que dejara caer una gota en la cubeta con greda y se les pidió que observaran lo sucedido. Luego se dejaron caer varias gotas e incluso diferentes objetos al interior de las dos cubetas, con las cuales se les realizó una serie de preguntas. (ANEXO3)

Es importante hacer la aclaración que en medio de las actividades se realizaron cierres conceptuales para que no se perdiera la finalidad. Al terminar esta actividad los estudiantes reconocían que debía existir algo o alguien externo a esa perturbación para que esta se genere, además identificando que hay diferentes medios pero para el caso de la perturbación mecánica debe ser un medio material.

¿Qué se encontró en la actividad de las cubetas?

Luego de realizar la actividad experimental con las cubetas se les preguntó por segunda vez a los estudiantes, ¿qué es la perturbación? Se pidió que entregaran sus respuestas por escrito, a lo cual de los 27 estudiantes que constituyen el grado noveno, la mayoría de los estudiantes oyentes (35%) y todos los estudiantes sordos (25%) respondieron que era la acción de un objeto sobre un medio elástico (ANEXO 3, GRAFICA 5). Si hacemos un contraste con la noción que tenían inicialmente sobre perturbación, los estudiantes son más descriptivos debido a que tienen en cuenta o identifican sus características.

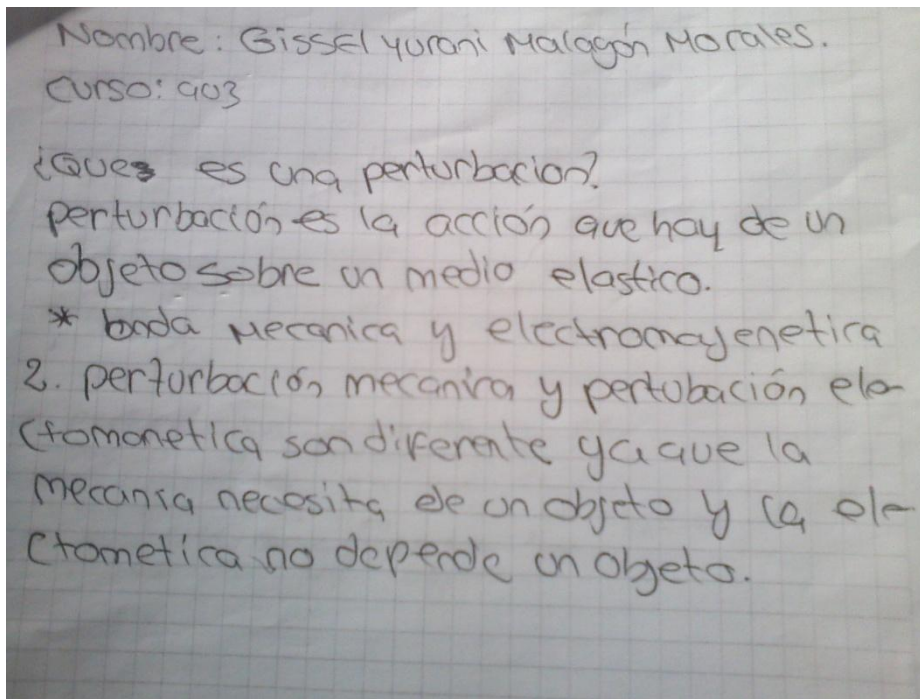


Imagen 7: Respuesta estudiante hipoacúsica

La segunda actividad que consistía en experimentar con **la máquina de ondas**. En ella los estudiantes se rotaban para sostener el instrumento de cada extremo y perturbaban los palitos para observar qué sucedía. Además se colocó un cordón amarrado a la máquina de ondas para explicar que la perturbación transporta energía pero no materia. Finalmente se hizo un cierre conceptual sobre la propagación de las ondas en diferentes medios materiales como sólidos (madera), líquidos (agua), gases (aire).

¿Qué se encontró con la máquina de ondas?

Al preguntarle a los estudiantes qué observaron en la máquina de ondas, los ES enfocaron sus respuestas en decir que algo iba y venía, excepto una de las ES que respondió "*los palitos absorben la energía del movimiento y por eso se genera la onda*" con lo cual se podría pensar que se aproximó conceptualmente al concepto de propagación.

A continuación se le pidió a los estudiantes que dibujaran y explicaran qué sucedía en el movimiento realizado por la máquina de ondas, encontrando que la mayoría de los EO (30%)

mencionan que se debe a un movimiento infinito, por otra parte, un pequeño grupo de estudiantes (7,8 %) reconoce el medio elástico, el agente externo y el movimiento de los palitos en donde no hay un desplazamiento de su masa. Los ES están divididos por igual (25%), la mitad de ellos(as) menciona que este movimiento es posible gracias a una propagación de energía, y además éste movimiento no es infinito, la otra mitad menciona que este movimiento se realiza por un agente externo que genera la onda. (ANEXO 3, GRAFICA 6)



Imagen 8: Estudiantes interactuando con la máquina de ondas



Imagen 9: Estudiantes interactuando con la máquina de ondas.

MOMENTO 3: APLICACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS.

La actividad tres consistía en **experimentar con resortes y cuerdas**, dividida en tres partes: en la primera se sujetaron resortes de diferentes tamaños desde sus extremos para luego ser comprimidos y puestos en libertad. En la segunda, la cuerda se colocó en el piso y se sujetó de un extremo para generar un movimiento con la mano que sostiene el extremo “libre”. Finalmente en la tercera parte, se sujetó un cordón en un resorte y en una cuerda.

En esta actividad fue un poco más evidente el trabajo colectivo entre algunos estudiantes sordos y oyentes al ponerse de acuerdo para comprimir los resortes y soltarlos al mismo tiempo. Se hizo el

cierre conceptual para caracterizar la onda transversal y la onda longitudinal por su dirección de propagación.



Imagen 10: Actividad con la cuerda.



Imagen 11: Estudiantes interactuando con los resortes.

¿Qué se encontró con los resortes y las cuerdas?

Al preguntarles a los ES qué sucedía con los resortes una de las respuestas fue " RS= "el resorte está estirado, si lo suelto se recoge y regresa a su estado inicial" lo cual permite decir que seguían reconociendo la característica de un medio elástico. Además que lo asociaron a una situación de la vida cotidiana como lo es el movimiento de una serpiente.

Los estudiantes en forma grupal dibujaron el movimiento que realizaba la cuerda y el resorte, encontrando que, el 42% de los EO y el 12% de los ES, representaron solo la forma de la cuerda y del resorte. Otro 13% de los EO y 13% de los ES dibujaron flechas, evidenciando el movimiento que realiza el resorte, la cuerda, y la onda, aunque solo el 4.5% de los EO dibujaron esta flechas acertadamente. (ANEXO 3, GRAFICA 7).

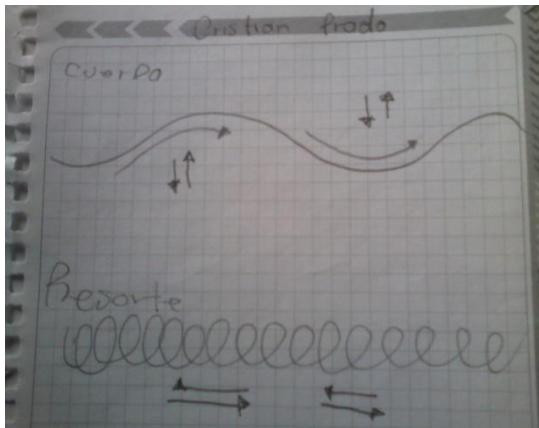


Imagen 12: resortes y cuerdas evidenciando el movimiento con flechas.

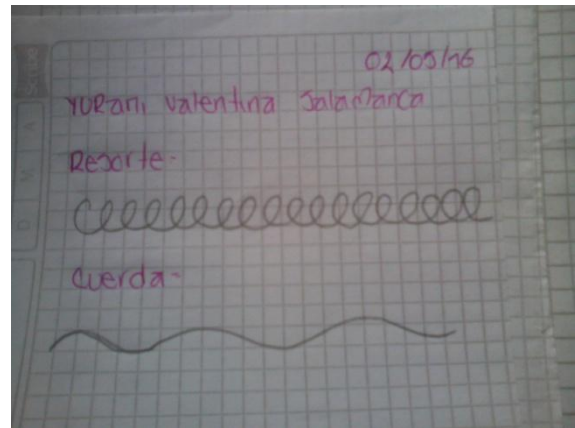


Imagen 13: Resortes y cuerdas.

La siguiente actividad experimental consistía en hacer uso de **la botella de frecuencias y del Parlante-globo con el espejo- laser** que permitía realizar un cierre conceptual de la naturaleza del sonido como una perturbación mecánica y aproximación al concepto de acústica. Estos instrumentos permitían sentir las vibraciones de las partículas del medio, para este caso la botella y el globo o el parlante y el globo. Mientras algún estudiante producía sonido en la botella otro compañero tocaba el globo para sentir cómo eran las vibraciones dependiendo el sonido emitido. En el instrumento del parlante-globo se colocaba música y se incidía un láser sobre un pequeño espejo pegado a la bomba que estaba estirada, la luz del láser se reflejaba sobre la pared en donde se podían observar las diferentes figuras que se formaban gracias a las vibraciones que las canciones generaban en la botella, siendo más observables las ondas de mayor amplitud.



Imagen 14: Estudiantes interactuando con la botella de vibraciones.

Se realizó una serie de preguntas en el momento de interactuar con cada uno de los instrumentos que permitían aclarar ideas y analizar hasta el momento si se había generado algún cambio de las nociones que tenían los estudiantes.

BOTELLA Y BAFLE DE FRECUENCIAS

¿Cuál sería el agente externo?

EO: el aire, nosotros.

