



Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

Facultad de Filosofía y Educación

Departamento de Educación Diferencial

“Descripción de los aprendizajes matemáticos de estudiantes con ceguera que cursan NB2 y NB3 a través de la aplicación del software Audiográficos de Picalab”

Memoria para optar al Título profesional de Profesor de Educación Diferencial
Mención Problemas de Visión.

Nombre estudiante: Rocío Jara San Martín

Profesoras Guías: Claudia Rodríguez Gericke

Rosa Eugenia Peña Villegas

SANTIAGO DE CHILE

2016



Agradecimientos

Agradezco profundamente a todas las personas que hicieron posible este gran logro.

A mi familia por acompañarme en todos mis proyectos, entregándome su amor, cariño y comprensión.

A Javier, que ha sido un apoyo incondicional en este proceso, gracias por cada abrazo de contención, cariño y amor entregado.

A mis amigas de toda la vida sin ustedes nada sería igual Deliz, Tamara, Francisca y por sobre todo Andrea quien fue un pilar fundamental.

Por último a mis compañeras de trabajo, por el apoyo y comprensión durante este año

Gracias a todos por la confianza depositada.



Índice

Introducción	7
Capítulo I.....	8
Planteamiento del Problema.....	8
Capitulo II	10
Objetivo General	10
Objetivos Específicos.....	10
Capítulo III	11
Marco Teórico.....	11
Piaget y sus etapas del desarrollo cognoscitivo en niños de 0 a 12 años.	11
Desarrollo Cognoscitivo de niños con discapacidad visual entre los 0 y 12 años.....	14
Teoría de Inteligencias Múltiples	20
Tecnologías de la información y la comunicación (TICS).....	24
Programa de Innovación en Ciencia y Arte (PICALAB).....	25
Pure Data.....	33
Bases Curriculares.....	35
Bases curriculares en el área de Matemáticas.	38
Bases curriculares 3° Básico.	43
Bases curriculares 4° Básico	45
Bases Curriculares 5° Básico	47
Capitulo IV	49
Diseño de la Investigación	49
Enfoque de la investigación:	49
Diseño de Investigación	49
Grupo de estudio	50
Nómina de alumnos Evaluados	51
Capítulo V	52
Metodología	52
a) Metodología para la recolección de datos	52
PAUTA DE EVALUACIÓN INICIAL DE LA GUIA DIDÁCTICA AUDIOGRÁFICOS	53
OBJETIVO.....	53

PAUTA DE EVALUACIÓN FINAL DE LA GUIA DIDÁCTICA AUDIOGRÁFICOS MODO JUGAR.....	57
b) Metodología para el análisis de datos:.....	63
Capítulo VI.....	64
Análisis y resultados de la Investigación	64
Capítulo VII	102
Conclusiones	102
<i>Manual para la Aplicación del Software Audiográficos de Picalab, en estudiantes en situación de discapacidad visual que cursan NB2 y NB3.</i>	<i>104</i>
Bibliografía	120
Anexos	121

Introducción

La memoria de título que se presenta a continuación tiene por objetivo la aplicación del software Audiográfico en el Modo Jugar el cual se compone de ocho niveles, diferenciados por su complejidad. Se aplicará a los cursos 3°, 4° y 5° básico en el asignatura de matemática, en las escuelas especiales Hellen Keller y Santa Lucia en la Región Metropolitana, en niños que presenten discapacidad visual total, para luego elaborar un Manual de aplicación de Audiográficos orientado a las escuelas participantes de la investigación y a la carrera de Educación Diferencial Especialidad Problemas de la Visión.

Esta memoria nace como continuación de un proyecto de extensión de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación del año 2014 realizado por las docentes Claudia Rodríguez y Rosa Eugenia Peña, en donde se realizó la aplicación del software Audiográficos en el Modo Explorar, obteniendo óptimos resultados en los aprendizajes matemáticos de los estudiantes con discapacidad visual que participaron del mismo.

La motivación principal de esta investigación es responder a la necesidad de conocer y difundir los beneficios del uso de la tics en el proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual en el área de matemática, y de esta manera brindar a los docentes y futuros docentes una herramienta de apoyo.

A continuación se detallan los distintos apartados de la investigación para favorecer la comprensión del lector, entre los cuales se destacan planteamiento del problema, objetivos de la investigación, marco teórico, diseño metodológico y análisis de los resultados.

Capítulo I

Planteamiento del Problema

La visión es un sentido importante en el desarrollo de una persona, ya que a través de él obtenemos el mayor porcentaje de información del medio que nos rodea, algunos autores señalan que aproximadamente entre un 80 y 85 por ciento es mediante la visión que obtenemos las experiencias generadoras de aprendizajes.

Por lo tanto es importante y fundamental preguntarnos ¿Qué pasa con el desarrollo de un niño con alguna discapacidad visual? la respuesta resulta evidente, esta se ve afectada en distintos aspectos, en algunos casos se señala que el retraso a nivel general puede llegar a ser de dos años, en relación a un niño que no presenta alguna discapacidad visual.

En consecuencia el desarrollo cognitivo también se ve afectado, este sufre distintas alteraciones en las etapas que denomina Piaget (periodo sensoriomotor, preoperacional, operaciones concretas y operaciones formales). Estas alteraciones provocan diversas consecuencias pero nos centraremos en las dificultades que se presentan en el periodo escolar en el área de matemática.

El área de matemática, se ve afectada en aquellas tareas que exigen soporte figurativo, las tareas de conservación de sustancias y las tareas de operaciones básicas, en todas se considera al menos un retraso de 2 años. Es por esto que es importante utilizar metodologías apropiadas, que estén enfocadas en disminuir este retraso para así fortalecer la obtención de aquellas habilidades claves para un aprendizaje óptimo.

Además es importante considerar que la utilización de material táctil no es suficiente para el aprendizaje de las matemáticas, “...la percepción táctil, precisa el contacto directo individual, siendo un proceso lento y analítico que nada tiene que ver con la percepción figurativa espacial ofrecida por el canal visual...” (María Ángeles Núñez Blanco 1999), por lo tanto es fundamental la incorporación de nuevas herramientas, que favorezcan y potencien el desarrollo de habilidades necesarias para lograr los aprendizajes matemáticos.

Una herramienta importante que puede favorecer y complementar el desarrollo de habilidades matemáticas, es el uso de las Tics. Picalab (Programa de Innovación en Ciencias y Arte), crea un software que está enfocado en la unión de las matemáticas y la música, desarrollando una estrategia e instrumento basado en metáforas sonoras, creando espacios interactivos para alumnos de 3º, 4º y 5º año básico. Picalab abarca, mediante módulos MusiMatemáticos, cuatro ejes matemáticos propuestos por el Ministerio de Educación en las bases curriculares.

Dentro de estos módulos en el desarrollo de esta investigación se destacará el Audiográfico, el cual tiene como objetivo que los estudiantes logren la construcción e interpretación de gráficos de línea, los cuales se representaran a través de la variación de la frecuencia del sonido en el tiempo. Herramienta que puede favorecer la comprensión de los gráficos en niños en situación de discapacidad visual, ya que a través del sonido ocurre la interpretación de los gráficos, no siendo necesario el sentido de la visión para su comprensión.

Finalmente es importante cuestionar ¿De qué forma el nuevo software Audiográfico, complementan el aprendizaje de las habilidades matemáticas?

Capítulo II

Objetivo General

Describir los aprendizajes matemáticos de estudiantes con ceguera que cursan NB2 y NB3 a través de la aplicación del software Audiográficos de Picalab.

Objetivos Específicos.

- 1.-Identificar el grupo de estudio en dos escuelas especiales para estudiantes con discapacidad visual que cursen los niveles NB2 y NB3 y que no presenten discapacidades asociadas.
- 2.- Elaborar guías de observación, evaluación y material didáctico para los aprendizajes matemáticos logrados a través de la aplicación del software Audiográficos.
- 3.- Aplicar el software Audiográfico al grupo de estudio seleccionado con el propósito de describir los aprendizajes matemáticos observados.
- 4.-Describir y analizar los resultados obtenidos.
- 5.- Elaborar un Manual de aplicación de Audiográficos orientado a las escuelas participantes de la investigación y a la carrera de Educación Diferencial Especialidad Problemas de la Visión.

Capítulo III

Marco Teórico.

Piaget y sus etapas del desarrollo cognoscitivo en niños de 0 a 12 años.

La teoría de Piaget, señala que el pensamiento es el resultado de una construcción, en la cual intervienen dos factores, uno interno, denominado factor genético y otro externo que estará determinado por las experiencias del sujeto en su relación con el medio. En definitiva según Piaget, son estos factores los que determinan las diferentes formas que se puede adquirir el pensamiento. En su teoría señala que el desarrollo genético va otorgando las bases (estructuras madres) sobre las cuales se instalan los esquemas. Los esquemas son la consecuencia de la interacción con los objetos. Desde las primeras acciones del niño, al manipular objetos se van originando esquemas, que el niño asimila e incorpora a su pensamiento, y modifican las estructuras madres, preparándolas para la adquisición de estructuras de mayor complejidad.

En la evolución del pensamiento Piaget determina distintas etapas, cada una de estas, está ligada a la anterior y sirve como base para la siguiente. A pesar de que Piaget señala tiempos cronológicos para el desarrollo de las etapas, reconoce que la adquisición de estas estructuras puede variar en la edad, pero siempre se mantiene el orden en que estas son adquiridas.

1-. Periodo Senso-Motor (desde el nacimiento hasta los 2 años)

Etapas del desarrollo, que va desde el nacimiento hasta los dos años. Esta etapa tiene como característica que aún no existe la función simbólica, capacidad para actuar sobre los objetos, no solo físicamente sino a también a través de mecanismos mentales. “El lactante no presenta pensamiento ni afectividad ligada a representaciones que permitan evocar las personas o los objetos ausentes” (Barbel Inhelder 2007)

Por lo tanto en esta etapa, la inteligencia del niño está relacionada con su actividad sensoriomotriz, el lactante necesita manipular los objetos, llevárselo a la boca, golpearlo, es a través de esta acción que logra comprender situaciones. Se conformarán estructuras cognoscitivas que servirán de base a posteriores construcciones perceptivas e intelectuales. Al final de esta etapa, comenzará a desarrollarse la función simbólica.

2-. Periodo Pre operacional (2-7 años)

a-Fase del pensamiento simbólico

Abarca de los dos a los cuatro primeros años del niño. La característica de esta fase es que el pensamiento está limitado por el egocentrismo y la rigidez. Logran utilizar el pensamiento simbólico, lo que desarrolla la capacidad para hablar, siempre desde un punto de vista egocéntrico, el niño sólo reconoce y entiende el mundo desde su perspectiva.

Los niños son capaces de entender la permanencia del objeto, logran interactuar con el medio de forma más compleja como lo es con el uso de las palabras, imágenes mentales, dibujos y gestos.

b- Fase del pensamiento intuitivo:

En esta etapa, el niño comienza a razonar y a realizar operaciones lógicas de modo concreto y sobre cosas manipulables. El desarrollo del niño va consiguiendo estabilidad.

Este estadio es muy importante ya que el niño desarrolla en primer lugar la conservación de sustancias, luego de la masa y finalmente del peso y volumen. Además empieza a clasificar objetos y acontecimientos lo que refleja el uso de categorías conceptuales y jerárquicas, por lo que se desarrolla la capacidad de hacer series y ordenar.

Al final de esta etapa, se pueden observar grandes avances en la comunicación no egocéntrica.

3-. Periodo de Operaciones concretas:

Etapa comprendida desde los 7 a 11 años. Se caracteriza porque los procesos de razonamiento se vuelven lógicos usados para la resolución de problemas. El niño logra ser un ente social y se terminan de adquirir los esquemas lógicos como clasificación, seriación, conservación del número, mantención del orden temporal y se logrará un avance muy notorio en la comprensión de fenómenos externos y causalidad. Además no solo utiliza los símbolos, también los usa de forma lógica y por la capacidad de conservar logra realizar generalizaciones atingentes.

Al final de esta etapa el niño logra la reversibilidad y la noción de conservación de superficies.

Desarrollo Cognoscitivo de niños con discapacidad visual entre los 0 y 12 años

1- La inteligencia Sensoriomotora

Entre el nacimiento y los cinco primeros meses, el niño ciego se desarrolla de forma muy similar a un bebé que no presente dificultades visuales, logra desarrollar aquellos reflejos que están establecidos de forma innata como lo es la succión, prensión, entre otros. De todas formas es importante señalar que el desarrollo, no solo se produce por las etapas madurativas, la evolución del bebé ciego en los primeros meses, puede verse afectada por la falta de estimulación que causa la carencia de visión, sobre todo en el esquema de prensión.

A partir de la tercera etapa de la inteligencia Sensoriomotora, es cuando se comienzan a hacer notorias las diferencias en el desarrollo del bebé ciego y un vidente. El niño ciego solo podrá explorar táctilmente aquellos objetos que estén en contacto con su cuerpo, la única manera de saber que existen objetos en el espacio que no puede sentir con sus brazos, es mediante el sonido que estos puedan emitir, pero de todas formas la búsqueda de los objetos mediante el sonido, se desarrolla a los 12 meses, considerándose un retraso de 6 meses en relación al bebé sin dificultades visuales, desarrollándose la coordinación definitiva del oído y la mano.

Al igual que el niño que no presenta alteraciones en su visión el niño ciego elabora antes la permanencia de los objetos sociales (figura de apego) que la de los objetos físicos, a pesar de que el niño ciego lo realice con cierto retraso.

La permanencia de los objetos táctiles en los niños ciegos, ocurre de forma similar en relación a los niños videntes, pero se presenta un retraso de entre 8 y 12 meses. Para que los niños ciegos puedan formar su mundo de objetos permanentes e imágenes de estos, lo realizan a través de la vía táctil y auditiva, de todas formas es importante señalar que la representación táctil resulta más fácil y temprana que la auditiva, pero ambas proporcionan una imagen mental más completa de los objetos. Como esta evolución es de forma más lenta, nos indica que los niños ciegos, les resulta más compleja la elaboración de las imágenes con la ausencia de la visión.

-Desarrollo Motor

En primera instancia es importante señalar que los niños ciegos comenzaran a moverse cuando sepan que existen objetos más allá del alcance de sus brazos, cuando hayan adquirido la coordinación de la visión, la audición y construido la permanencia del objeto, por lo tanto existe un claro retraso en todas las conductas relacionadas al inicio de la movilidad. A partir de esto se considera un importante retraso en todas aquellas conductas de movimientos auto iniciados, como lo es el levantarse hasta quedar sentado, ponerse de pie, gatear y caminar sin ayuda. Distintos estudios han señalado que la marcha en los niños ciegos es adquirida con 7 u 8 meses de retraso, en comparación a niños que no presentan dificultades visuales.

Es importante señalar que la adquisición de todas estas conductas, tiene una relación directa con la estimulación y la sobreprotección de la familia. Es por esto la importancia de recibir programas adecuados, desde muy pequeños, para estimular su desarrollo motor general.