¿Por qué somos nosotros?

EO: nosotros generamos el sonido.

¿Quién es nuestro medio?

EO: el aire, la botella.

¿Cuál sería el medio elástico?

EO: la botella.

¿Por qué creen que es la botella?

EO: porque el globo es el material elástico, la bomba y el aire también.

ES: la bomba es la que vibra.

¿Qué paso con el aire que hay en la botella?

ES: el aire hace que vibre la bomba.

¿Por dónde se propaga esa perturbación para que se pueda sentir esa vibración?

ES: se siente la vibración en la parte de abajo.

¿Por dónde se transporta el sonido dentro de la botella?

ES: por la boca de la botella.

Cuando ponen un equipo a todo volumen ¿han tocado las ventanas? ¿Qué sienten?

EO: una vibración

ES: el vidrio se mueve.

¿Qué relación se encuentra entre lo que vio (las figuras en la pared), con lo que siente (con la mano tocando el globo)?

ES: El sentía la vibración y cuando vibraba se movía la figura.

¿Cómo está relacionado el sonido con las imágenes que observaron ahí?

EO: por las vibraciones.

¿Si el sonido es más agudo, se mueve más?

ES: si el sonido era muy fuerte, la onda se abría más.

¿Qué es el sonido?

EO: Es una onda mecánica

¿Por qué es diferente un sonido bajito que uno agudo?

ES: que hay menos aire en la botella.

EO: no.

¿Por qué se ve así?

EO: la forma es circular

ES: se ve la onda que está reflejada, es como el espejo que refleja la onda que es circular.

¿Encuentra alguna relación entre el sonido que se va a emitir con la figura y la vibración?

ES: se agranda porque la onda se expande más.

¿Hacia dónde se sintió la vibración en el globo?

ES: hacia adelante y hacia atrás.

Si las dos perturbaciones se mueven en la misma dirección ¿es una onda transversal o longitudinal?

ES: longitudinal.

¿A frecuencias pequeñas, la amplitud es mayor o menor?

ES: más pequeña, si el sonido es muy fuerte la onda es mayor.

BAFLE- GLOBO Y ESPEJO LASER

¿Cómo relacionas lo que sentías con lo que veías?

ES: cuando la música es más fuerte la onda es más grande, yo sentía la música

¿Cómo sentías la música?

ES: Las vibraciones que generaba el bafle, yo sentía que se movía.

¿Cuando las figuras eran más grandes y diferentes como sentías la vibración?

ES: pues si la música no sonada se quedaba quieta, cuando empezaba la música comenzaban a versen las figuras.

¿Qué diferencia había entre la vibración de cuando habían muchas figuras a cuando era un punto exacto?

EO: se amplia

¿Qué se encontró?

Esta actividad llamó la atención de los estudiantes en general mostrando un alto grado de participación, para el caso de los ES uno de ellos se animó a utilizar la botella de vibraciones y emitir sonidos pero fueron bajos por lo cual no se observó la formación de figuras, esto dejó evidente que no se sentía por completo a gusto de emitir sonidos fuertes, además los EO mostraron algo de molestia al ver que no generaba figuras siendo esta una situación de exclusión.



Imagen 15: parlante con el globo.



Imagen 16: Imagen generada por el parlante con el globo.

Todos los ES participaron activamente, queriendo sostener el parlante porque expresaban que sentían las vibraciones y relacionaban que la imagen generada por el sonido era de mayor amplitud

cuando sentían la vibración más alta. Los ES mencionaron que *“Si siento la vibración muy alta sé que la música va rápido, pero si la vibración es más suave sé que la música es más tranquila”*, además reconocen que es uno de los aspectos que tienen en cuenta a la hora de bailar.



Imagen 17: Comunicación de los ES con la intérprete.



Imagen 18: Comunicación de los ES con la intérprete.



Imagen 19: ES interactuando con el parlante y el globo.

En el tercer momento de la estrategia llamado **"PROPAGA TUS CONOCIMIENTOS"** se construyó una guía (ANEXO 4), con el objetivo de realizar una comparación de los cambios que se lograron generar en las concepciones previas de los estudiantes respecto a las nociones básicas, sobre Acústica.

Se tomaron diferentes situaciones de la vida cotidiana reflejada en dibujos y cada uno de ellos con su explicación escrita, con el fin de analizar qué tanto lograban relacionar los estudiantes estos temas vistos en las diferentes sesiones y experimentos que se realizaron, aplicados en otras situaciones similares. Ésta guía les pedía analizar cada situación mencionando la causa y las características que se encontraban en ella.

Es importante mencionar que todos los estudiantes oyentes desarrollaron esta guía el mismo día que se realizó el segundo momento, pero los ES en ese momento tenían otra actividad programada del colegio, por tanto se les pidió que desarrollaran esta guía en su casa y la llevaran en la siguiente clase de Física. Se tuvo el inconveniente de que los ES dibujaron en cada situación su respuesta o en muchos casos dibujaron las señas, pero no se lograron comprender estos dibujos. Por tanto la siguiente semana se le pidió a cada uno que explicara cada dibujo, esto con la ayuda de uno de los intérpretes. Se realizó una grabación audiovisual de la cual se logró analizar las respuestas de los ES.

A continuación encontraras imágenes que representan diversos fenómenos, describe las causas y características de cada uno de ellos. Ten en cuenta las temáticas trabajadas en clase.


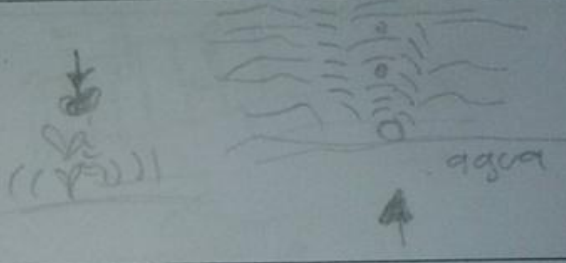

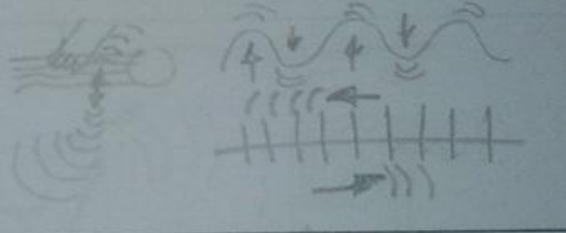


FENÓMENOS	CAUSAS Y CARACTERÍSTICAS
 <p data-bbox="272 680 591 730">una gota de agua que cae dentro de un pozo con agua.</p>	
 <p data-bbox="272 926 591 982">Una cuerda de violín que se frota con el arco.</p>	
 <p data-bbox="272 1268 591 1360">El rayo de un láser cuando se refleja en un espejo.</p>	

Imagen 20: Guía del 3 momento de un ES, primera parte.

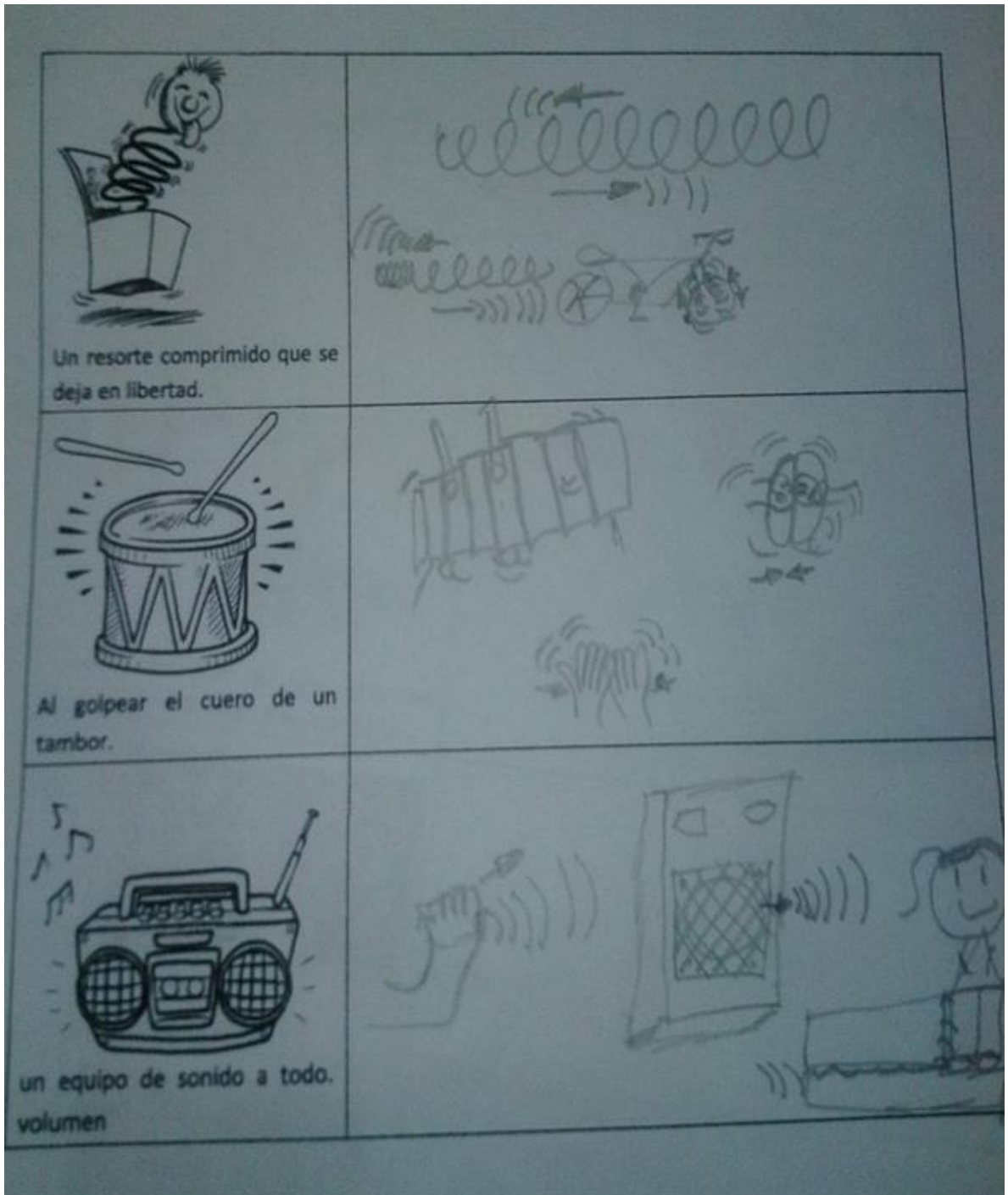


Imagen 21: Guía del 3 momento de un ES, segunda parte.

¿Qué se encontró?

UNA GOTTA DE AGUA QUE CAE DENTRO DE UN POZO CON AGUA

- Al observar la imagen de una gota que cae dentro de un pozo con agua, la mayoría de los EO (28%) y ES (11%) reconoce quién genera la perturbación y el medio elástico en el que se propaga, además otra gran parte de los EO (28%) describe el medio y quién lo perturba además reconociendo que es un tipo de ondas transversales. (ANEXO 4, GRAFICA 8)

UNA CUERDA DEL VIOLIN QUE SE FROTA CON EL ARCO

- Al observar un gráfico de una cuerda de violín que se frota con el arco, el 64% de los EO reconocen quién es el agente y el medio por el que se propaga, de este porcentaje un 32% de los EO lo clasifica como una onda transversal, y el otro 31% lo clasifica como una onda longitudinal. El 7% de los ES solo explica qué es un sonido y solo lo podría sentir como una vibración leve. (ANEXO 4, GRAFICA 9)

UN RESORTE COMPRIMIDO QUE SE DEJA EN LIBERTAD

- La mayoría de los EO (32%) asocia el movimiento de un resorte comprimido que se deja en libertad, con una onda longitudinal, describiendo la dirección del movimiento. La mayoría de los ES (11%) menciona que el agente es la caja cuando deja en libertad al resorte y el medio por el cual se propaga la perturbación es el aire. (ANEXO 4, GRAFICA 10)

UN RAYO LASER CUANDO SE REFLEJA EN UN ESPEJO

- La mayoría de los EO (58%) y ES (5%), asocian un rayo que se refleja en un espejo a un fenómeno de ondas mecánicas en donde solo mencionan que esta luz choca en el espejo y se refleja, asociándolo a una onda mecánica. Analizando esta conclusión de los estudiantes, se cree que tuvieron en cuenta el experimento del parlante y la botella de vibraciones creyendo que el láser es el medio por donde se propaga el sonido. Lo anterior nos dice que faltó más explicación en esta parte del experimento. (ANEXO 4, GRAFICA 11)

AL GOLPEAR EL CUERO DE UN TAMBOR

- La mayoría de los EO (60%) clasifica el movimiento de golpear el cuero de un tambor con una baqueta como una onda longitudinal, reconociendo el medio y el agente que lo perturba. La mayoría de los ES (16%) lo asemeja a otro caso de la vida cotidiana,

mencionando el ejemplo de cuando se golpea una pared, sin embargo, no mencionan ninguna característica ni causa que se evidencie en esta situación. (ANEXO 4, GRAFICA 12)

UN EQUIPO DE SONIDO A TODO VOLUMEN

- La mayoría de los EO (36%) reconoce que un equipo de sonido a todo volumen genera una onda longitudinal y mencionan el aire como medio por el cual se propaga. Para los ES (16%) la mitad de ellos lo asemeja a otro caso de la vida cotidiana, mientras que la otra mitad describe qué sucede en la situación, pero no mencionan ni las causas ni las características de la misma. (ANEXO 4, GRAFICA 13)

¿QUÉ SABES ACERCA DEL SONIDO? TENIENDO EN CUENTA LAS TEMATICAS VISTAS EN CLASE.

- La mayoría de los EO (32%) reconoce que el sonido se propaga por medio de ondas, algunos de ellos mencionan las características de este tipo de ondas, como el medio por el cual se propaga, reconociendo que es una onda longitudinal. Para la mayoría de los ES (11%) lo relaciona con una vibración que se puede sentir, aunque la primera respuesta de ellos fue que no tenían conocimiento previo acerca del sonido debido a que nunca han tenido esta sensación; por tanto se tuvo que recurrir a recordarles los experimentos que se habían realizado en las sesiones anteriores. (ANEXO 4, GRAFICA 14)

Se puede concluir que el tiempo que transcurrió desde el día en que se realizó el segundo momento, hasta el día en el cual los ES explicaron cada situación del tercer momento, afectó la respuesta de cada uno, volviendo a mencionar que ellos no podían caracterizar las ondas sonoras debido a que nunca habían tenido una experiencia sensible con el sonido.

CONCLUSIONES

- El ejercicio investigativo, permitió evidenciar una vez más, la condición de inequidad a la que están sometidos los estudiantes que presentan Diversidad Funcional Auditiva, dado que a pesar de contar con un intérprete en el aula, usualmente esta persona no cuenta con una formación mínima en el área disciplinar lo que no le permite transmitir en forma integral las ideas que el docente comparte con sus estudiantes.
- Frente a la condición anterior, se plantea que sería altamente positivo que durante su proceso de formación los licenciados tuvieran algún nivel de acercamiento al Lenguaje de Señas Colombiano, buscando subsanar en parte las dificultades que se presentan en los procesos comunicativos entre los docentes y los estudiantes sordos y establecer una comunicación más directa que permita un mejor acompañamiento al proceso de estos estudiantes. Esta consideración no pretende desconocer que el problema de fondo es estructural y que está supeditado a políticas estatales de planeación y financiación del sistema de educación pública.
- Como recomendación es importante que para próximas investigaciones los experimentos seleccionados permitan abordar con exactitud las variables del tópico a abordar, porque se evidenció que el uso de la cubeta de agua y la cubeta de greda generó confusión y no logró permear a los estudiantes debido a que muchos expresaron en sus explicaciones que la greda “*chupaba el agua*”.
- Se logró llamar la atención de los estudiantes con algunas actividades propuestas en la estrategia didáctica -como la botella de vibraciones-, por tal razón podría constituir una buena herramienta para los docentes, favoreciendo el proceso de aprendizaje tanto del estudiante sordo como del oyente. Otro aspecto a tener en cuenta es que a diferencia de los estudiantes oyentes que daban sus respuestas verbalmente o por escrito, los estudiantes sordos dieron sus respuestas en su gran mayoría haciendo uso de dibujos, por esto es primordial resaltar la importancia de llevar al aula material didáctico que tenga un alto

contenido visual reconociendo que en la construcción de conocimiento, la visión es el sentido que la comunidad sorda más utiliza para percibir el mundo. También es importante que los docentes consideren el dibujo como una herramienta de evaluación que les permitirá conocer las ideas de los estudiantes sordos, dada la enorme dificultad que presentan en torno a las herramientas verbales y escritas.

- Con la estrategia didáctica se logró detectar que los estudiantes se aproximaron a la conceptualización de lo que es el sonido, relacionándolo no solo con el canal auditivo sino con otros canales sensoriales como la vista y el tacto, debido a la relación que hicieron entre las imágenes que observaron y las vibraciones que sintieron en alguno de los experimentos, por ejemplo con el parlante-globo.
- Al permitir la participación e integración de los estudiantes sordos y oyentes por medio de actividades grupales se lograron procesos de interacción para discutir y llegar a acuerdos, a pesar de sus diferentes formas de comunicación y lenguaje distinto. Por tal razón se establecieron relaciones de equidad entre los miembros del aula inclusiva ya que no solo se integraron sino que además se establecieron relaciones de igualdad, respeto y reconocimiento a la diversidad. El aula inclusiva favorece el fortalecimiento de relaciones sociales, posibilita una comunicación directa entre los estudiantes y el docente, esta investigación permitió sensibilizar a los maestros en formación frente a contextos marcados no por la "discapacidad" sino por la diferencia, reconociendo al docente como un agente mediador y a los estudiantes como sujetos activos constructores de conocimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Alicia Guerrero de Mesa, OSCILACIONES Y ONDAS, Bogotá D.C., Universidad Nacional de Colombia, 2004.
- Caironi G. (2000), *Taller de ciencias al aire libre, Ciencias Naturales*, Buenos aires-Argentina, ediciones Novedades Educativas.

- Callejas, R. (2008). *Desarrollo de habilidades de pensamiento científico en estudiantes sordos de grado séptimo de aula integrada*. Trabajo de grado. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- Crawford F. (2003). *Ondas Berkeley physics course-volumen 3*, España, EDITORIAL REVERTE, S.A.
- Constitución Política de Colombia. De los derechos Sociales, Económicos y culturales. Artículo 46°. Bogotá D.C. 06 de Julio de 1991.
- Decreto 2082. Artículo 18. Formación de educadores Santafé de Bogotá D.C., 18 de noviembre de 1996.
- Díaz O. C. y Fernández A (2005). *Problematización sobre las concepciones vigentes en la educación de las personas en situación de discapacidad en: discapacidad e inclusión social*. Reflexiones desde la Universidad nacional de Colombia.
- Duque J. & Beltrán F. (2015). *El movimiento de los cuerpos: implicaciones didácticas y comunicativas en el contexto de aula inclusiva, para niños sordos*. Trabajo de grado. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- Fernández M. (2000). *Acústica para todos, ¡incluidos los músicos!... con grillos, gnomos y demás personajes*, salamanca España, colección música arte y proceso.
- Fernández, M. (2010). *Ilustración Investigación Acción Participativa*. Recuperado de <http://intervencioncomunitaria.blogspot.com/2010/11/blog-post.html>
- Han J. (1990). *Guía práctica ilustrada para LOS AMANTES DE LA CIENCIA*, Barcelona, GAYBAN GRAFIC, S.A.