- Representación, interacción y función simbólica: comunicación lenguaje y juego de ficción

Es necesario señalar que para los niños ciegos es más fundamental la interacción con los adultos, la madre tendrá un papel fundamental en el conocimientos de aquellos elementos que estén fuera del alcance de sus brazos, teniendo la misión de despertar el interés del niño por los objetos más lejanos, cumpliendo la función de mediar la relación del niño con el mundo de los objetos físicos, enriqueciendo las posibilidades de conocer y manipular objetos; y por medio de la imitación logrará que el niño pueda imaginarse los objetos cuando estos no estén presentes.

- Los comienzos de las capacidades representativas

Para comenzar este apartado es necesario mencionar que los niños ciegos, al igual que los niños que no presentan dificultades visuales, logran desarrollar la permanencia del objeto, a través de vías alternativas (táctil y auditivamente), logran la representación de los objetos con un retraso de entre 8 y 32 meses, generándose un retraso menor cuando la información es adquirida mediante el tacto.

La adquisición de las imágenes mentales para los niños ciegos, resulta dificultoso por lo tanto se debe mencionar que es muy probable que tenga un menor número de imágenes reconstruidos que un niño de su misma edad que no presente dificultades visuales y que a su vez reconozca menor cantidad objetos.

- Adquisición del lenguaje oral

Existen distintas teorías en relación a la adquisición del lenguaje oral en niños ciegos, algunos autores señalan que no existe discrepancia con los niños que no presentan dificultades visuales, sin embargo se puede determinar lo siguiente.

Es importante señalar que en la ausencia de visión, los niños en las etapas iniciales de la adquisición del lenguaje, suelen utilizar los nombres comunes como si fueran propios. Esto se explica en gran medida por las dificultades que se presentan, para generalizar y formar categorías, considerando que las experiencias que tienen con el mundo real, aún son muy escasas y la falta de la visión produce que la posibilidad de formar categorías por la generalización este disminuida.

También se ha detectado que los niños ciegos, suelen utilizar palabras, sin conocer su significado, “verbalismo”.

Por otra parte además se considera que las primeras palabras de los niños ciegos, no están relacionadas a los acontecimientos, a acciones que realizan personas u objetos; sino más bien utilizan muchas palabras para comunicar sus propias acciones o deseos, es por esto que se dice que se considera que su lenguaje es “egocéntrico”.

Además se puede mencionar que la utilización de términos deícticos¹, como los pronombres personales y posesivos, cuando se producen cambios de roles conversacionales, se encuentran considerables retrasos y también existen problemas en su emisión. En conversaciones cotidianas y en el juego simbólico, existen dificultades para la utilización correcta del “yo y el tú”, “mí y el tí”, en donde suelen referirse a mismo en tercera persona.

El papel que cumplen los adultos en el desarrollo comunicativo y lingüístico de los niños ciegos es muy importante, es primordial que utilicen un lenguaje menos directo, con mayor número de preguntas afirmativas y negativas, dando siempre la oportunidad al niño de responder.

- El juego

Como ya se ha mencionado anteriormente la ausencia visión en los niños, provoca dificultades para la compartir juegos con los adultos. En relación al juego, en primer lugar empiezan a las imitaciones relacionadas a conversaciones con la vida diaria para luego evolucionar hacia un juego compartido con objetos, en conversaciones reales, aprendiendo a utilizar de forma correcta los pronombres yo y tú. Es en este momento, donde podrán los juegos de ficción mediante los cambios de roles, en donde se representaran a sí mismo, mediante muñecos y al adulto mediante su propia acción. Esto ocurre aproximadamente a los 3 años. Es importante señalar que el juego de ficción se desarrolla de forma similar en comparación con los niños que no presentan dificultades visuales.

La etapa Escolar

A continuación se detallaran características cognoscitivas de los niños ciegos y con dificultades visuales en la etapa escolar desde los 6 hasta los 12 años.

Antes de comenzar es importante señalar que las interacciones del niño con las personas que lo rodean son determinantes para un adecuado desarrollo como individuo; por lo tanto el aprendizaje escolar y el desarrollo de la inteligencia no pueden estudiarse separadas de las relaciones sociales que el niño establece tanto dentro como fuera de la escuela ni de las motivaciones.

En relación al desarrollo cognitivo de los niños ciegos, existen diferentes hipótesis, pero se debe rescatar de que existe un retraso pedagógico en los niños ciegos, según Esperanza Ochaita esto se debe en gran medida por el sistema de lectoescritura, por la lentitud y la secuencialidad de los receptores táctiles, presentándose una gran desventaja en relación a la escritura en tinta.

Por otra parte se puede considerar que la ausencia de visión produce un desfase importante en la adquisición de la lógica concreta, debido a que la recogida de información es a través del tacto, es secuencial y lento, en comparación con la visión en donde el acceso a la información es de carácter figurativo y espacial.

Para finalizar es importante señalar que el hecho de que los niños ciegos, obtengan la información a través del tacto produce desventajas en la comprensión de problemas figurativos y espaciales.

Teoría de Inteligencias Múltiples

El software Audiográfico fue planteado en base a la teoría de Inteligencias Múltiples, es necesario destacar que esta teoría fue diseñada por el psicólogo Howard Gardner, que sostiene que la inteligencia no es única, sino más bien una destreza o capacidad la cual se puede desarrollar. Por otra parte él valida la definición científica de inteligencia “capacidad de solucionar problemas”, pero como existen distintos tipos de problemas, son muchas las formas de solucionarlos. “Me parece que una competencia intelectual humana debe dominar un conjunto de habilidades para la solución de problemas, permitiendo al individuo resolver los problemas o las dificultades que encuentre y cuando sea apropiado crear un producto efectivo (Howard Gardner 1994). El propone la siguiente clasificación de inteligencias:

- Inteligencia Lingüística

Se denomina que es la capacidad de comunicarnos con los demás, tanto de forma oral, escrita o por gestos. Se caracteriza en aquellas personas que logran utilizar las palabras de forma efectiva, en expresiones orales o escritas. Además incluye habilidades en la sintaxis, fonética, semántica.

En los estudiantes se manifiesta en aquellos que les gusta redactar historias, leer, memorizar trabalenguas y poemas y en aquellos que aprenden con facilidad otros idiomas. Es una de las inteligencias que se desarrolla mejor los escritores y poetas.

- Inteligencia Musical

El talento musical, es el tipo de inteligencia que se manifiesta a más temprana edad y consiste en la capacidad para pensar en términos de sonidos, producir tonos, el reconocimiento y creación de sonidos. A su vez incluye el uso de instrumentos musicales y la utilización del canto para expresar sentimientos. Una persona que tiene bien desarrollada esta habilidad se puede expresar a través de canciones, presenta una sensibilidad por la música, puede tocar instrumentos musicales y un uso efectivo de la voz.

La capacidad musical no está situada en una parte específica del cerebro como el lenguaje, pero la percepción y la producción musical se encuentran en el hemisferio derecho.

- Inteligencia lógico-matemática

Es importante señalar que los orígenes de esta inteligencia, se enmarcan en el conocimiento del mundo de los objetos, en su ordenación y reordenación. La habilidad lógico-matemática se caracteriza por la habilidad para desarrollar distintas clases de problemas utilizando la deducción y la observación. Además se caracteriza el pensamiento lógico, para comprender causa y efecto. Incluye la capacidad para resolver operaciones complejas (lógicas y matemáticas), el desarrollo del razonamiento deductivo e inductivo y la solución de problemas.

Esta inteligencia se ve más desarrollada en científicos, matemáticos, contadores, ingenieros y analistas de sistema, entre otros.

- Inteligencia Espacial

Es importante señalar que la inteligencia espacial, está ligada a la observación personal del mundo visual, no obstante se puede desarrollar en personas que carezcan del estímulo visual. La inteligencia espacial se definirá como la habilidad para percibir una forma o un objeto y luego percibir el mismo objeto pero de otro punto de vista, por lo tanto se producirá una rotación mental. Finalmente es importante señalar que esta inteligencia permanece ligada al mundo de los objetos y su ubicación en el mundo.

En la etapa escolar se puede identificar en aquellos estudiantes que pueden estudiar mejor los gráficos, esquemas y cuadros, que con mayor facilidad pueden realizar mapas conceptuales y mentales, logran entender los planos. Un mejor desarrollo de esta inteligencia está presente en pilotos, marinos, escultores, pintores y arquitectos.

- Inteligencia cinético-corporal

Esta inteligencia, se caracteriza por localizarse en la corteza cerebral y tiene la peculiaridad de que cada hemisferio controla o domina los movimientos corporales correspondientes al lado contrario. La inteligencia cinética-corporal, se determina como la capacidad de utilizar el cuerpo para expresar una emoción, para competir en un juego o para crear un nuevo producto. Esto requiere una gran capacidad de coordinación. Además incluye el uso de las manos para elaborar y manipular objetos.

En general se manifiesta en atletas, bailarines y artesanos.

- Inteligencia Interpersonal

La inteligencia interpersonal se determina como la capacidad de entender a los demás e interactuar efectivamente con ellos. Incluye la comprensión de las expresiones faciales y los gestos. Existen dos factores biológicos que determinan el desarrollo de la inteligencia interpersonal, entre ellos se destacan la relación con la madre y la interacción social.

Cuando esta habilidad se ha desarrollado de formas más avanzadas permite a las personas, saber las intenciones y deseos de los demás, a pesar de que esto se esté ocultando.

En la etapa escolar se manifiesta en aquellos estudiantes que manifiestan interés en trabajar en grupo, actúan como moderadores en situaciones complejas y entienden a los compañeros. Presentan un alto desarrollo de esta inteligencia los actores, políticos y profesores.

- Inteligencia Intrapersonal

Esta inteligencia, se caracteriza por el conocimiento de los aspectos internos de una persona, por lo tanto esta permite comprenderse y trabajar con uno mismo, y dirigir su propia vida. Comprende la autodisciplina, autocomprensión y autoestima.

En la etapa escolar se desarrolla en aquellos estudiantes que son reflexivos, de razonamiento acertado y en general actúan como consejeros de sus compañeros. Se encuentran muy desarrollada en teólogos, filósofos y psicólogos.

Tecnologías de la información y la comunicación (TICS)

Como el uso de la tecnología, ha crecido de manera constante en la sociedad, a raíz de la globalización es que el Ministerio de Educación a través de los Planes y Programas potencian el uso de la tecnología para la información y la comunicación.

El uso de la tecnología está expuesto de forma explícita en los objetivos de aprendizajes transversales en las bases curriculares de la enseñanza básica, con el propósito de que estas sean integradas en todas las asignaturas para que los estudiantes, desde los primeros años de escolarización, dominen los aspectos más sencillos y esenciales del uso de objetos tecnológicos.

El Ministerio de Educación a través de los programas de estudios señala que los principales propósitos de la incorporación del uso de las TICS al curriculum son: lograr que los estudiantes seleccionen y registren información obtenida de páginas web, que distingan información por su relevancia y calidad para que esta pueda ser procesada y clasificada. Por otra parte, también desea potenciar que el uso de la tecnología sea utilizada para intercambiar información a través de los medios que nos brinda internet y que se utilicen los diversos programas destinados al registro de información ya sean Power Point, gráficos, tablas, etc.

A su vez los programas de estudios nos sugieren que estas herramientas sean enfocadas en complementar los aprendizajes a través de software y programas siempre destacando el uso responsable de las Tics.

Programa de Innovación en Ciencia y Arte (PICALAB)

PICALAB es el nombre del Proyecto TIC-EDU del Programa FONDEF-CONICYT 2010: Laboratorio Virtual para el Programa de Innovación en Ciencias y Arte. En este proyecto se crea un laboratorio virtual el cual está enfocado en la fabricación de un programa (software y material pedagógico complementario) orientado para facilitar los aprendizajes de las Ciencias vinculándolo a las Artes, con el objetivo potenciar el uso de las TICS al interior de las salas de clases.

Inicialmente este proyecto contemplo el área de Matemáticas y Música, pero tiene como objetivo poder ampliarse y abarcar otras asignaturas, entre ellas: Biología/Artes Visuales, Física/Artes del Movimiento, sin descartar la posibilidad de ampliarse a nuevas líneas de trabajo.

A modo de resumen se puede mencionar que este proyecto se basa en la fabricación de programas o material complementario para que los estudiantes puedan relacionar las Ciencias a las Artes y así facilitar los aprendizajes esperados en las Bases Curriculares a través del programa MusiMatemática. Este material está elaborado en base a metáforas sonoras en donde se crea una herramienta interactiva para el proceso enseñanza-aprendizaje del área de matemáticas, enfocados en alumnos de 3º, 4º y 5º año básico. Además de ofrecer al profesorado una actualización en relación a tecnología, para que estos puedan desarrollar la capacidad de utilizar esta información con fines pedagógicos en matemática.

En esta iniciativa han participado diferentes actores entre ellos se destacan: Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Pontificia Universidad Católica, REUNA, Municipalidad de Peñalolen, Instituto Nacional, Liceo A5 y Universidad Arcis.

¿Qué es el programa MusiMatemática?

Como ya se mencionó anteriormente este proyecto considera por ahora los ejes de Música y Matemáticas, dando inicio al programa MusiMatemática (MMSI) el cual contempla actividades lúdicas y Sonoro- Musicales. Este programa se sustenta en la idea de que la música y la tecnología de audio son una técnica motivacional que puede enriquecer los aprendizajes, es por esto que se crea esta relación entre la tecnología y las matemáticas.

Los estudiantes mediante juegos, en donde podrán interactuar y experimentar con sonidos y secuencias musicales, logrando resultados sonoros que representaran conceptos matemáticos.

Fue planteado, en base a la teoría de inteligencias múltiples (Gardner, 1987) el cual pretende abarcar una gran población de estudiantes, logrando despertar el interés y pasión por las Matemáticas, con actividades musicales interactivas.

Este proyecto tiene como sustento potenciar los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios, de la asignatura de Matemáticas, atinentes a las Actualización Curricular del 2012 para los niveles de 3°, 4° y 5° año básico.

Los contenidos se seleccionaron de las Bases Curriculares para la educación general básica, considerando aquellos contenidos y conceptos más relevantes, seleccionando finalmente cuatro de ellos: Operatoria con números enteros, Múltiplos y mínimo común múltiplos, Gráficos de Línea y Fracciones.

Con cada uno de estos contenidos se elaboró un módulo en la plataforma gratuita de programación orientada a objetos, Pure Data.

Los módulos están compuestos por una Guión Didáctico orientado al profesor y un software. En las actividades los estudiantes podrán experimentar e interactuar con sonidos y con secuencias musicales para poder desarrollar destrezas matemáticas y revisar los contenidos. Es importante señalar que para Picalab las actividades propuestas tienen el objetivo de que sirvan como modelo e inspiración para el profesor y los estudiantes, potenciando que ellos también puedan crear sus propios ejercicios a partir del software.

Para poder llevar a cabo este programa, se trabajó con un equipo multidisciplinario de expertos en distintas áreas, como: matemáticas aplicadas, en Arte y Tecnología, programadores con experiencia en Pure Data, expertos en redes e Internet, compositores, diseñadores gráficos y pedagógicos, ingenieros en sonido y expertos en didáctica de la música e informática educativa, para desarrollar este paquete pedagógico/tecnológico virtual.

Módulos MusiMatemática (MMSI).

Audio Fracciones

El módulo de AudioFracciones tiene como objetivo que los estudiantes logren realizar una asociación entre las notas musicales y las fracciones, entendiendo estas últimas como la “parte de un todo” y también que puedan identificar los elementos de una fracción (numerador y denominador).