- IED, Colegio Federico García Lorca, *Manual de convivencia (2013)*, Bogotá- Colombia, Impresión: Subdirección Imprenta Distrital- DDDI.
- Jack Pearpoint y Marsha Forest. (2004). *Aprender juntos alumnos diferentes*. Editorial Octaedro. Barcelona España.
- Jorge Q. (1975), *CURSO DE FISICA- Acústica, Óptica y Electricidad*, Tomo II, Decima Quinta Edición, Colombia: editorial Bedout.
- Karns C. (2012), *Los sordos de nacimiento procesan el sentido del tacto de manera diferente a quienes nacen con audición normal*. Universidad de Oregón, Laboratorio de Desarrollo del Cerebro, Madrid España.
- Ley Estatutaria N° 1618. Disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad. Bogotá D.C (27 febrero de 2013).
- Ley General de educación, artículo 46°. Santafé de Bogotá D.C., 18 de noviembre de 1994.
- Ley 982 de 2015. Normas tendientes a la equiparación de oportunidades para las personas sordas y sordo ciegas. Artículo 1. Bogotá. (02 Agosto de 2015).
- Montoya. (2013). *Música para sordos. Aproximación a la flauta dulce con el apoyo audiovisual*. España: Universidad de Murcia. Recuperado de: <http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/claves/doc/jcmontoya.pdf>.
- Pamplona, H. (2007). *La física al alcance de los sordos*. Trabajo de grado. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.

- Pérez J. & Suárez D. (2010). *Propuesta didáctica para la enseñanza de las ondas mecánicas dirigida a los estudiantes del aula inclusiva con limitación auditiva*. Trabajo de grado. Universidad pedagógica nacional, Bogotá.
- Pozo J & Gómez M. (2000). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Segunda edición, Madrid, ediciones MORATA, S. L.
- Rocamora M. (2006) *Apuntes de acústica musical*. Universidad de la república oriental del Uruguay.
- Rosano S. (2008), *El camino de la inclusión educativa en punta hacienda (comunidad campesina de la sierra andina ecuatoriana)*. Universidad internacional de Andalucía.
- Skliar (2008), *¿Incluir las diferencias? sobre un problema mal planteado y una realidad insoportable*. Artículos académicos para orientación y sociedad. Vol. 8. Argentina.
- Susan Staimback, William Stainback (2008), *Aulas inclusivas: un nuevo modo de enfocar y vivir el currículo*, Madrid, editorial Narcea, 2013.
- Tipler A. & Mosca G. (2010), *Física para la ciencia y la tecnología*, sexta edición, Barcelona, España: editorial reverte.
- Unión Europea (2008). *Inclusión social y desarrollo humano*. Oficina del informe del desarrollo humano. Europa.
- Wilkinson. (2004). *Cambiar con la sociedad, cambiar la sociedad*. 8º Congreso interuniversitario de organización de instituciones educativas. Sevilla, España.
- Zitzewitz P. & Neff R. (1999). *Física 2. Principios y problemas*, segunda edición. Colombia, McGraw-HIL INTERAMERICANA, S.A.

ANEXOS

ANEXO 1: TALLER DE INDAGACIÓN

**"CUENTANOS QUE
PIENSAS"**

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

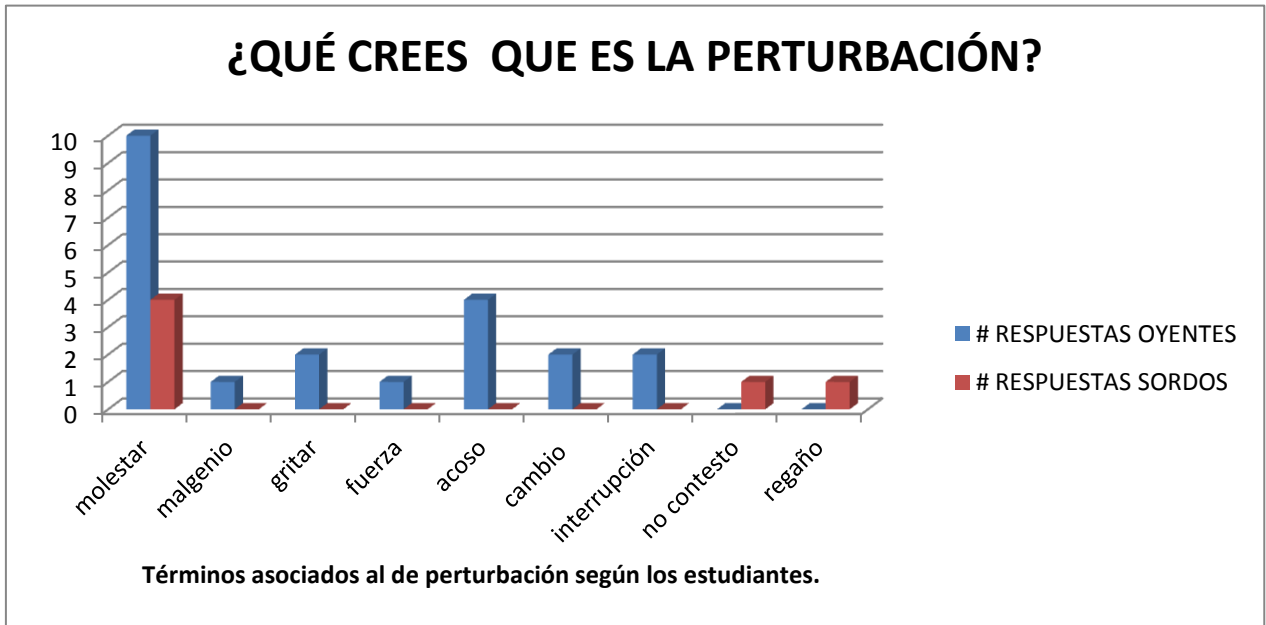
LICENCIATURA EN FÍSICA

Maestras en formación: Lucy Johanna Martínez R.

Franco Yeraldin Antelino J.

ANEXO 2: GRAFICAS Y SISTEMATIZACIÓN DE LA ENCUESTA

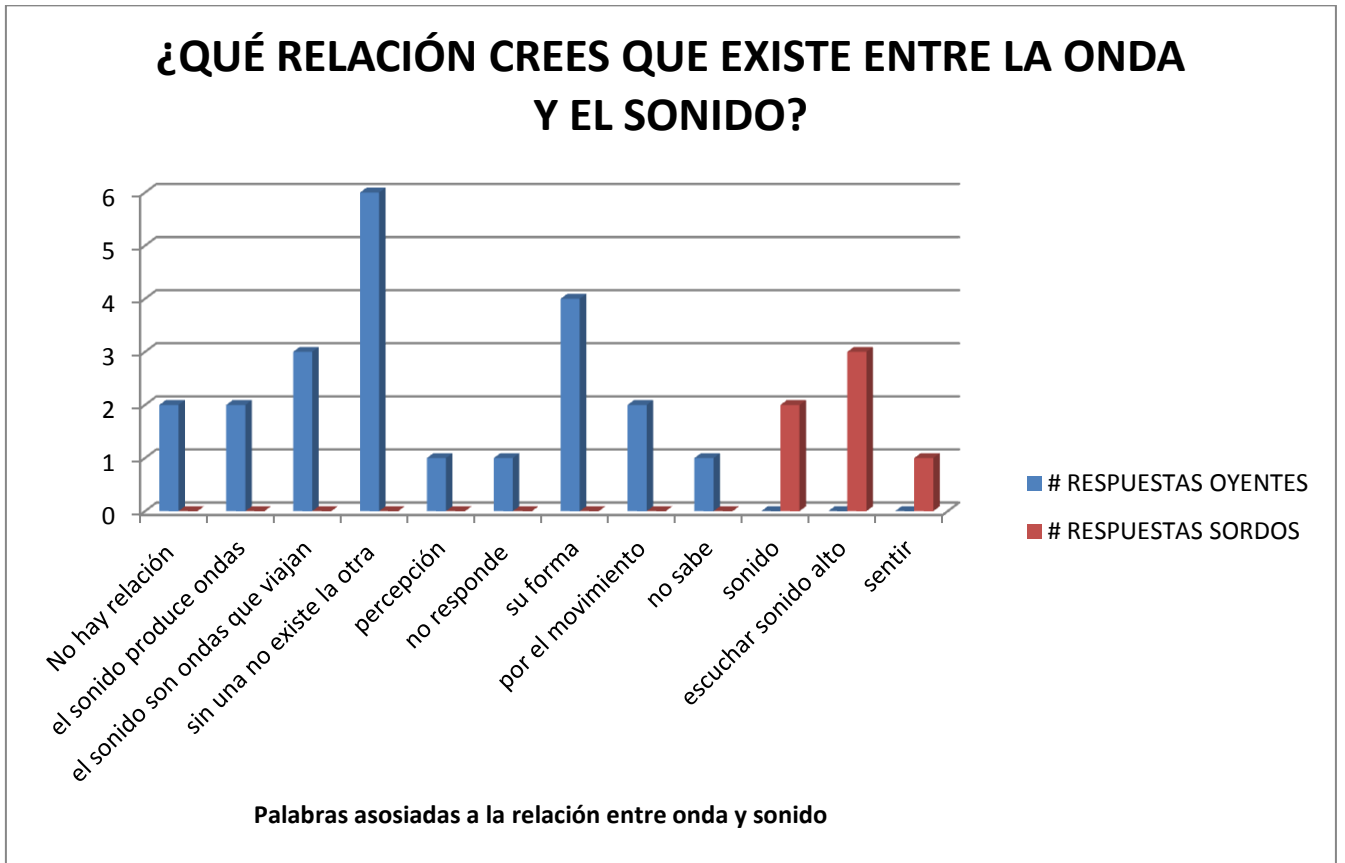
GRAFICA # 1



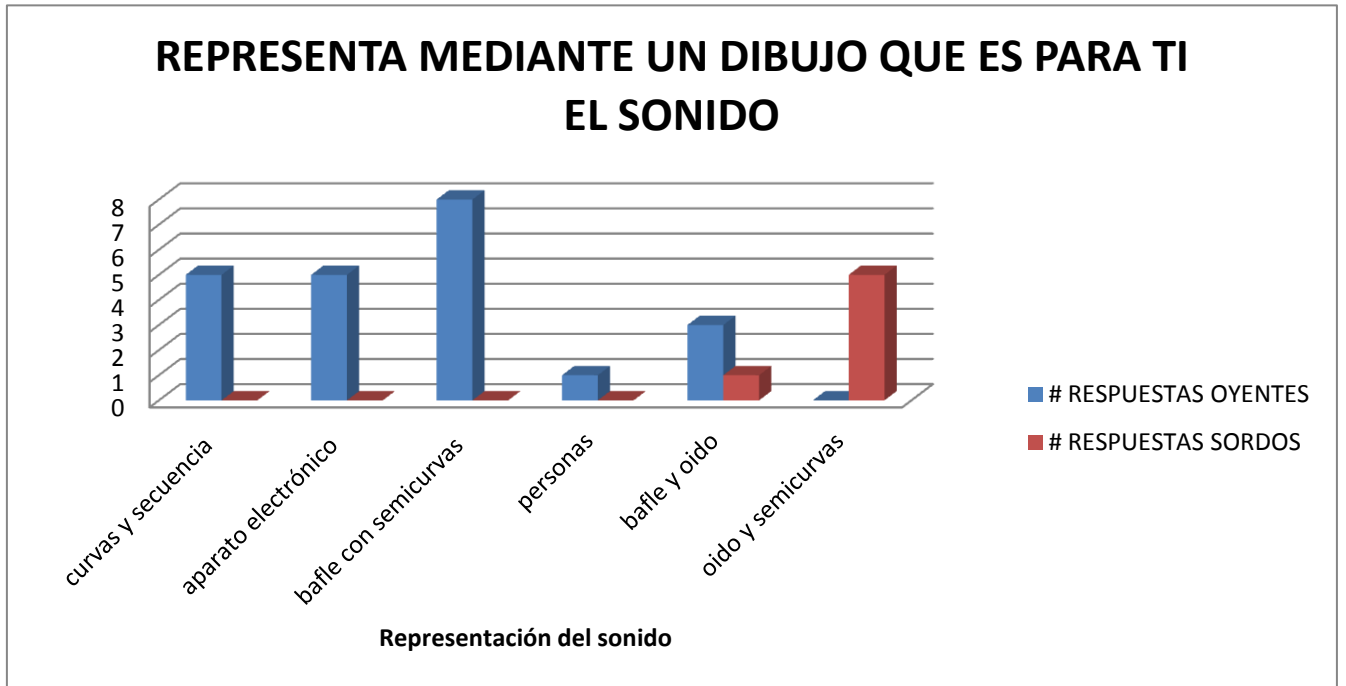
GRAFICA # 2



GRAFICA # 3



GRAFICA # 4



ANEXO 3: PREGUNTAS Y RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES LUEGO DE INTERACTUAR CON LA CUBETA DE AGUA Y DE GREDA

¿Qué paso cuando se dejó caer un poco de agua dentro de la cubeta de agua?

EO: se vieron ondas.

¿Qué son ondas? ¿Qué se observa?

ES: el agua que cayó comenzó a formar ondas en el agua

¿Qué paso cuando se deja caer el agua sobre la greda?

EO: la greda absorbió el agua

ES: se la chupo

¿Qué diferencias se encuentran cuando se dejó caer el objeto en las dos cubetas?

EO: que el agua salpica y se mueve y en la greda no salpica, solo se esparce.

¿Cómo se puede relacionar lo que se observa con la palabra onda?

EO: perturbación del medio, porque el objeto choca con el medio.

¿Cuál es el medio?

ES y EO: el agua.

¿Qué diferencias encuentra entre lo que pasa entre la cubeta con agua y la cubeta con greda?

EO: Debido a su estado el cambio no es tan notable en la arcilla

¿Qué diferencias encontramos cuando dejamos caer objetos en la cubeta con agua y la cubeta con greda?

EO: El agua es líquida el cambio es más brusco a diferencia de la greda que es mucho más compacto

¿Hay perturbación en los dos lados?

EO: sí, porque en los dos hay un cambio solo que en el agua es más notable que en la arcilla

Respecto a lo anterior, ¿Cómo se puede definir la perturbación? (Conceptualización de un medio material y elástico)

¿Qué condición debe existir para que se considere un medio elástico?

EO: que al deformarse vuelva a su estado inicial

ES: en el agua sí, pero en la greda no tanto.

Respecto a lo anterior, ¿Cómo se puede definir la perturbación?

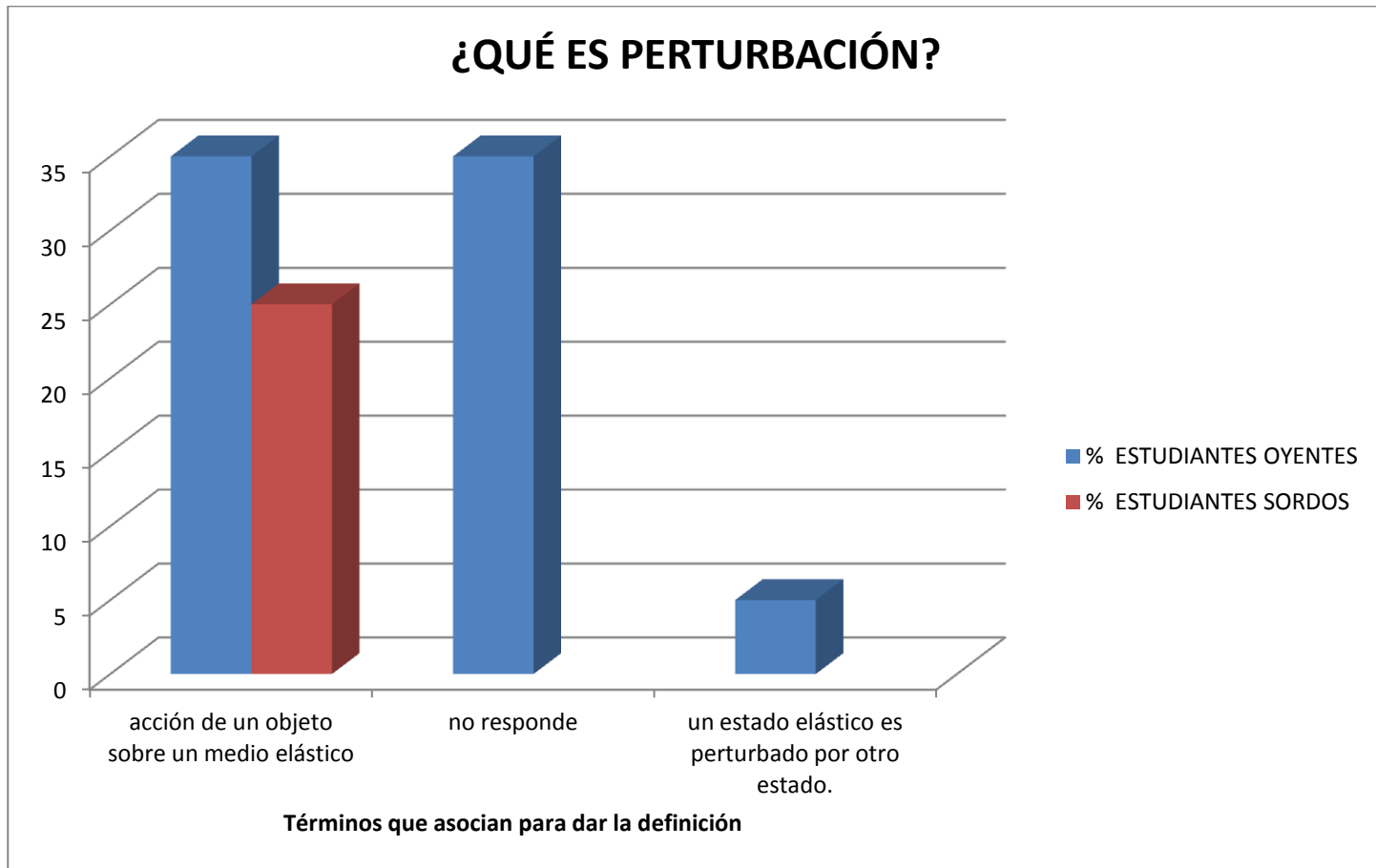
EO: la acción que realiza un agente externo sobre un medio elástico.

¿Qué es la onda?