Las fracciones en el AdioFracciones son representadas por una barra la cual simula un entero, la característica de esta es que puede ser dividida en 1 hasta 16 partes iguales (denominador) y luego se identifica un número determinado de esas partes (numerador). Es de esta forma que se comienza a introducir y ejemplificar el concepto de que la fracción es “*una parte de un todo*” asociando a cada fracción un sonido determinado.

Desde el punto de vista musical la barra que representa el entero, es de color azul, esta se relaciona con un sonido fundamento o nota musical más grave, en cambio las fracciones que equivalen a menos de un entero (las cuales se seleccionan parcialmente en la barra azul, según indique el numerador) son representadas por notas musicales más agudas. Por lo tanto el sonido final o la nota musical de la fracción estará determinada por: la cantidad de partes iguales que fue dividida la barra azul (denominador) y la cantidad de partes seleccionadas al momento de determinar el numerador.

Este módulo propone estudiar de forma interactiva las fracciones positivas y los números menores a un entero, provocando una relación entre fracciones y notas musicales a través de la representación audiovisual.

Audio Enteros

En el módulo MusiMatemática Audio enteros, se señala como objetivo principal crear un espacio interactivo en donde los estudiantes de enseñanza básica puedan practicar las adiciones y sustracciones con números enteros, relacionado las operaciones a variaciones musicales y a los movimientos horizontales. Considerando la importancia de desarrollar técnicas para el cálculo mental.

Los estudiantes van a encontrar dos modos de operación que son melodía e intervalo, en donde pueden realizar operaciones (adiciones y sustracciones) en un rango numérico que va del 0 al 25. Las distintas operaciones efectuarán desplazamientos hacia la derecha o a la izquierda, moviéndose siempre en una secuencia numérica, es importante señalar que cada número estará siempre asociado a una nota musical.

En el modo de melodía, los estudiantes podrán realizar y resolver adiciones y sustracciones desplazándose en una secuencia de números, si van a la derecha encontrarán una adición y a la izquierda una sustracción. Cuando los estudiantes identifican el resultado y este es correcto, se reproduce una canción que los estudiantes podrán reconocer.

En el modo intervalo los alumnos deberán utilizar las adiciones y sustracciones para llegar a un número dado, para ello deberán utilizar sumas o restas según corresponda.

Multi Pulso

El módulo MultiPulso está orientado a que los estudiantes puedan descubrir los múltiplos del 1 al 100 de forma lúdica, está diseñado para que lo puedan utilizar de uno a cinco participantes.

En este módulo los participantes reconocerán los múltiplos de números naturales los cuales irán del 1 al 10, se seleccionarán previamente por ellos o por el profesor a cargo de la actividad. La pantalla principal del juego, mostrará de una a cinco columnas, siempre en relación de los estudiantes que están participando de la actividad. A cada una de las columnas se le asocia el número natural seleccionado, registrándose en la meta (parte inferior del tablero) y una letra del teclado.

Cuando se da inicio al juego, por cada uno de las columnas se desplazarán simultáneamente, una secuencia de números naturales que irán desde el 1 hasta el 100, en donde los estudiantes deberán apretar la letra del teclado asignado, cada vez que por la meta pasen los múltiplos del número base de la columna. Cuando el estudiante selecciona de forma adecuada el múltiplo, la aplicación irá aumentando el puntaje y a la vez se emitirá el sonido de un instrumento musical.

Audio Gráfico

Tiene como objetivo principal colaborar en los procesos de aprendizajes de representación matemática, a través de la construcción e interpretación de gráficos de línea, los cuales se interpretarán por la variación de la frecuencia del sonido en el tiempo. En este software los estudiantes escucharán un sonido, el cual tiene una duración de seis segundos y deberán identificar un único punto en el gráfico, a través del cual se determinarán dos factores importantes del gráfico como lo es la altura y momento que corresponde.

La dificultad irá en aumento, determinada por los parámetros de progresión didáctica implementada en el programa. En primera instancia los estudiantes deberán seleccionar dos puntos en el gráfico los cuales serán determinados en relación al sonido, ya que este puede ser ascendente o descendente; finalmente seleccionarán tres puntos en los patrones sonoros más complejos. Como se mencionó anteriormente todas estas actividades se realizarán mediante un barrido de frecuencia, por lo que el material sonoro es continuo sin especificar puntos concretos, que responden a sonidos de escalas reconocibles.

En el módulo de Audio Gráfico, los gráficos están representados a través de las coordenadas cartesianas, en donde el eje X representará la duración o tiempo de la fuente sonora y el eje Y la altura o frecuencia de sonido. Esto será de forma proporcional a la variación de la altura de un sonido en relación al tiempo.

Es importante señalar que el periodo de tiempo de la frecuencia sonora es de 6 segundos. Los puntos de mayor frecuencia en el gráfico, los cuales producen una línea imaginaria, se denominan en el área de música Envolvente. Por lo tanto un Envolvente Temporal se puede definir como las líneas que representan los puntos de mayor volumen o amplitud.

En este software se diseñó en dos modos de trabajo:

Modo Explorar: en este modo los estudiantes pueden explorar libremente y modelar gráficos, mediante el desplazamiento de rombos amarillos, lo que creará una frecuencia de sonido, la cual puede ser escuchada las veces que sea necesaria por los estudiantes.

Modo Jugar: corresponde al modo de juego de la aplicación. En donde la dificultad estará determinada por el número de puntos que pueden ser modificados en los gráficos por los estudiantes, se establecen 8 niveles. El primer nivel es el menos complejo, en el cual solo se puede modificar un punto en los extremos de las líneas del gráfico. En el último nivel, el más complejo, se pueden modificar cuatro puntos del gráfico. Es importante mencionar que en el caso que los estudiantes lo requieran existe la opción ayuda, en donde el cursor se desplaza a lo largo del intervalo de tiempo, con el objetivo de guiar o ejemplificar lo que están escuchando los estudiantes.

Pure Data

Pure data es el programa con el cual fue creado Picalab, este se define como un lenguaje de programación para crear música electrónica. Esto adquiere el nombre técnico de Digital Signal Processin (Señal digital en proceso), el cual puede ser ejecutado en diferentes plataformas (como Linux, OS X, o Windows)

Este programa fue comenzado por el ingeniero Miller Puckette de nacionalidad estadounidense, especialista en la creación de software. Pure Data tiene la característica principal de no ser un programa creado para ser comercializado, no fue realizado por una corporación por lo cual es “Open Source”, que significa código abierto, lo que conlleva a que cualquier persona, con los conocimientos apropiados, puede mejorarlo o intervenirlo. Por lo tanto ha sido modificado por distintos actores como programadores, ingenieros acústicos o compositores, estando continuamente en cambio, a raíz de esto no existe una versión final.

Una de sus principales desventajas es que no posee un detallado “Manual de Operación”, lo que dificulta la ejecución para usuarios nuevos que no posean las herramientas necesarias para entenderlo de forma autónoma. En cambio aquellos programas que tienen como objetivo ser comercializados, ofrecen todas las herramientas para facilitar el acceso a nuevo usuarios.

En términos más específicos Pure Dara es un “entorno de programación gráfica en tiempo real para el procesamiento de audio”, el cual para utilizar las funciones se crean objetos visuales que tienen como características que pueden ser modificados en la pantalla, estos objetos visuales se representan en pequeños rectángulos o “cajitas” que tienen la característica que se pueden conectar utilizando cables que representan una conexión física entre los rectángulos, es por esto que se denomina dentro del campo como “lenguaje de programación orientado al flujo de datos”.

Una de las ventajas más característica de Pure Data es que su aspecto se denomina como “real time” esto quiere decir tiempo real, en donde los textos o cambios que se quieran realizar en el programa se hacen de forma instantánea, no es necesario que esto sea cargado anteriormente para que el computador lo pueda procesar. Por lo tanto el usuario puede escuchar inmediatamente el cambio y volver a modificarlo si así lo considera. Esto lo convierte en una herramienta muy útil para poder “ejecutar música en vivo” y muy ventajoso en relación a otros entornos de programación.

Bases Curriculares

El software Picalab, fue elaborado con el objetivo de complementar las bases curriculares para 3°, 4° y 5° básico las cuales fueron constituidas bajo la Ley General de Educación (Ley N°20.370). Son el documento fundamental para todo el curriculum Nacional. Tienen como misión principal asegurar que exista una base cultural para todo el país, en donde los Objetivos de Aprendizajes están establecidos para cada nivel. Procura que todos los alumnos a lo largo del país puedan acceder a una experiencia educativa similar y “se conforme un bagaje cultural compartido que favorece la cohesión y la integración social”.

Los establecimientos educacionales tienen cierta libertad, en donde estas bases curriculares pueden ser complementadas, en relación a las necesidades o características de cada proyecto educativo. Por lo tanto los establecimientos a partir de las Bases Curriculares pueden desarrollar sus propios planes y programas o utilizar los que propone el Ministerio de Educación.

Estas Bases Curriculares continúan y reafirman el sentido que tiene toda educación, la cual es contribuir a formar personas íntegras, abarcando diferentes dimensiones como: espiritual, ética, artística, incentivo de valores, conocimientos y destrezas. Con el objetivo de crear estudiantes que puedan realizarse de forma plena, participen activamente de una sociedad libre, democrática y pluralista, además de contribuir conscientemente al desarrollo del país.

Las Bases Curriculares tienen como objetivos, aquellos que provienen de los Objetivos Generales establecidos en la Ley General de Educación, los cuales contemplan el ámbito personal, social, del conocimiento y la cultura (Art 29).

Conceptos y definiciones en las bases curriculares:

Las bases curriculares se establecen mediante Objetivos de Aprendizajes (OA) los cuales están compuestos por conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes deben aprender para lograr los objetivos generales para el nivel de Educación Básica señalados en la ley. Los Objetivos de Aprendizajes se definen en dos categorías: Objetivos de Aprendizajes transversales que están contemplados para todo el ciclo y los Objetivos de Aprendizajes definidos para cada curso y asignatura.

Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT) para el ciclo:

Estos objetivos provienen de los Objetivos Generales de la ley, y están enfocados al desarrollo personal, a la conducta moral y social de cada uno de los estudiantes. Es por esto que son más extensos y generales, ya que influirán en todo el proceso de la Educación Básica y el óptimo resultado estará afectado por todos los elementos que van a conformar la experiencia escolar, dentro o fuera del aula, sin que estén relacionados específicamente a una asignatura en particular.

Objetivos de Aprendizaje (OA) por curso y asignatura.

Son aquellos que determinan los aprendizajes esperados en cada una de las asignaturas del año escolar, están referidos a habilidades, actitudes y a conocimientos enfocados a beneficiar un desarrollo integral de los estudiantes. Ellos responden a los objetivos generales que están establecidos en la Ley General de la Educación, en relación al conocimiento y la cultura, pero también consideran los logros enfocados para el ámbito social y personal, ya que se busca favorecer en la formación integral de los estudiantes desde todas las áreas del aprendizaje.

Los Objetivos de Aprendizaje determinaran los aprendizajes que el estudiante debe lograr relacionando habilidades, conocimientos y actitudes. Es así como se crea un currículum enfocado en el aprendizaje, y se declara explícitamente cuál es el foco del quehacer educativo.

Las habilidades se definen como las capacidades para realizar una tarea y para resolver problemas con exactitud y adaptabilidad. Una habilidad se puede desarrollar en distintos ámbitos como intelectual, psicomotriz, afectivo y/o social.

Los conocimientos corresponden a conceptos, redes de conceptos e información sobre hechos, procesos, procedimientos y operaciones. La definición de conocimientos que se considera en los objetivos de aprendizajes, es referida a la información (sobre objetos, eventos, fenómenos y símbolos) y también como comprensión que considera la información integrada que se puede encontrar en marcos explicativos e interpretativos, que son la base para lograr el discernimiento y juicios.

Las actitudes son destrezas asimiladas para responder de modo favorable o no favorable frente a diferentes situaciones ya sean relacionadas a objetos, ideas o personas. Incluyen los siguientes componentes: afectivos, cognitivos y valorativos que influyen en las personas para determinadas acciones.

Los conocimientos, las habilidades y las actitudes se abordan en las bases curriculares y programas de estudios para ser trabajadas en todas las asignaturas de forma íntegra. Pero si señala dependiendo de cada asignatura la forma clara en que estas se abordaran, ya que irán relacionándose a los valores atingente a los Objetivos Transversales de cada ciclo que son presentados según el contexto de cada asignatura.

Bases curriculares en el área de Matemáticas.

La organización curricular de las bases referente al área de matemáticas es la siguiente: Habilidades, ejes temáticos y actitudes.

1- Habilidades

Para poder desarrollar el pensamiento matemático en la enseñanza básica, se consideran cuatro habilidades que están interrelacionada, estas son: resolver problemas, representar, modelar y argumentar y comunicar. Todas estas son importantes y determinantes para la incorporación de destrezas y conceptos, los cuales serán utilizados para resolver nuevos problemas relacionados a las matemáticas, ya sean, cotidianos, no cotidianos y de otros ámbitos.

- Resolver Problemas

Para poder desarrollar una buena educación matemática es muy importante la habilidad de resolución de problemas. Se considera el resolver problemas, cuando los estudiantes, simples ejercicios, los logran solucionar a partir de una situación problemática planteada, ya sea contextualizada o no, sin la necesidad de que se le plantee la operatoria a seguir. A través de estos retos matemáticos, los alumnos llevan a cabo distintas situaciones en donde ellos: experimentan, escogen y aplican distintas estrategias, además realizan comparaciones de las distintas soluciones posibles, evaluando las respuestas adquiridas y su conveniencia.

- Argumentar y comunicar

La habilidad de argumentar se establece como la capacidad de los estudiantes en intentar convencer al otro de la veracidad de sus resultados. Se considera importante en esta habilidad la argumentación y la discusión colectiva para la resolución de problemas, en donde exista una retroalimentación mutua entre los estudiantes al utilizar diversas formas de comunicación de ideas, metáforas y representaciones, lo que colabora con el aprendizaje matemático.

La enseñanza básica busca principalmente que los alumnos construyan continuamente deducciones que les permitan realizar deducciones correctas en variadas situaciones concretas. Además se busca que logren verbalizar sus ideas y concluir las de forma efectiva al igual que la detección de afirmaciones erróneas.

- Modelar

Este es un proceso en el cual se aplican o crean modelos matemáticos, en base a patrones característicos de situaciones, objetos o fenómenos que se desean investigar, para posteriormente evaluarlos.

Esta habilidad tiene como objetivo que el estudiante sea capaz de manipular un sistema complejo, del cual lo creará una versión más simplificada y abstracta, pero manteniendo lo esencial de este (patrones claves) y lo logre expresar en un lenguaje matemático. Esto ayuda para que los estudiantes aprendan a utilizar distintas formas de representar datos y a seleccionar, aplicando métodos matemáticos apropiados.

Esta habilidad es más compleja ya que requiere un manejo de conceptos y métodos matemáticos, pero se irán complejizando las actividades, comenzando con aquellas que se relacionen con la vida cotidiana de los estudiantes, como la siguiente: invitamos a una fiesta a 12 amigos, 6 ya llegaron ¿Cuántos falta por llegar?, un modelo posible sería $6+x=12$. Situaciones que se irán complejizando según el nivel en el cual estén los estudiantes.