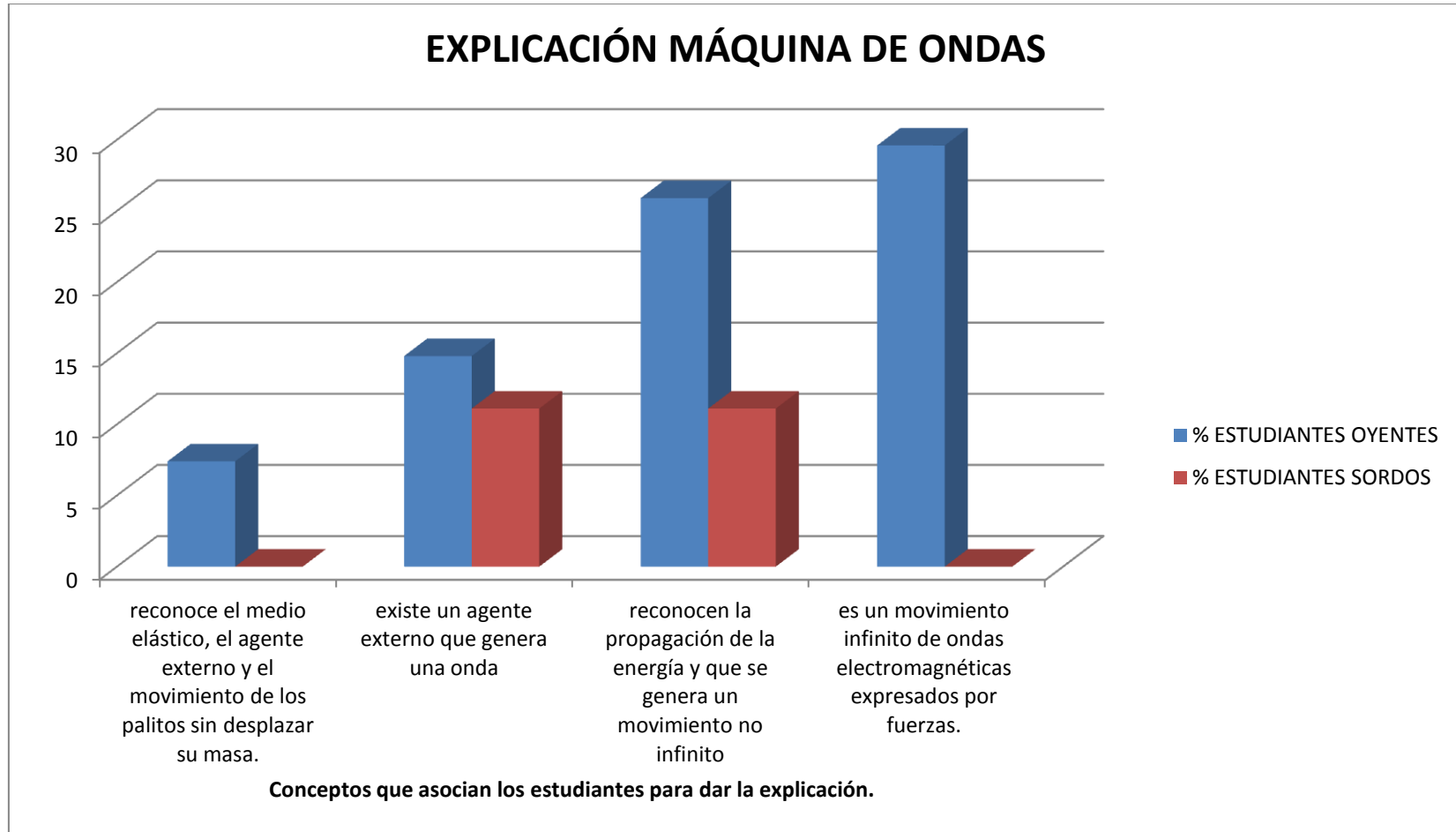
EO: el movimiento de un medio.

(Conceptualización de tipos de onda electromagnética y mecánica)

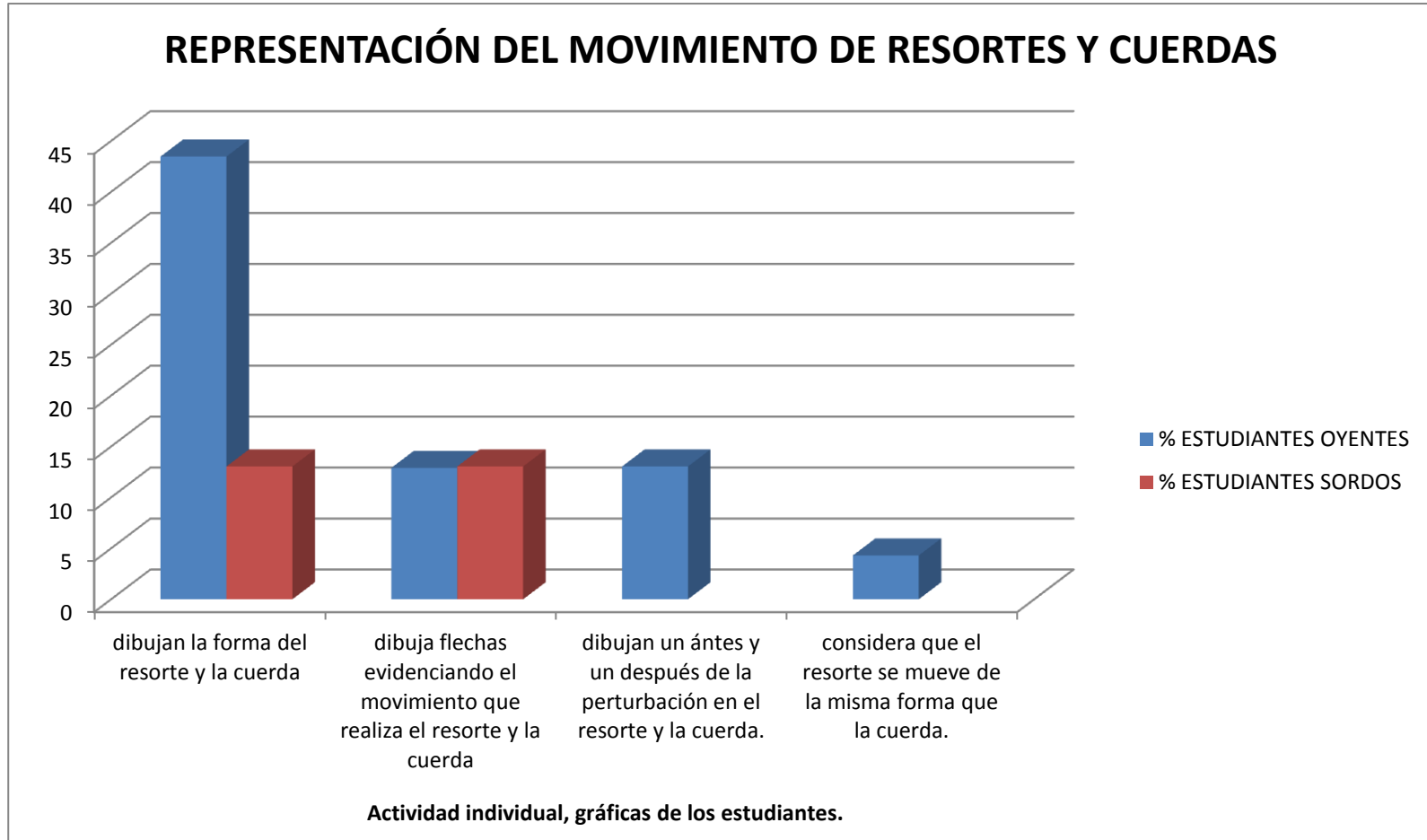
GRAFICA # 5



GRAFICA # 6

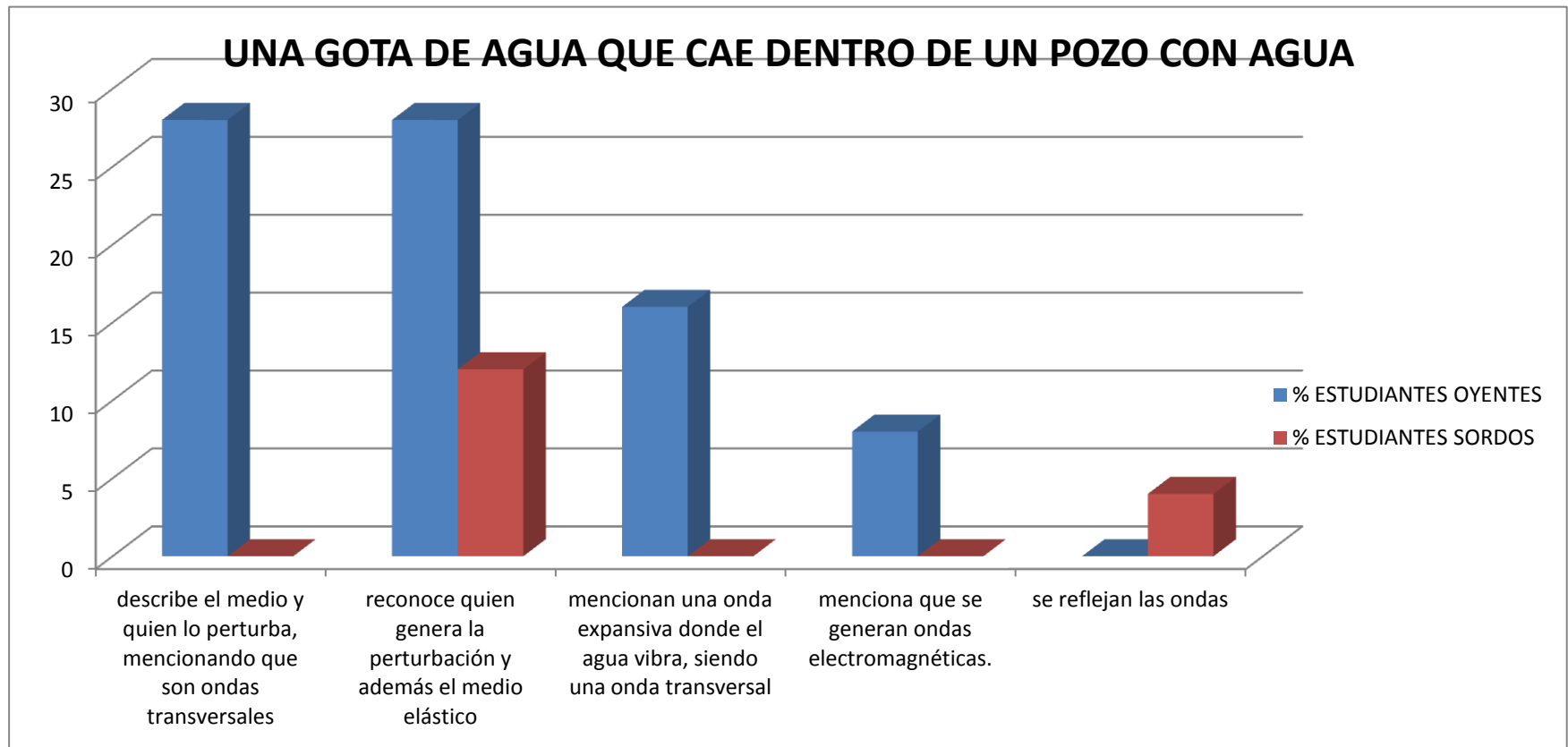


GRAFICA # 7

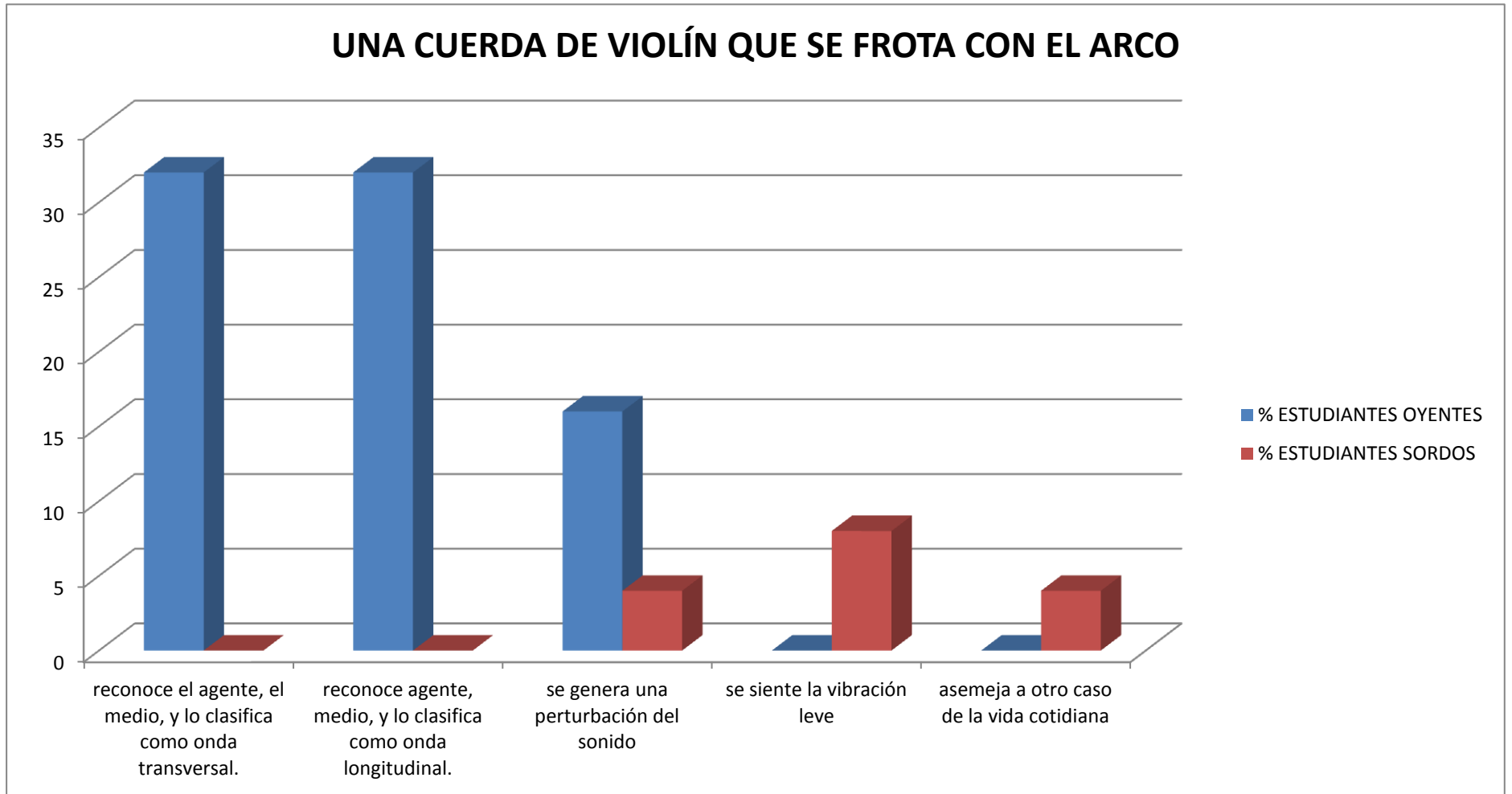


ANEXO 4: PROPAGA TUS CONOCIMIENTOS

GRAFICA # 8

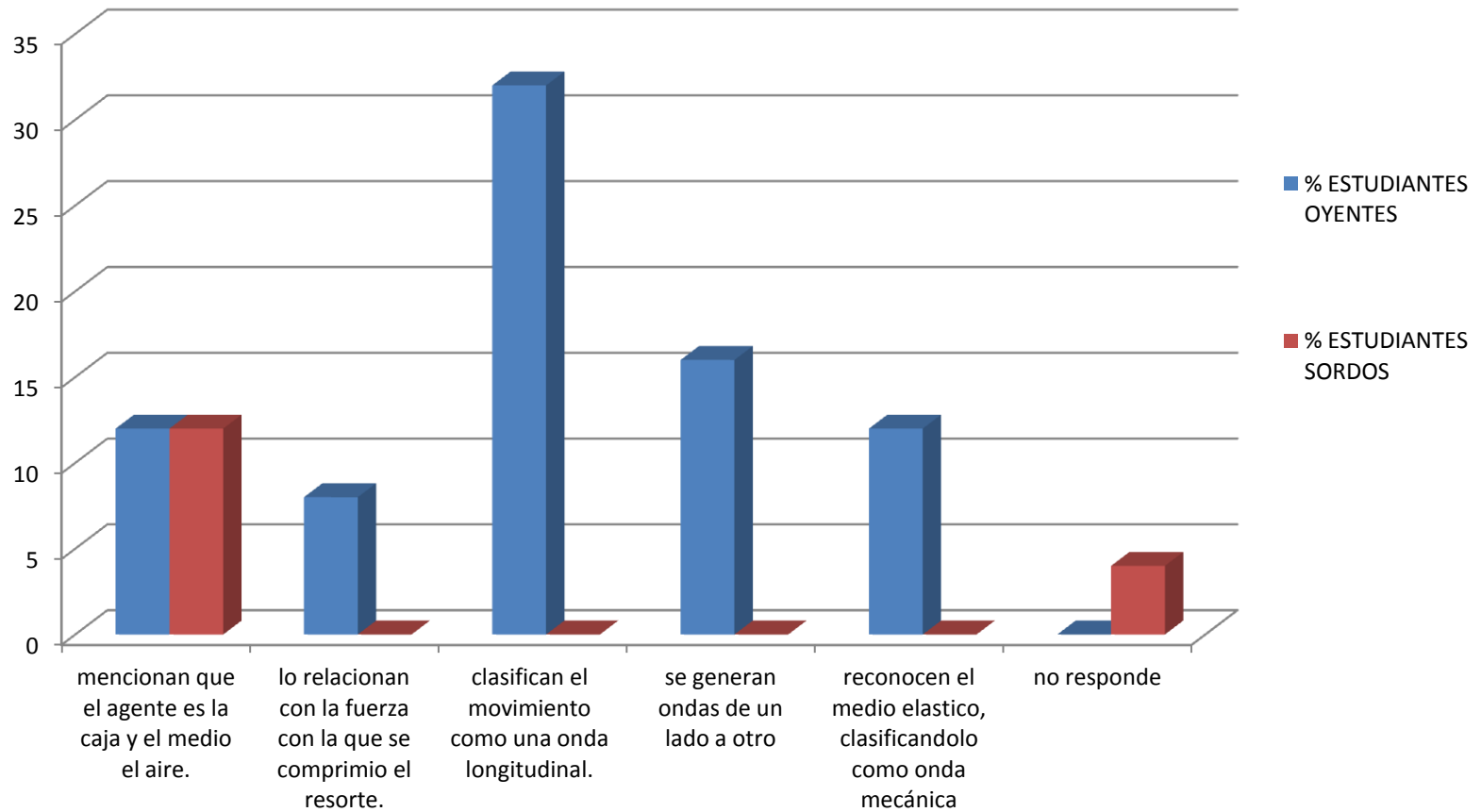


GRAFICA # 9

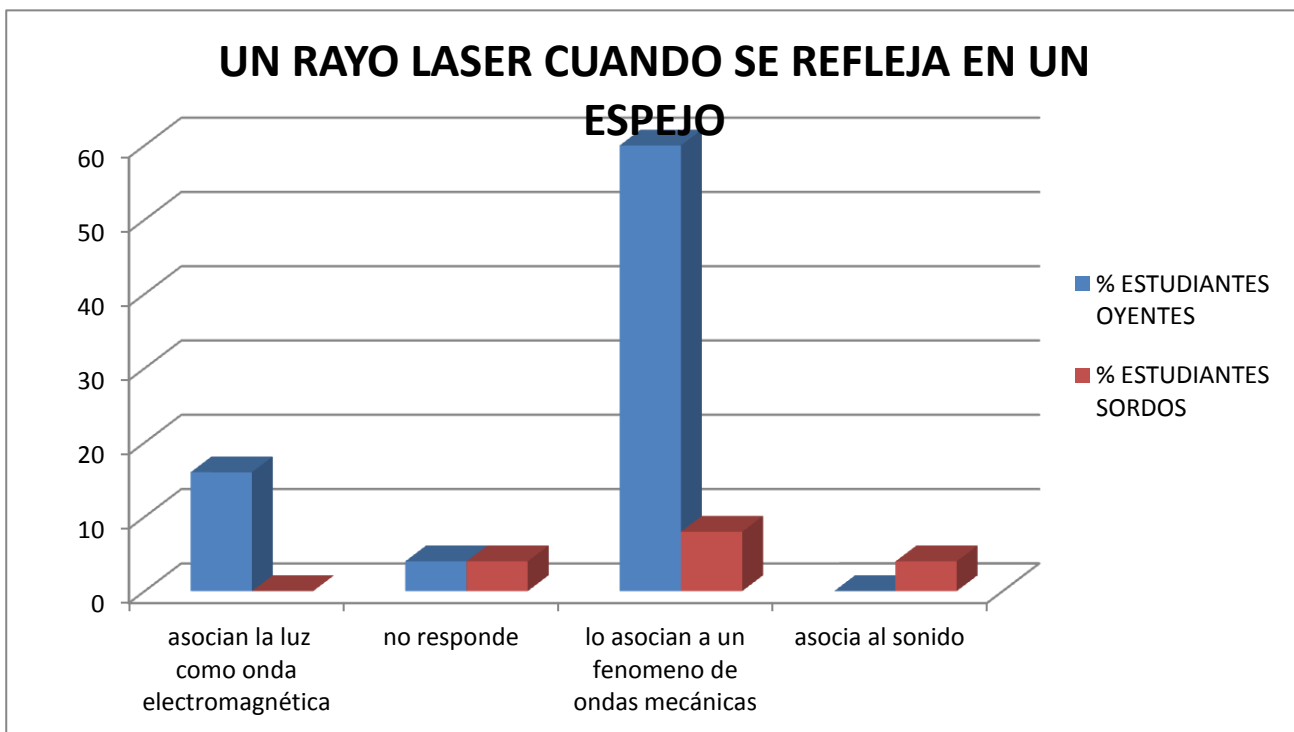