- Representar

Representar es cuando los estudiantes logra transportar sus experiencias, aprendizajes de un ámbito concreto a un ámbito más abstracto y desconocido, en donde se encuentran aquellos conceptos que se están formando o aprendiendo.

La educación básica, tiene como objetivo que los estudiantes aprendan a utilizar representaciones pictóricas, tales como: esquemas y gráficos, mediante los cuales comunicarán cantidades, operaciones y relaciones, para que luego utilicen el lenguaje simbólico y vocabulario atinente a las matemáticas.

2-. Ejes Temáticos

Los conceptos se presentaran en cinco ejes temáticos.

- Números y operaciones

Este eje abarca el concepto número, el cálculo mental y el uso de los algoritmos matemáticos. Cuando los alumnos logran asimilar y construir los conceptos básicos a través de representaciones y metáforas, logran aprender los algoritmos más básicos como la adición, sustracción, multiplicación y división además de la valoración posicional de los números.

Además en este eje los estudiantes deben desarrollar estrategias de cálculos mentales, las cuales se irán complejizando a medida que avancen en los cursos, y se aproximen a los números racionales (como fracciones, decimales y porcentajes) y sus operaciones.

Es importante que en todos los ejes, pero en especial en el de números y operaciones, los aprendizajes comiencen con uso de material concreto o didáctico, para luego lograr la representación pictórica que se reemplazará por símbolos.

- Patrones de Algebra

Este eje tiene como objetivo, que los estudiantes expliquen y describan relaciones tanto en números, como en forma, objetos y conceptos, lo que permitirá que puedan investigar las formas y las cantidades y el cambio que puede existir en relación con otra.

Los patrones de algebra se pueden representar de distintas formas (concretas, pictóricas y simbólica) es ideal que los estudiantes puedan utilizar estas formas de representación y puedan asociarlos a unas o a otras transportándolos según ellos estimen.

Que ellos sean capaces de percibir les favorecerá poder realizar predicciones y además sustentar su razonamiento al momento de resolver problemas. Además una base adecuada en este eje, provocará un pensamiento abstracto en la enseñanza media, situación que favorecerá el pensamiento algebraico.

- Geometría

En este eje los estudiantes deben lograr reconocer, dibujar y visualizar las características y propiedades de figuras que presentan en dos y tres dimensiones, en situaciones estáticas y dinámicas.

Por lo tanto se otorgarán los conceptos necesarios para que los estudiantes puedan entender la estructura del espacio y además se fortalecerá su vocabulario, para que de esta forma ellos describan de forma precisa su entorno.

Por otra parte se entregarán los conocimientos del movimiento de los objetos, como lo es la reflexión, la traslación y la rotación, queriendo lograr con esto desarrollar desde pequeños el pensamiento espacial.

- Medición

En la enseñanza básica, en este eje se tiene como objetivo que los estudiantes puedan establecer las características de los objetos y que a partir de esto los puedan clasificar, para poder compararlos y ordenarlos. Identificar las características como lo es el ancho, largo, alto, peso, volumen, entre otros, permite que puedan determinar medidas no estandarizadas.

Luego cuando ya han desarrollado la habilidad de realizar mediciones, se trabajará para que conozcan y dominen las distintas unidades de medidas estandarizadas que se utilizan a diario, escogiendo las unidades correctas para poder medir tiempo, peso, distancia. Además que utilicen herramientas correspondientes para cada una de las mediciones.

- Datos y probabilidades

Este eje está orientado a que los estudiantes sean capaces de registrar, clasificar y leer información entregada en tablas y gráficos y que comiencen a relacionarse con la probabilidad.

Estos conocimientos otorgarán la oportunidad para que los estudiantes puedan reconocer gráficos y tablas en su vida cotidiana. Para poder lograr esta habilidad es primordial que los estudiantes puedan fabricar encuestas en relación a sus intereses, para después aplicarlas y después que registren los resultados puedan realizar predicciones a partir de ello.

Bases curriculares 3° Básico.

En las bases curriculares establecidas por el Ministerio de Educación de Tercero Básico, se compone de cinco ejes temáticos: Números y Operaciones, Patrones y Álgebra, Geometría, Medición y Datos y Probabilidad.

El eje temático de Datos y Probabilidad, está orientado a que los estudiantes logren registrar, clasificar y leer información obtenida de tablas y gráficos y que comiencen con los aprendizajes de temas relacionados con el azar. Esto permitirá que puedan identificar estas representaciones en su vida familiar. Para que puedan obtener este aprendizaje es fundamental que puedan llevar a cabo encuestas y cuestionarios, a través de la confección de preguntas importantes, relacionadas con sus experiencias e intereses, y que finalmente puedan registrar la información obtenida.

Este eje temático se encasilla en la Unidad número tres, en donde en los objetivos relacionados a Datos y Probabilidades se espera preparar a los estudiantes para que puedan trabajar con la información obtenida del entorno que los rodea. Con el manejo de esta información los estudiantes recolectarán datos, aprenderán a registrar y graficar información proceso que se llevará a cabo mediante análisis simples.

En esta área en relación a los gráficos se pretende desarrollar en los estudiantes que utilicen formas de representaciones pertinentes, como esquemas y tablas, utilizando un lenguaje técnico y símbolos matemáticos apropiados.

Objetivos de Aprendizajes Esperados:

- Logren registrar en tablas datos referentes a información numérica.
- Explican la forma que utilizaran y organizaran para el registro de los datos en un gráfico.
- Utilizan distintos métodos para registrar datos dados como: lista, tabla, tabla de conteo y gráfico de barra.
- Mediante información recolectada, registran datos a través de un sistema de lista para poder generar una tabla de conteo y a partir de esto gráficos de barra.
- Construirán gráficos y pictogramas a partir de una serie de datos, utilizando correspondencia como por ejemplo: 2 a 1, 5 a 1.
- Nombran y explican las distintas partes que componen un gráfico y un pictograma, como: título, ejes, rótulos y las barras.
- Realizan gráficos de barras, con datos dados y propios utilizando los diferentes componentes: título, ejes, rótulos y las barras.
- Elaboran una escala conveniente para los ejes de un gráfico de barras según corresponda a los datos disponibles.
- Explican los datos expuestos en los pictogramas y gráficos de barra.
- Contestan distintas preguntas guiadas acerca de los gráficos, tabla o lista de datos dada.
- Explican el diagrama de puntos.
- Rotulan un diagrama de puntos.
- Anotan la información numérica obtenida de un diagrama de punto.
- Contestan a las preguntas realizadas de un gráfico de puntos.

Bases curriculares 4° Básico

En las bases curriculares establecidas por el Ministerio de Educación de Cuarto Básico, se compone de cinco ejes temáticos: Números y Operaciones, Patrones y Álgebra, Geometría, Medición y Datos y Probabilidad.

En el eje temático de Datos y Probabilidad está enfocado en que los estudiantes logren clasificar, registrar u obtener información de tablas y gráficos, además que comiencen con los aprendizajes dirigidos al azar. Estos conocimientos fomentaran que puedan reconocer estas representaciones en su vida familiar.

Es necesario que conozcan y apliquen encuestas y cuestionario a través de la formulación de preguntas relevantes, siempre referentes a sus experiencias e intereses, finalmente para que logren registrar los resultados obtenidos. Este eje está considerado en la unidad número tres, en donde el objetivo está enfocado en la construcción de gráficos de línea, complejizando la variedad de la representación de datos y puedan elegir favorablemente entre estas.

Llevarán a cabo experimentos no predecibles y realizarán por primera vez experiencias intuitivas con el azar. Al realizar estos experimentos, comenzaran a trabajar con el método de investigación y aprenderán a organizarse en el trabajo grupal. Los conocimientos van dirigidos en los datos de los gráficos en líneas y experimentos no predecibles y la frecuencia absolutas de eventos.

En esta unidad, en relación a Datos y Probabilidad las habilidades que se quieren lograr con los estudiantes son: Utilizar formas de representación adecuadas, como esquemas y tablas, con un lenguaje técnico específico, aplicando los símbolos matemáticos correctos y Transformar una situación de un nivel de representación a otro.

Objetivos de Aprendizajes

- Leen e interpretan pictogramas y gráficos encontrados en la vida cotidiana como en revistas y diarios.
- Extraen información numérica de encuestas publicadas en libros, diarios y revistas.
- Utilicen tablas y gráficos para representar la información de datos y comunicaran las conclusiones.
- Realizan distintos experimentos dados cúbicos o de otra forma regular como tetraedro. Dodecaedro, etc.
- Para trabajar con las probabilidades extrayendo naipes al azar con y sin devolver.
- Pesan piedras en sacos de gravillas y establecen la frecuencia absoluta de las masas de 5g, 10g, etc.
- Reconocen que en los experimentos lúdicos los resultados obtenidos no pueden ser predecibles.
- Efectúan repeticiones del mismo experimento, y establecen la frecuencia absoluta y realizan la representación en un gráfico.
- Utilizan un software educativo, para simular distintos experimentos aleatorios.
- Realizan distintas encuestas en relación a su interés como por ejemplo actividades en su tiempo libre, preferencias de tipo de música, club de fútbol, etc.
- Realizan comparaciones de sus encuestas con otros cursos del colegio y publicarán sus resultados en diarios, revistas, etc.

Bases Curriculares 5° Básico

El Eje temático de Datos y probabilidades se encasilla en la unidad 4, la cual tiene como propósito profundizar en todos los aprendizajes de los estudiantes en los cursos anteriores en relación a estadísticas (datos).

En relación a los datos se trabajará con la lectura y la interpretación ampliándose a gráficos de barra simple, vertical, horizontal y a los gráficos circulares, y a partir de la interpretación que los alumnos hagan, deberán responder a preguntas y resolver problemas.

Al mismo tiempo también se inicia el trabajo con el azar, en donde los estudiantes deberán predecir acerca de la probabilidad de la ocurrencia de un evento.

Las habilidades que se potenciarán en esta unidad en relación a los gráficos son las siguientes:

- Comprender y evaluar estrategias de resolución de otros.
- Usar representaciones y estrategias para comprender mejor problemas e información matemática.
- Documentar el procedimiento para resolver problemas, registrándolo en forma estructurada y comprensible.
- Usar representaciones y estrategias para comprender mejor problemas e información matemática. (copia textual del programa)

Objetivos de Aprendizajes Esperados

- En tablas de doble entrada, leerán los datos obtenidos en estudios estadísticos realizados.
- Leen e interpretan información presentada en tablas.
- Responde a preguntas en relación a la información otorgada en gráficos de línea, en donde deberán leer e interpretar la información.
- Comparten información extraída de gráficos de línea. (copia textual)
- Completan información dada en tablas.
- Resolverán problemas matemáticos, los cuales involucren la información representada en gráficos.
- Responderán a diversas preguntas, las cuales serán realizadas a partir de información extraída en gráficos de barra simple.

Capítulo IV

Diseño de la Investigación

Enfoque de la investigación:

La investigación se basará en un enfoque cuantitativo. En este caso se utilizarán datos numéricos (porcentajes y gráficos) obtenidos de dos instrumentos de evaluación (inicial y final). La información recabada está relacionada directamente con los aprendizajes y desempeño de los estudiantes en situación de discapacidad visual en la interacción con el Audiográfico de Picalab.

Los datos que se utilizarán son datos sólidos, recogidos directamente de la fuente (grupo de estudio) sin intermediarios. Estos datos serán útiles para utilizar este software en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes en situación de discapacidad visual.

Diseño de Investigación

El tipo de investigación que se utilizará será el Exploratorio, debido a la poca información que existe de este nuevo software en relación a la aplicación en niños con ceguera total y los aportes que puede generar en los aprendizajes matemáticos.

Los estudios exploratorios tienen la característica de ser pioneros en el área, dando inicio para que existan investigaciones posteriores, sirven para familiarizarse con fenómenos relativamente desconocidos y obtener información para en un futuro poder realizar alguna investigación más compleja.

Grupo de estudio

El grupo de estudio que se utilizará para realizar la investigación será No Probabilística, porque la población de estudio se determinará según las características de la investigación, que en este caso son los estudiantes en situación de discapacidad visual total que cursan 3°, 4° y 5° básico y que no presenten discapacidades asociadas.

a) Universo de estudio:

Se considerará como universo de estudio en la investigación, a los estudiantes de los Establecimientos Educacionales dirigidos a la población con discapacidad visual, Colegio Helen Keller y Colegio Santa Lucia ubicados en Nuñoa y San Miguel respectivamente, ambos en la ciudad de Santiago, Región Metropolitana. Participarán estudiantes que tengan la característica de discapacidad visual total cursando NB2 y NB3.

Nómina de alumnos Evaluados

Grado de visión	Edad	Sexo	Curso	Establecimiento	Comuna
Ceguera total	9 años	F	3° Básico	Colegio Hellen Keller	Nuñoa
Ceguera total	8 años	F	3° Básico	Colegio Hellen Keller	Nuñoa
Ceguera total	10 años	M	5° Básico	Colegio Hellen Keller	Nuñoa
Ceguera total	9 años	F	3° Básico	Colegio Santa Lucía	San Miguel
Ceguera total	9 años	M	4° Básico	Colegio Santa Lucía	San Miguel
Ceguera total	10 años	M	4° Básico	Colegio Santa Lucía	San Miguel
Ceguera total	10 años	F	4° Básico	Colegio Santa Lucía	San Miguel

Capítulo V

Metodología

a) Metodología para la recolección de datos

Para la recolección de datos, se utilizarán dos instrumentos, uno Pauta Inicial que tiene el objetivo de evaluar los conocimientos previos de los estudiantes, que serán claves para la comprensión del software Audiográficos y una Pauta de Evaluación Final que tiene como objetivo estudiar la eficacia de la percepción auditiva y táctil, para la comprensión de gráficos de diferente complejidad en estudiantes con ceguera que cursan 3°, 4° y 5° básico, con el software Audiográficos en el Modo Jugar.

La aplicación del software Audiográficos en el Modo Jugar consta de 8 niveles, en donde se incrementa de forma paulatina la complejidad de los gráficos, se realizará en dos sesiones de 50 minutos cada una, según los logros del niño. El criterio de corte para la aplicación de la prueba será cuando el estudiante requiera la repetición del gráfico cinco veces y no logre identificar la relación correcta entre discriminación auditiva e interpretación táctil. De forma compensatoria el estudiante, continuará con la aplicación en el Modo Explorar, pero esta información no será registrada.

A continuación se detallan las Evaluaciones Inicia y Final.



PAUTA DE EVALUACIÓN INICIAL DE LA GUIA DIDÁCTICA

AUDIOGRÁFICOS

OBJETIVO

Evaluar los conocimientos previos de los estudiantes, que serán claves para la comprensión del software Audiográficos.

Para evaluar el conocimiento de las distintas rectas representadas por el software, se adaptan a material táctil, con la finalidad de ser aplicadas a alumnos con discapacidad visual.

Para identificar el reconocimiento auditivo se utilizará el software en el Modo Explorar.

I.- Identificación del Estudiante:

1-. Nombre: _____

2-. Edad: _____

3-. Curso: _____

4-. Diagnóstico: _____

5-. Grado de Visión: _____

6-. Modalidad Educativa: _____

7-. Fecha: _____

8-. Escuela: _____

Criterios	Logrado	No Logrado
Identifica lo que es un gráfico		

Reconoce el Eje <i>X</i>		
Reconoce el Eje <i>Y</i>		
Reconoce línea recta		
Reconoce línea zig-zag		
Reconoce línea recta que suba en diagonal		
Reconoce línea recta que baje en diagonal		

III. Discriminación Auditiva			
Criterios	Logrado	Medianamente Logrado	No logrado
El estudiante comprende la relación entre la recta y el sonido			
Identifica las distintas variaciones de altura			
Identifica Altura sonora uniforme de línea recta horizontal			
Identifica altura sonora progresiva relacionada con recta que sube en diagonal			

Identifica altura sonora progresivo relacionado con recta que baja en diagonal			
Identifica altura sonora de recta horizontal que varía subiendo en diagonal			
Identifica altura sonora de recta horizontal que varía bajando en diagonal			
Identifica altura sonora de recta que oscila subiendo y bajando formando una línea zig-zag			

IV-. Funciones Ejecutivas			
Criterios	Alto	Regular	Bajo
Se muestra motivado por conocer esta nueva herramienta			
Se motiva por escuchar nuevos sonidos del software			
Se mantiene atento a la evaluación			
Se fatiga durante el desarrollo			
Participa activamente durante la aplicación			

Persevera en las actividades hasta finalizarla.			
Presenta tolerancia a la dificultad de las tareas que le resultan complejas			

Observaciones Generales: _____



Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
Facultad de Filosofía y Educación
Departamento de Educación Diferencial

PAUTA DE EVALUACIÓN FINAL DE LA GUIA DIDÁCTICA **AUDIOGRÁFICOS MODO JUGAR**

Nuestro propósito al aplicar el software Audiográficos en Modo Jugar, es estudiar la eficacia de la percepción auditiva, para la comprensión de gráficos lineales de diferente complejidad en estudiantes con ceguera que cursan 3°, 4° y 5° básico.

Instrucciones de Aplicación:

- Discriminación Auditiva:

- a) Cada nivel tiene tres ejercicios, los que serán presentados al estudiante, con tres opciones auditivas diferentes, siendo una de ellas la correcta.
- b) Para que se considere logrado un gráfico no se excederán en tres repeticiones de las opciones por cada gráfico
- c) El criterio, para avanzar de un nivel a otro, exigirá que el estudiante acierte a dos de tres gráficos de cada nivel.

- Interpretación táctil:

- a) Una vez que el estudiante entregue su respuesta final (la cual puede ser acertada o errónea) dibujará la línea que representa a las variaciones del sonido escuchadas en el material didáctico adaptado que representa los gráficos de Picalab.

I.- Identificación del Estudiante:

1-. Nombre: _____

2-. Edad: _____

3-. Curso: _____

4-. Diagnóstico: _____

5-. Grado de visión: _____

6-. Modalidad Educativa: _____

7-. Fecha: _____

8-. Escuela: _____

II.-DISCRIMINACIÓN AUDITIVA

Criterios	Logrado	No Logrado	N° de Repeticiones	Tiempo Utilizado
En el nivel 1, discrimina la altura sonora del gráfico a				
En el nivel 1, discrimina la altura sonora del gráfico b				
En el nivel 1, discrimina la altura sonora del gráfico c				
En el nivel 2, discrimina la altura sonora del gráfico a				
En el nivel 2, discrimina la altura sonora del gráfico b				

En el nivel 2, discrimina auditivamente el gráfico c				
En el nivel 3, discrimina auditivamente el gráfico a				
En el nivel 3, discrimina auditivamente el gráfico b				
En el nivel 3, discrimina auditivamente el gráfico c				
En el nivel 4, discrimina auditivamente el gráfico a				
En el nivel 4, discrimina auditivamente el gráfico b				
En el nivel 4, discrimina auditivamente el gráfico c				
En el nivel 5, discrimina auditivamente el gráfico a				
En el nivel 5, discrimina auditivamente el gráfico b				
En el nivel 5, discrimina auditivamente el gráfico c				
En el nivel 6, discrimina auditivamente el gráfico a				
En el nivel 6, discrimina auditivamente el gráfico b				

En el nivel 6, discrimina auditivamente el gráfico c				
En el nivel 7, discrimina auditivamente el gráfico a				
En el nivel 7, discrimina auditivamente el gráfico b				
En el nivel 7, discrimina auditivamente el gráfico c				
En el nivel 8, discrimina auditivamente el gráfico a				
En el nivel 8, discrimina auditivamente el gráfico b				
En el nivel 8, discrimina auditivamente el gráfico c				

III. Interpretación táctil (asociación sonido y representación táctil del gráfico).				
Criterios	Gráfico	Logrado	Medianamente Logrado	No Logrado
En el nivel 1, dibuja el gráfico a				
En el nivel 1, dibuja el gráfico b				
En el nivel 1, dibuja el gráfico c				
En el nivel 2, dibuja el gráfico a				

En el nivel 2, dibuja el gráfico b				
En el nivel 2, dibuja el gráfico c				
En el nivel 3, dibuja el gráfico a				
En el nivel 3, dibuja el gráfico b				
En el nivel 3, dibuja el gráfico c				
En el nivel 4, dibuja el gráfico a				
En el nivel 4, dibuja el gráfico b				
En el nivel 4, dibuja el gráfico c				
En el nivel 5, dibuja el gráfico a				
En el nivel 5, dibuja el gráfico b				
En el nivel 5, dibuja el gráfico c				
En el nivel 6, dibuja el gráfico a				
En el nivel 6, dibuja el gráfico b				
En el nivel 6, dibuja el gráfico c				
En el nivel 7, dibuja el gráfico a				
En el nivel 7, dibuja el gráfico b				
En el nivel 7, dibuja el gráfico c				
En el nivel 8, dibuja el gráfico a				
En el nivel 8, dibuja el gráfico b				
En el nivel 8, dibuja el gráfico c				

IV-. Habilidades Ejecutivas			
Criterios	Alto	Regular	Bajo
Se muestra motivado por conocer esta nueva herramienta			
Se motiva por escuchar nuevos sonidos del software			
Se mantiene atento a la evaluación			
Se fatiga durante el desarrollo de la evaluación			
Participa activamente durante la aplicación			
Persevera en las actividades hasta finalizarlas			
Presenta tolerancia a la dificultad de las tareas que le resultan complejas			

Observaciones Generales: _____

b) Metodología para el análisis de datos:

Luego de realizadas las visitas a cada uno de los establecimientos que constituyen el universo y la muestra de estudio, se procedió al ordenamiento de los datos lo que implicó la tabulación de la información obtenida.

Los resultados están representados de manera cuantitativa (a través de gráficos) y cualitativa mediante un análisis descriptivo.

Se confeccionaron gráficos circulares en relación a porcentajes y gráficos de barras (histogramas) relacionados a números de estudiantes.

Capítulo VI

Análisis y resultados de la Investigación

Los Resultados Obtenidos de la Pauta Inicial de la Guía Didáctica Autográficos, cuyo principal objetivo es evaluar los conocimientos previos de los estudiantes, que serán claves para la comprensión del software Audiográficos, se realizará en relación a los Ítem de elaboración, el ítem I no se considerará para el análisis ya que corresponde a la identificación de los estudiantes. Los ítems a considerar son los siguientes:

- 1- Ítem II Aprendizajes Previos
- 2- Ítem III Discriminación Auditiva
- 3- Item IV Habilidades ejecutivas

1- Ítem II Aprendizajes Previos

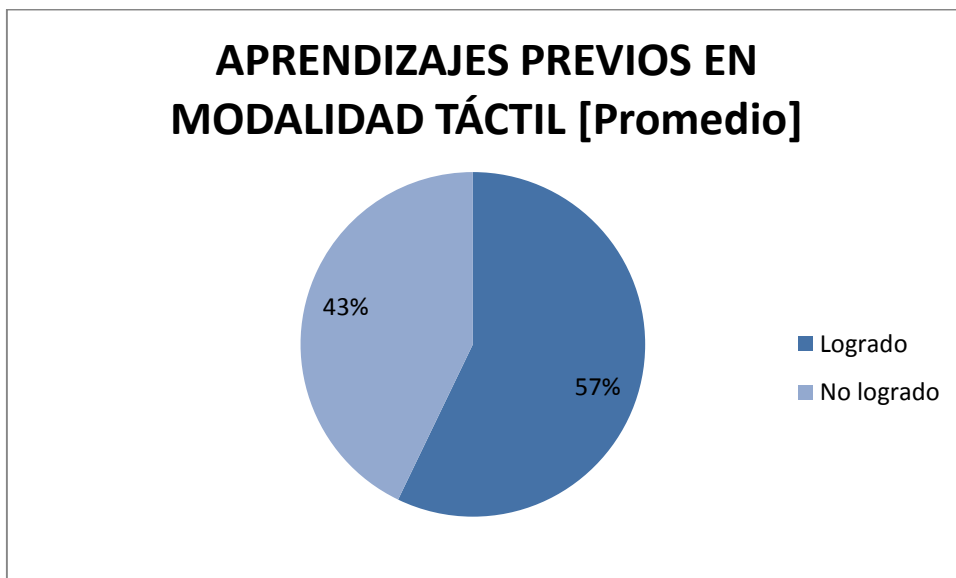


Gráfico N°1 Aprendizajes previos en modalidad táctil

Del total de 7 niños evaluados, se obtiene un 57% de manejo de los contenidos necesarios para la ejecución del software Audiográficos, versus a un 43% de no logrado. Este ítem se evaluó a través de láminas táctiles (en papel brailon, goma eva con relieve) la discriminación de los ejes de un gráfico y de las líneas que son formadas a través del sonido en los gráficos lineales.

A continuación se detallará información importante, obtenida de los criterios evaluados en el ítem II de aprendizajes previos.

1.1 Identificar un gráfico



Gráfico N°2 Identifica lo que es un gráfico

En relación al conocimiento de gráficos, el porcentaje de niños que los identifica es bastante bajo solo un 29%, versus un 71% que plantea no tener conocimiento de ellos. Esto es bastante determinante, indicándonos que el nivel de conocimiento del eje temático de Datos y Azar se encuentra bastante descendido. Para esta evaluación a los niños con discapacidad visual se les hizo entrega de un gráfico en relieve en un papel brailon.

A continuación se detalla el gráfico en relación al conocimiento de los Ejes X e Y.

1.2 Reconocimiento de eje X e Y

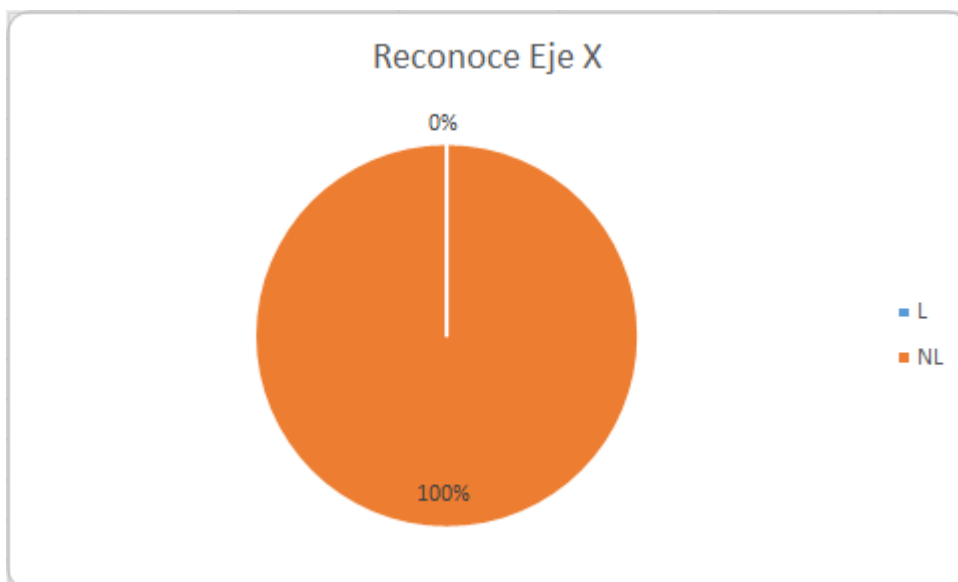


Gráfico N°3 Reconoce el eje X

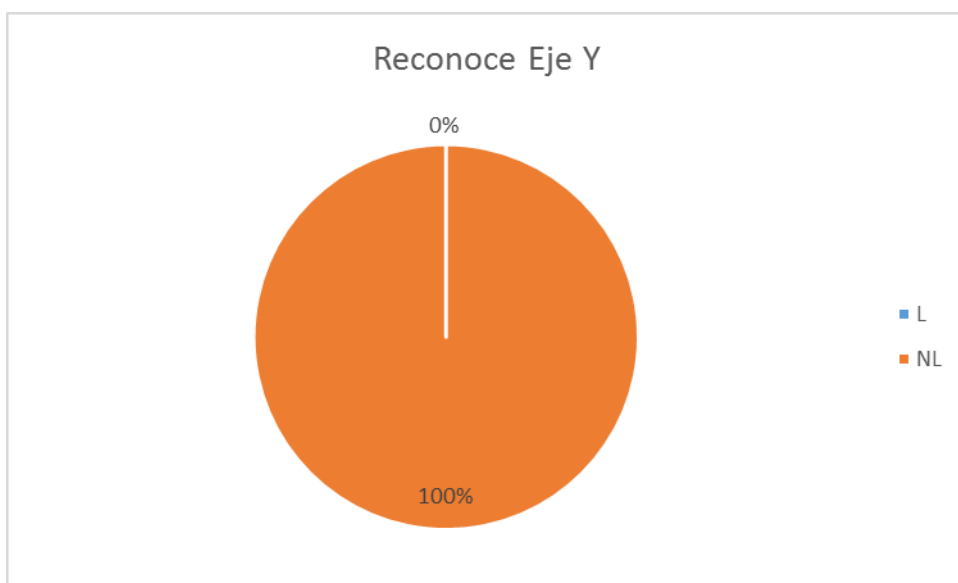


Gráfico N°4 Reconoce el eje Y

De la mano con lo anterior, todos los estudiantes que fueron evaluados, no identificaron los ejes X e Y, aún aquellos que en la pregunta anterior tenían conocimientos previos.

Con esta información es que se hace más necesario e importante complementar las bases curriculares para alcanzar los aprendizajes esperados planteados por el Ministerio de Educación.

1.3 Reconocimiento de líneas táctiles

Como aprendizaje previo importante para la comprensión y ejecución del software de Picalab, es el reconocimiento de líneas, ya que estas deberán ser identificadas a través del sonido para luego ser representadas en el material concreto elaborado. A continuación se detalla en el siguiente gráfico, el porcentaje del reconocimiento de líneas táctiles.