GRAFICA #10

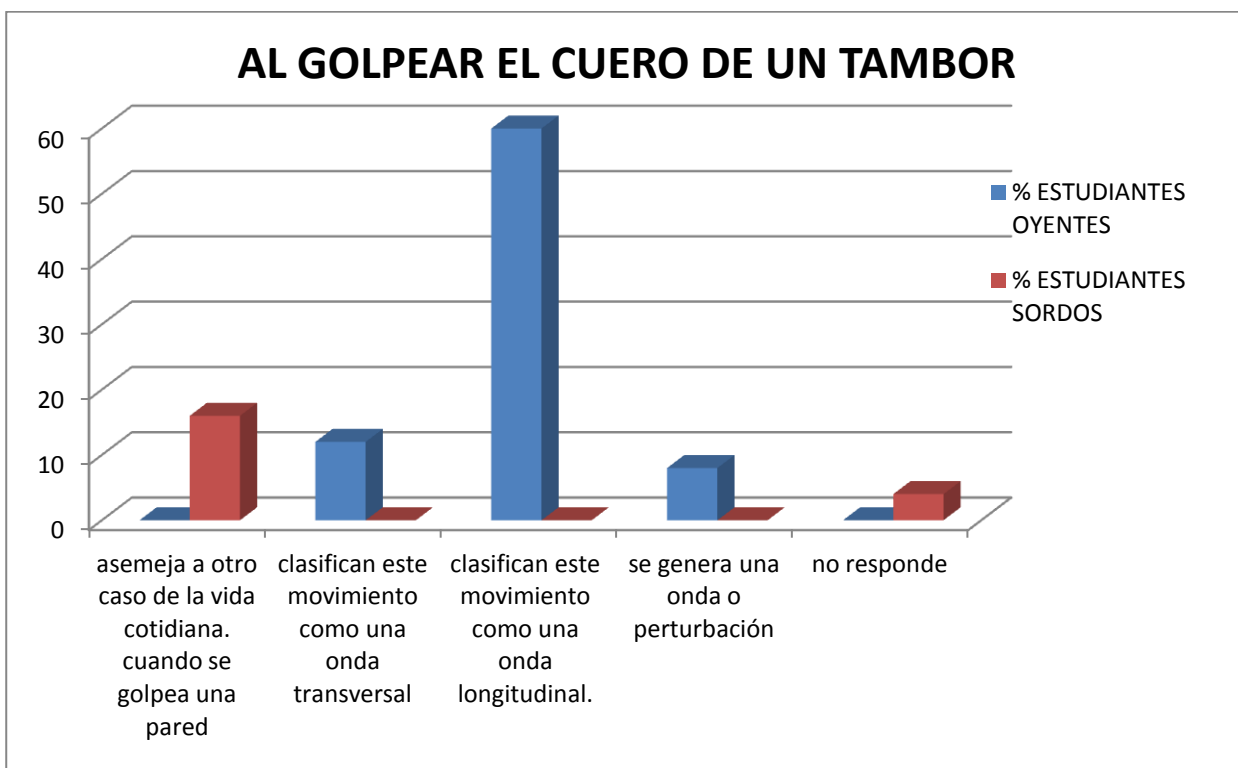
UN RESORTE COMPRIMIDO QUE SE DEJA EN LIBERTAD



GRAFICA # 11

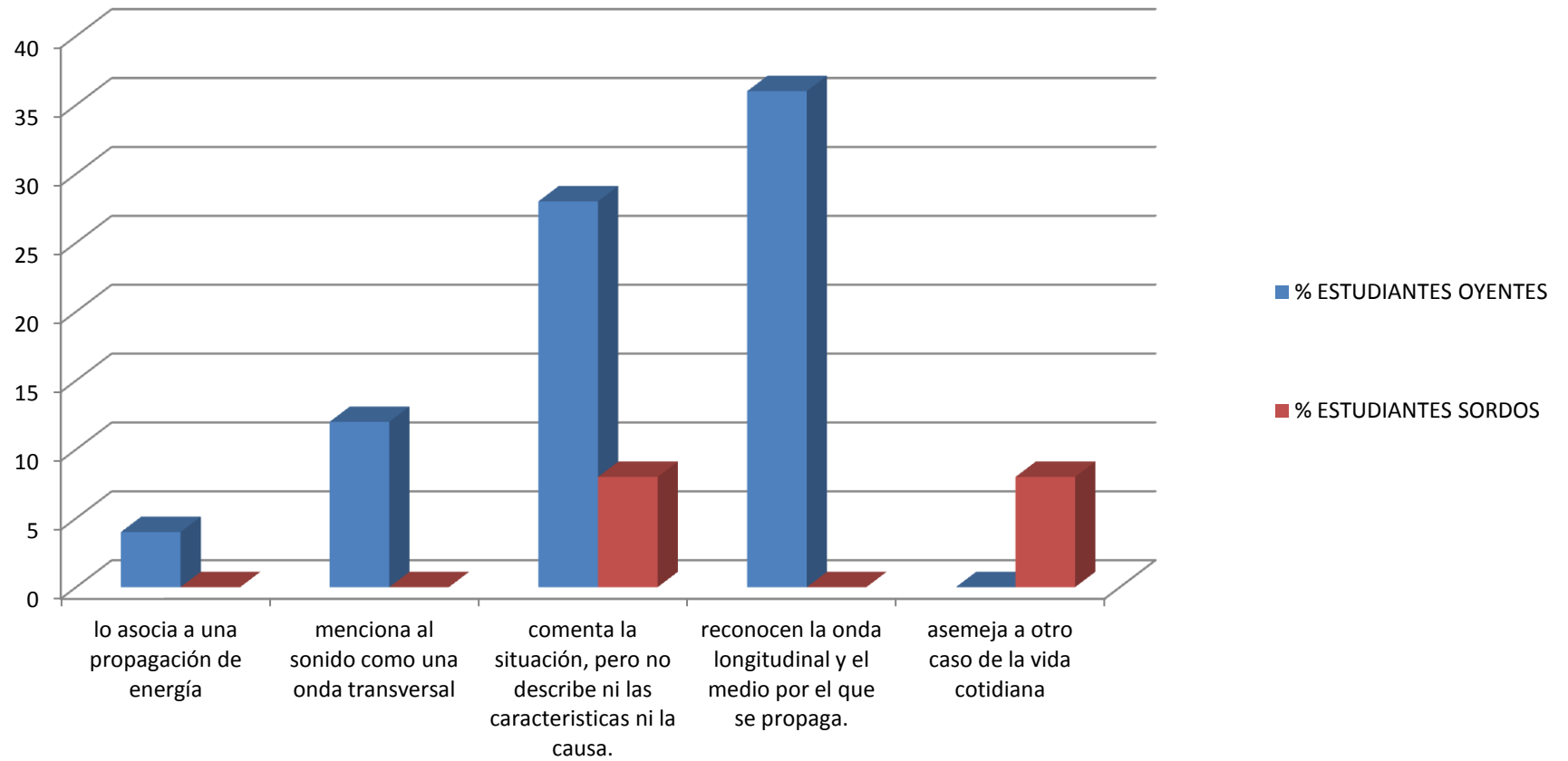


GRAFICA # 12



GRAFICA # 13

UN EQUIPO DE SONIDO A TODO VOLUMEN



GRAFICA # 14

¿QUÉ SABES ACERCA DEL SONIDO?, TENIENDO EN CUENTA LAS TEMATICAS VISTAS