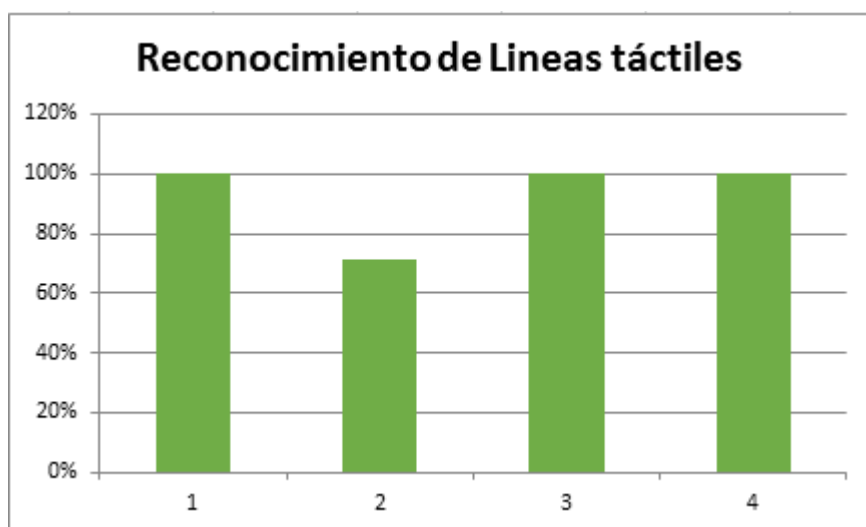


Gráfico N°5 Reconocimiento de líneas táctiles.

- 1- Reconoce línea recta
- 2- Reconoce línea zig-zag
- 3- Reconoce línea recta que suba en diagonal
- 4- Reconoce línea recta que baje en diagonal

Del gráfico anterior se infiere que existe en general un buen reconocimiento de las líneas táctiles, se alcanza un 100% de eficacia en la discriminación de línea recta, línea recta que sube en diagonal y línea recta que baja en diagonal.

En la recta zig-zag se alcanza un porcentaje de logro equivalente a un 70%, en donde se puede identificar que 2 niños de un total 7 no logran discriminar este tipo de recta.

Es primordial para Representación táctil del Instrumento Final, el manejo de estas rectas.

2- Ítem III Discriminación Auditiva.

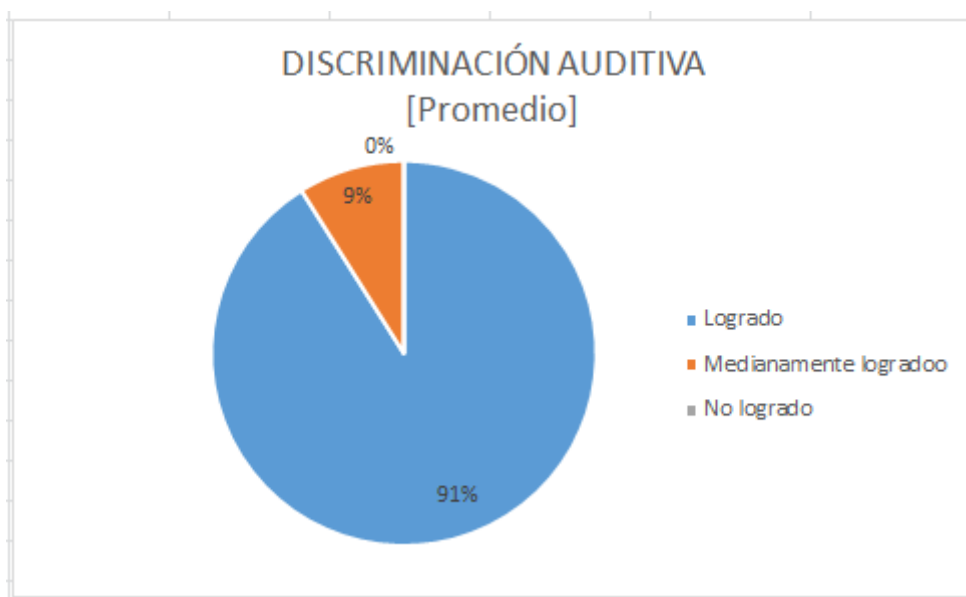


Gráfico N°6 Discriminación Auditiva

El resultado de este ítem fue bastante óptimo, presentando los estudiantes una muy buena discriminación auditiva, se obtuvo un 91% de logro y solo un 9% de parcialmente logrado. Lo que produce una muy buena predicción para lo que será la aplicación del software Audiográficos en el modo jugar.

Es importante señalar para la aplicación de este ítem se utilizó el software en el Modo jugar, para que los estudiantes se familiarizaran con los sonidos y las variaciones de altura.

2.1 Comprende la relación entre la recta y el sonido y variaciones de altura.

Este criterio está considerado dentro de la Discriminación Auditiva en donde el estudiante debe comprender la evolución del sonido, y lograr identificar si es una variación de altura de carácter ascendente, descendente, línea horizontal, etc.

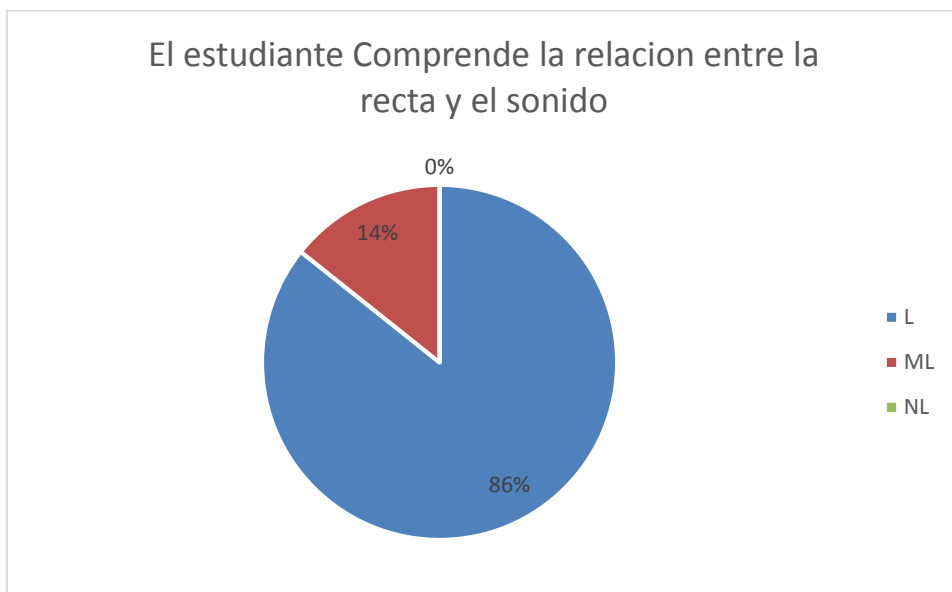


Gráfico N°7 Comprensión entre relación recta y sonido

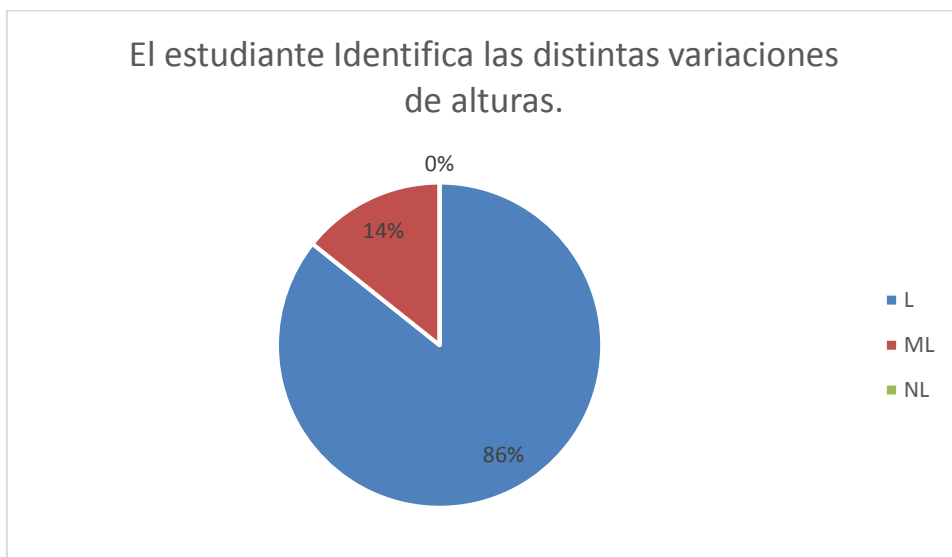


Gráfico N°8 Identificación de las distintas variaciones de altura

El porcentaje de estudiantes que lograron comprender la relación entre la recta y el sonido corresponde a un 86%, un 14% logro parcialmente comprender la relación que se produce; lo que corresponde a que solo 1 de los 7 niños que realizaron la evaluación presentó dificultades para comprender la relación.

En estos dos criterios que se analizan a continuación los resultados son los mismos, ya que el mismo estudiante que tuvo mayores dificultades para relacionar el sonido con las rectas, como es de esperar presenta dificultades para reconocer las distintas variaciones de altura.

A continuación se evaluará la discriminación de cada una de las líneas que componen el Audiográfico en el modo jugar.

2.2 Discriminación Auditiva de diferentes tipos de rectas.

A continuación se detallará el gráfico que nos indicará la Discriminación Auditiva de los distintos tipos de rectas que componen el Audiográfico, las cuales son fundamentales para la comprensión y ejecución del software.

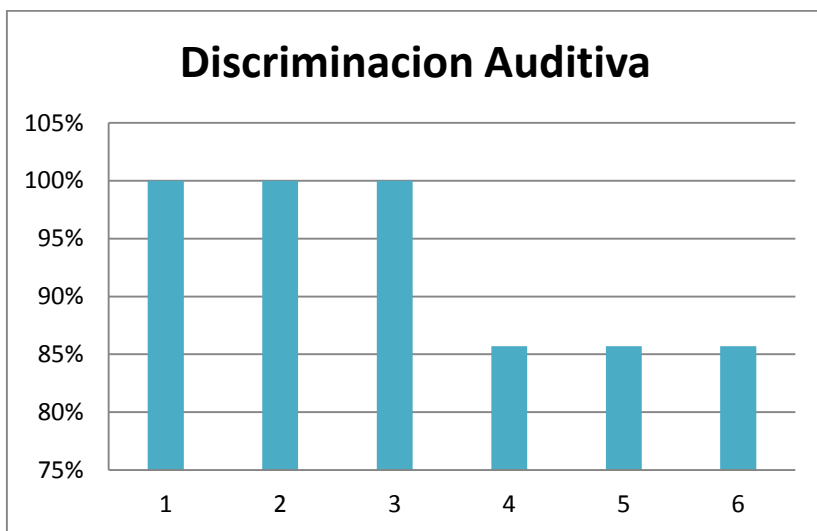


Gráfico N°9 Discriminación Auditiva.

- 1- Identifica Altura sonora uniforme de línea recta horizontal
- 2- Identifica altura sonora progresivo relacionado con recta que sube en diagonal
- 3- Identifica altura sonora progresivo relacionado con recta que baja en diagonal
- 4- Identifica altura sonora de recta horizontal que varía subiendo en diagonal
- 5- Identifica altura sonora de recta horizontal que varía bajando en diagonal
- 6- Identifica altura sonora de recta que oscila subiendo y bajando formando una línea zig-zag

En relación a la discriminación auditiva de alturas sonoras, es importante señalar que se obtiene un 100% de logro en aquellas rectas que son más sencillas, como lo es la discriminación de un sonido uniforme de línea horizontal, sonido progresivo de una recta que sube en diagonal y sonido progresivo de recta que baja en diagonal, ya que estas no presentan variaciones ni combinaciones de rectas.

No obstante en aquellas que presentan mayor dificultad, uno de los estudiantes que participaron de la evaluación logro de forma parcial identificar aquellas que resultan más complejas, no logrando discriminar las variaciones o cambios que ocurrían en el sonido, de lo que se puede concluir que presentará mayor dificultad en la ejecución del software en el Modo Jugar en aquellos niveles que son más complejos.

3- Ítem IV Habilidades Ejecutivas.

A continuación se detallan a través de gráficos circulares los resultados obtenidos por los estudiantes en el ítem de habilidades ejecutivas, frente a la Pauta de Evaluación Inicial. Estos están clasificados según el porcentaje de indicadores obtenidos por los estudiantes.

3.1 Motivación por conocer esta nueva herramienta

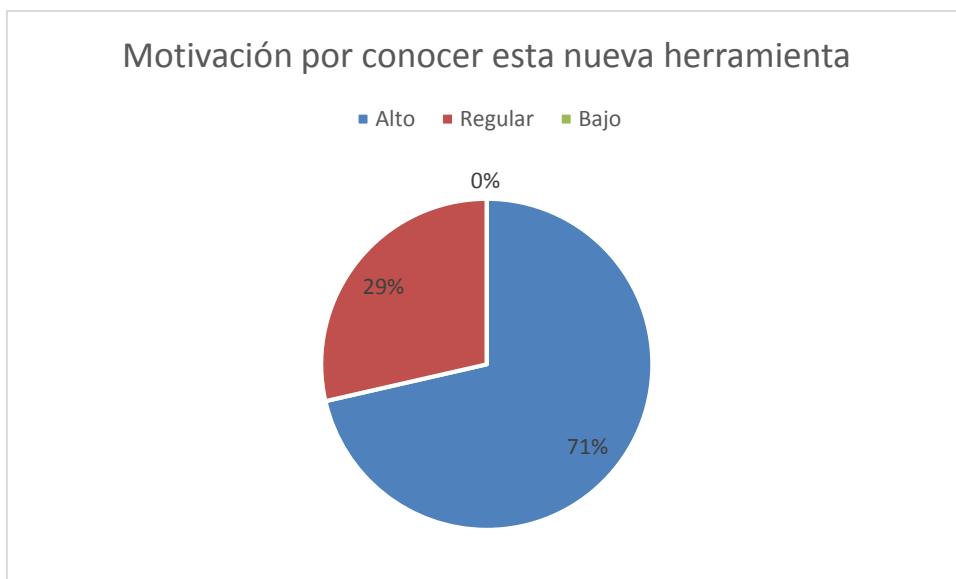


Gráfico N°9 Motivación por conocer esta nueva herramienta

Se puede mencionar que un 70% de los estudiantes (correspondiente a 5 de un total de 7) se muestra motivado por conocer esta nueva herramienta. No existen estudiantes que presenten una baja disposición al Audiográfico.

3.2 Motivación por escuchar nuevos sonidos del software

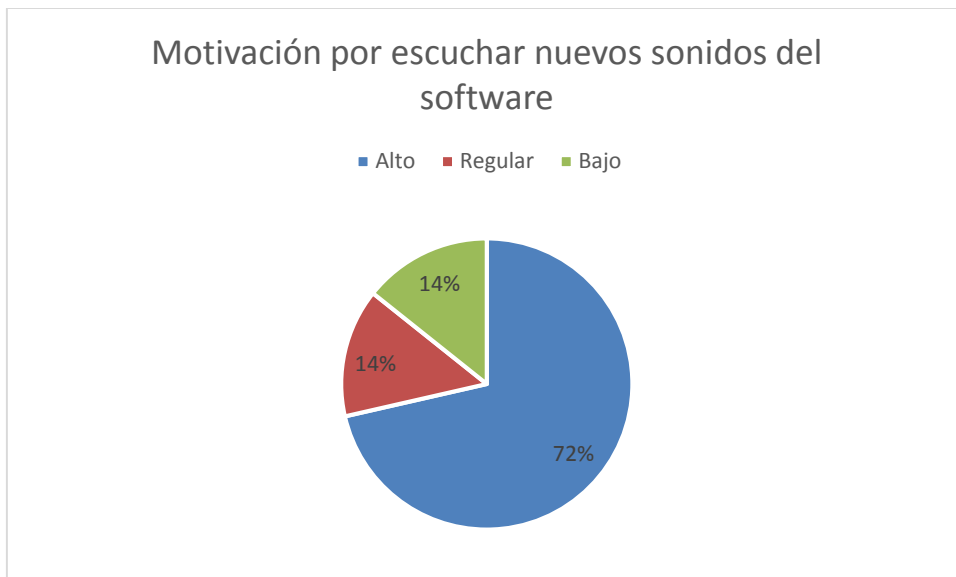


Gráfico N°10 Motivación por escuchar nuevos sonidos del software.

Del siguiente gráfico se determina que la mayoría de los estudiantes muestra una alta motivación por escuchar nuevos sonidos, frente a un 14 % que presenta una regular y baja disposición.

3.3 Atención durante la evaluación

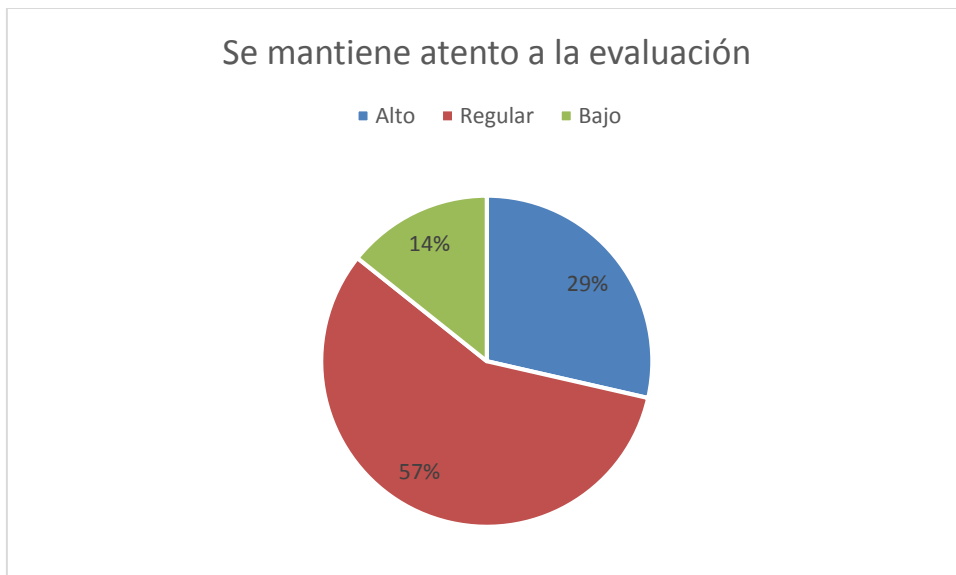


Gráfico N°11 Atención en la evaluación

Los estudiantes que mantienen una alta atención es bastante menor solo un 29%. En comparación con aquellos que la mantienen regularmente. A pesar de que la actividad motiva a la mayoría de los estudiantes por características propias, no todos logran mantener la atención.

3.4 Se fatiga durante el desarrollo de la evaluación

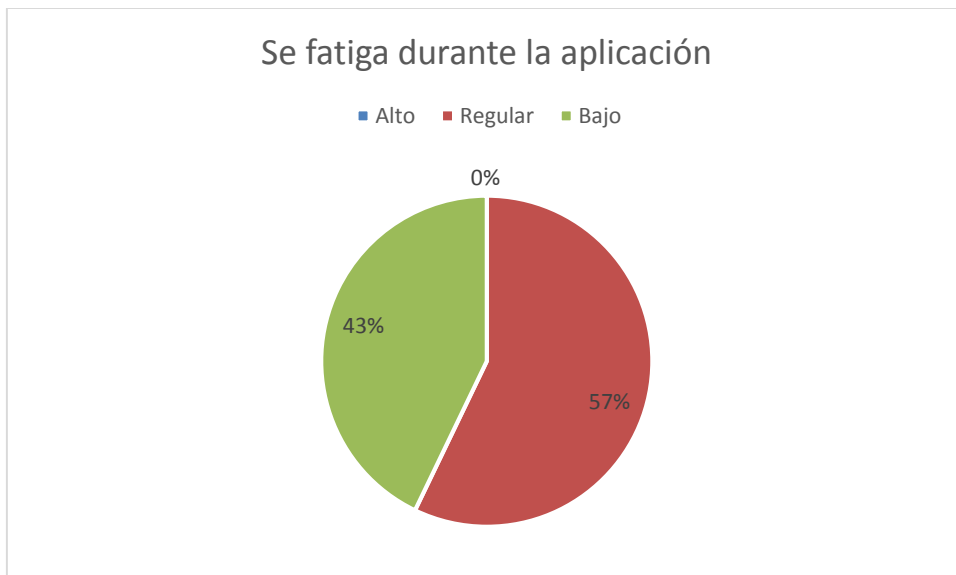


Gráfico N°12 Fatiga en la aplicación

En relación a este gráfico, ninguno de los estudiantes que participaron en la evaluación manifestó un alto nivel de fatiga en la evaluación, sin embargo el mayor porcentaje de estudiantes se encuentra en regular, esto se debe a la monotonía de los sonidos del software.

3.5 Participa activamente durante la aplicación

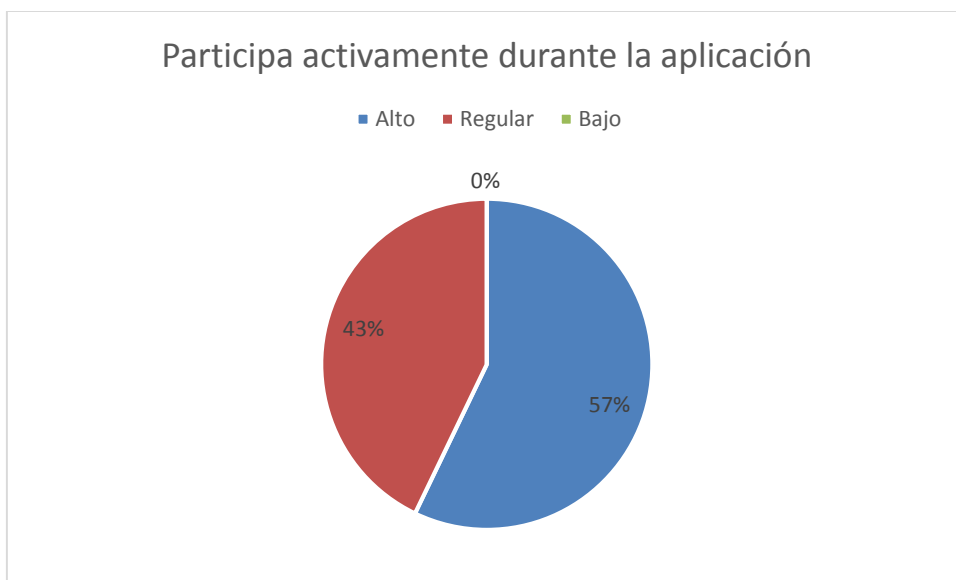


Gráfico N°13 Participación activa durante la aplicación

Se puede señalar a partir del gráfico que la mayoría de los estudiantes participó activamente en la aplicación de la Pauta Inicial con una buena disposición a realizar las distintas actividades.

3.6 Persevera en las actividades hasta finalizarlas

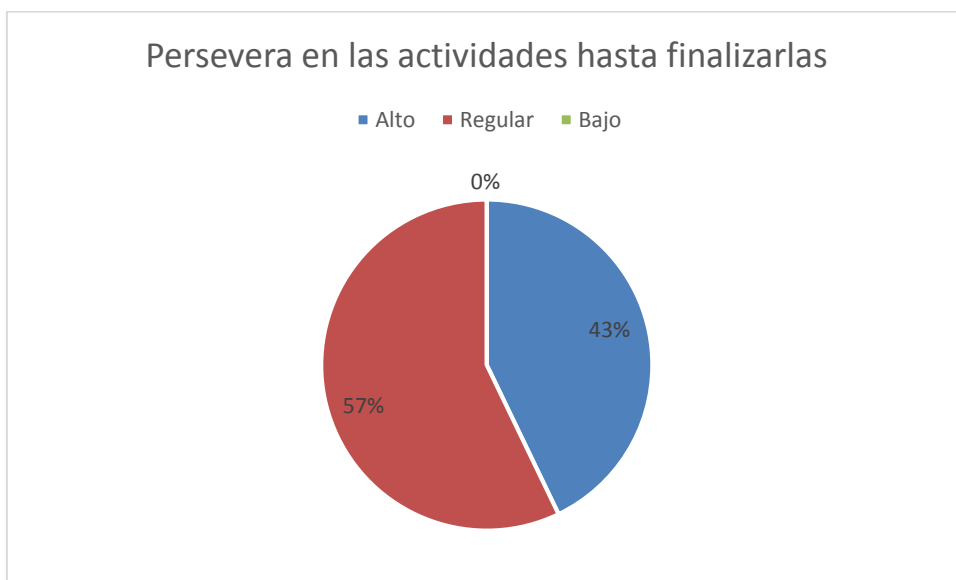


Gráfico 14 Persevera en las actividades hasta finalizarlas

En el gráfico anterior se observa que la mayoría de las actividades, los estudiantes presentaron un regular desempeño en cuanto a perseverar en las actividades hasta finalizarlas. En ocasiones se necesitaba de medicación para que continuarán con las actividades.

3.7 Presenta tolerancia a la frustración en las tareas que le resultan complejas.

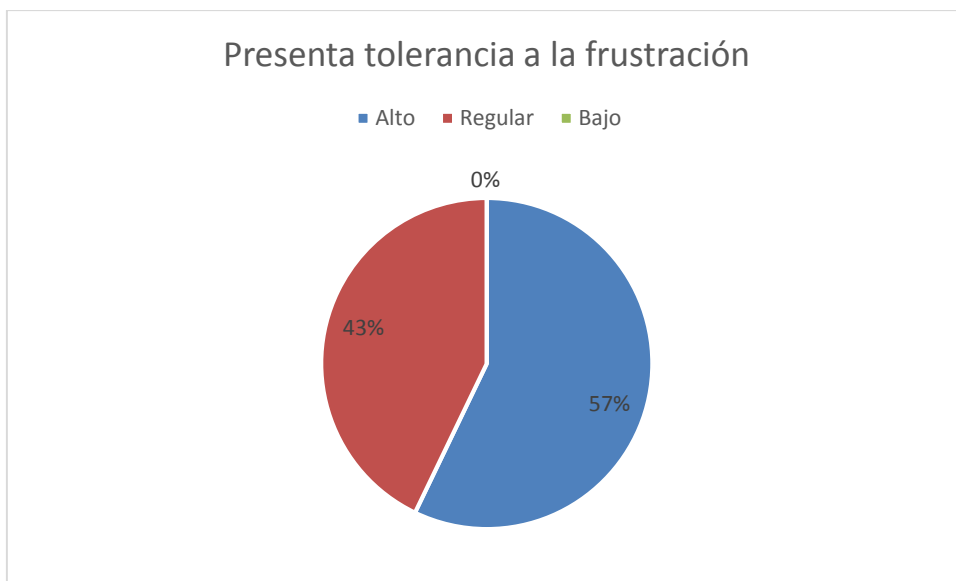


Gráfico 15 Tolerancia a la frustración

Se puede observar del gráfico, que un 57% de los estudiantes presenta un desempeño alto, en relación a la tolerancia a la frustración. Ninguno de los estudiantes participantes presentó durante la evaluación dificultades en esta habilidad.

Los Resultados Obtenidos de la Pauta de evaluación Final de la Guía Didáctica Autográficos en el Modo Jugar la cual tiene como objetivo estudiar la eficacia de la percepción auditiva, para la comprensión de gráficos lineales de diferente complejidad en estudiantes con ceguera que cursan 3°, 4° y 5° básico.

Este análisis al igual que en la Pauta Inicial se realizará en relación a los Ítem de elaboración, el ítem I no se considerará para el análisis ya que corresponde a la identificación de los estudiantes. Los ítems a considerar son los siguientes:

- Ítem I Discriminación Auditiva
- Ítem II Interpretación táctil (asociación sonido y representación táctil del gráfico).
- Ítem III Funciones Ejecutivas

1-. Ítem III Discriminación Auditiva

1.1 Nivel alcanzado por los estudiante.

El software Audiográfico en el modo jugar se compone de 8 Niveles, cada nivel cuenta con tres ejercicios, los que serán presentados al estudiante, con tres opciones auditivas diferentes, siendo una de ellas la correcta. Para que los estudiantes logren pasar de un nivel a otro, deben tener al menos 2 ejercicios correctos

A continuación se detalla la cantidad de estudiantes que alcanzaron cada nivel:

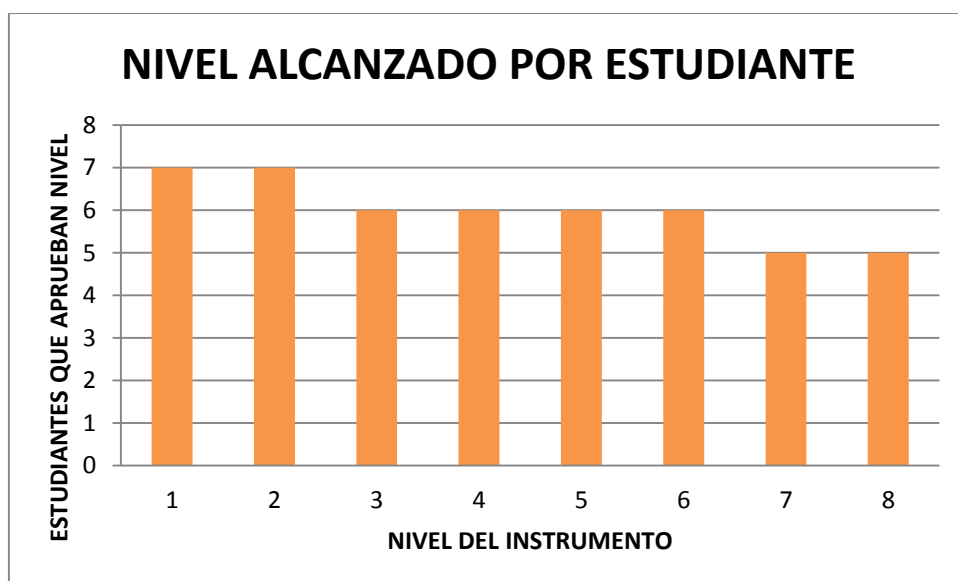


Gráfico 16 Nivel alcanzado por los estudiantes en el Modo Jugar.

Como se puede observar en el gráfico, un total de 5 niños lograron completar todo los niveles del software Audiográficos, alcanzando un muy buen desempeño.

Por otra parte se debe mencionar que uno de los estudiantes, solo logra llegar al nivel 2, este resultado se relaciona con los resultados obtenidos en la Pauta Inicial en el Ítem III de Discriminación auditiva, en donde uno de ellos presenta dificultades para discriminar el sonido de algunas rectas.

Otro de los estudiantes solo alcanza el nivel 6, es importante mencionar que en los niveles existe un incremento de la dificultad de las rectas, en donde se requiere un nivel mayor de discriminación y memoria auditiva.

A modo de síntesis es importante y necesario señalar que la mayoría de los estudiantes logran alcanzar el último nivel del software, lo que señala que presentan una óptima discriminación táctil y memoria auditiva, identificando los sonidos y las variaciones de ellos. Por lo tanto se puede concluir que los estudiantes que presentan discapacidad visual, la mayoría logran una adecuada efectividad en el software Audiográficos.

1.2 Número de repeticiones por Nivel.

También es importante señalar la cantidad de repeticiones de las opciones auditivas que necesitaron los estudiantes para la discriminación del sonido inicial.

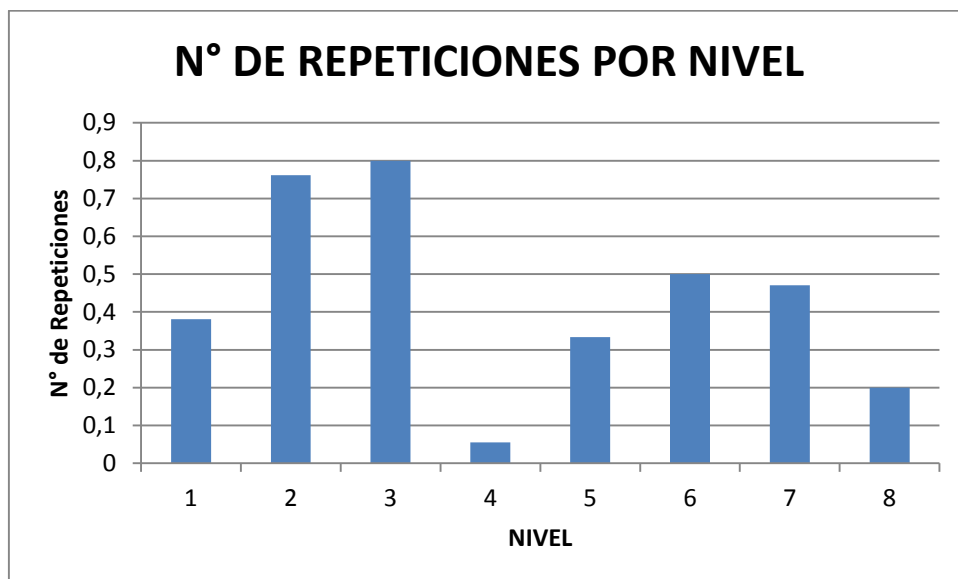


Gráfico 17 Promedio de repeticiones que necesitaron los estudiantes en cada nivel.

A nivel general en el análisis del gráfico que representa el promedio de repeticiones que necesitaron los niños ciegos para lograr identificar auditivamente el sonido que correspondía al original, se observa se no siguen un patrón continuo, esto se debe a diferentes razones.

Al analizar el gráfico en el nivel 1, el promedio de las repeticiones no son muy altas, esto se explica porque las líneas formadas por la variación de altura del sonido son sencillas, no presentando quiebres ni cambios de dirección, siendo sonidos similares a los que se utilizaron en la Pauta Inicial.

En el nivel 2, comienzan a mezclarse levemente los tipos de rectas, lo que dificulta la discriminación de la variación de la altura del sonido, a su vez el estudiante que sólo alcanzó este nivel, necesitó de variadas repeticiones para poder discriminar de forma efectiva los sonidos, lo que provoca un aumento considerable en el número de repeticiones.

En el nivel 3 la complejidad aumenta y el estudiante que no puede pasar este nivel requiere de muchas repeticiones, aun así, no es posible la discriminación auditiva efectiva de los gráficos del nivel.

El nivel 4 requiere de menores repeticiones porque ya existe una mejor efectividad en la discriminación de las distintas variaciones del sonido, presentado una dificultad similar al nivel 3, lo que provoca que los estudiantes logren una rápida memorización y discriminación de los sonidos.

Por otra parte en nivel 5 mantiene un nivel de repeticiones promedio bastante mayor que el nivel anterior. Esto se relaciona con la complejidad que representa el nivel y que no todos los estudiantes logran la misma efectividad en la discriminación de sonidos a medida que empieza a complejizarse el programa.

En el gráfico en los niveles 6 y 7 se vuelve a observar un incremento, esto es debido a la cantidad de repeticiones que requiere la estudiante que alcanza el nivel 6, necesitando escuchar continuamente los sonidos para poder discriminar el correcto. A pesar de que en el nivel número 7 se le otorgó el mayor número de repeticiones permitidas, no es posible identificar 2 de los 3 ejercicios que son el requisito para pasar de nivel.

En el nivel número 8 se observa un nivel de repetición promedio en relación a los otros, por una parte es explicado porque es menor la cantidad de estudiantes que alcanzan ese nivel y ellos durante el desarrollo del software han demostrado una buena memoria auditiva y mejoró la efectividad de la discriminación auditiva y además se debe considerar que este nivel presenta una nivel bastante alto de complejidad, en donde las rectas presentan mayores quiebres que en los anteriores.

1.3 Tiempo utilizado

También se registró la cantidad de tiempo necesario para la realización de cada uno de los ejercicios por nivel, a continuación se detalla el promedio utilizado en cada uno de los niveles.

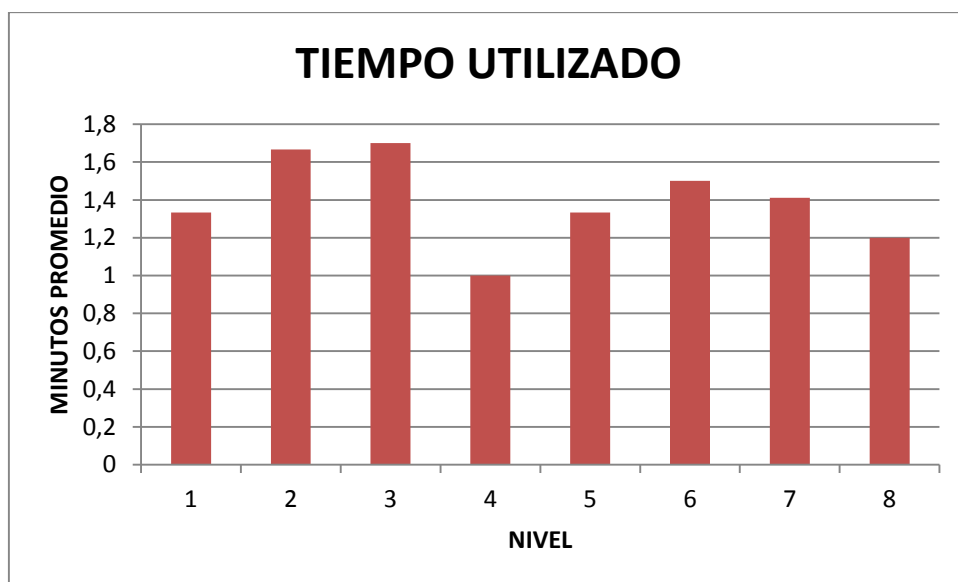


Gráfico 18 promedio de tiempo utilizado por nivel.

Es importante mencionar que la relación entre la cantidad de repeticiones y tiempo utilizado es directa, se puede analizar que en aquellos niveles que los estudiantes requirieron de una mayor cantidad de repeticiones es también donde se utilizó una mayor cantidad de tiempo.

A su vez, mientras menor la cantidad de repeticiones que los estudiantes necesitaron para poder discriminar los sonidos, es menor el tiempo utilizado en el nivel.

2- Ítem III Interpretación táctil (asociación sonido y representación táctil del gráfico).

En relación a la interpretación táctil de los gráficos escuchados, los estudiantes debían graficar en un material concreto las diferentes variaciones de altura que formaba el sonido.

A esto se le otorgó logrado, cuando el gráfico realizado era idéntico al escuchado, medianamente logrado cuando la orientación de las rectas eran las mismas pero no la altura, y no logrado cuando lo escucha no tenía relación con lo graficado.

A continuación se presenta un gráfico general, de los resultados obtenidos:

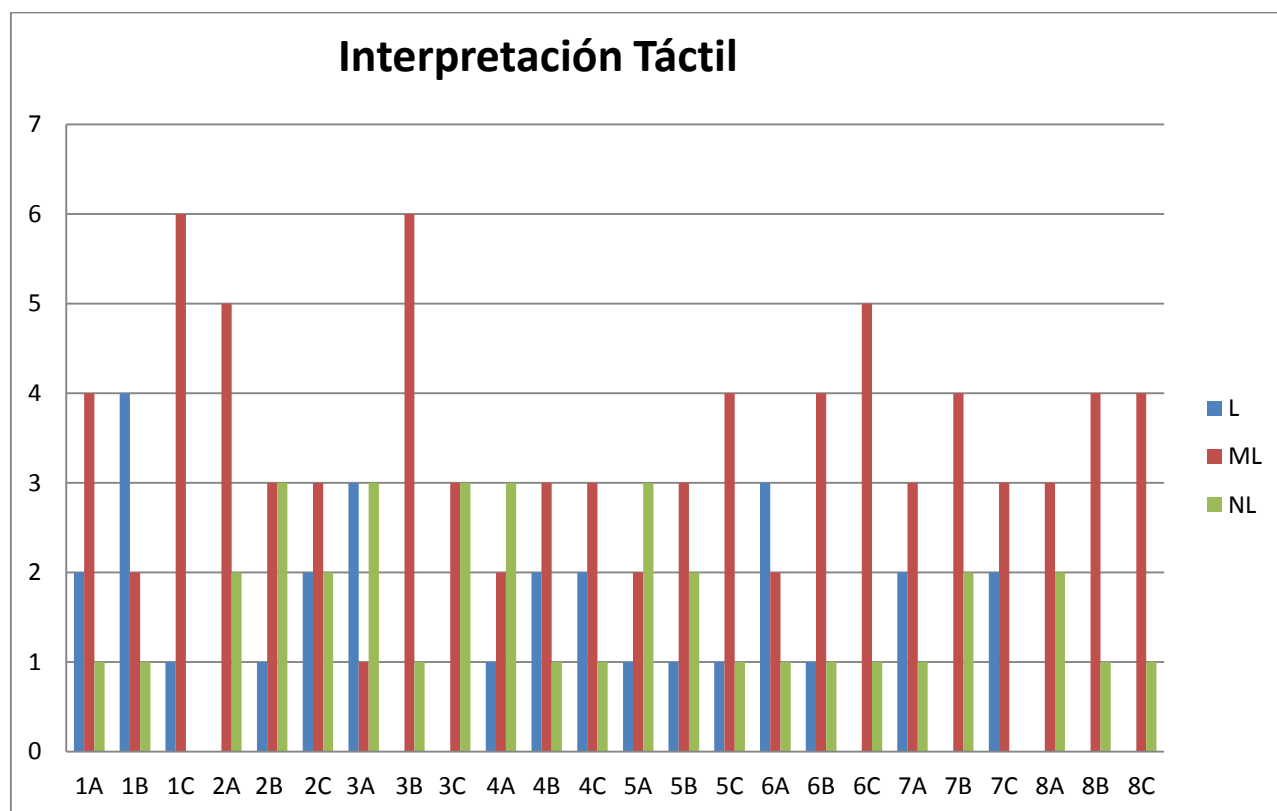


Gráfico 19 Desempeño de los estudiantes en la asociación del sonido versus a la representación táctil del gráfico

Este gráfico representa el promedio de los logros alcanzados por los estudiantes en los tres ejercicios que componían cada uno de los niveles, a continuación se detallarán los logros alcanzados en cada uno de los niveles.

Nivel 1

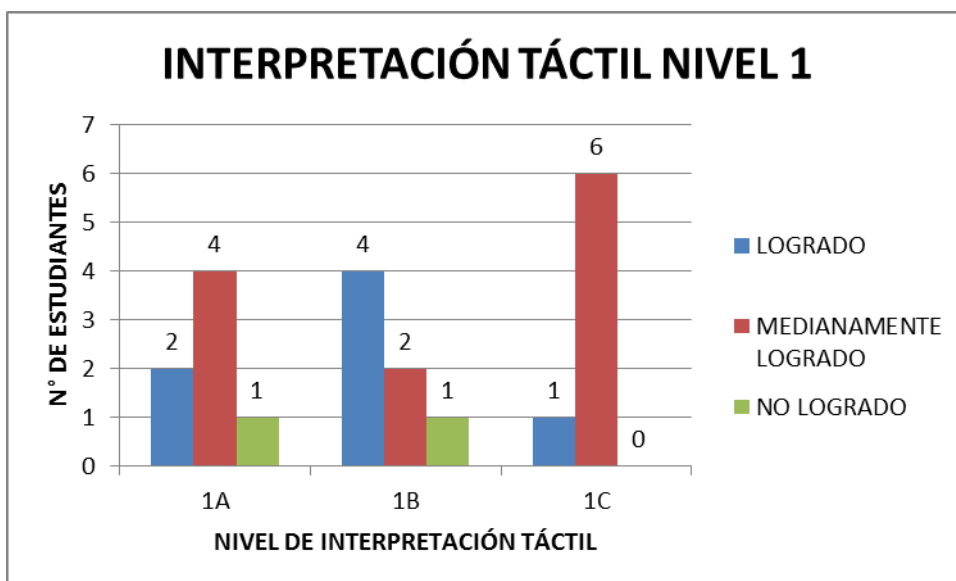


Gráfico 20 Desempeño de los estudiantes en la asociación del sonido versus a la representación táctil del gráfico Nivel 1

Nivel 2

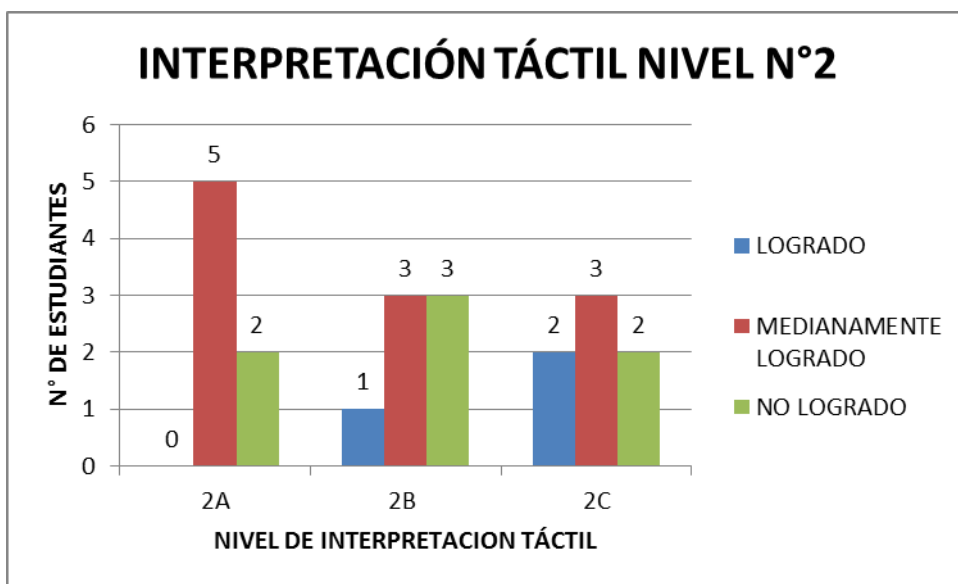


Gráfico 21 Desempeño de los estudiantes en la asociación del sonido versus a la representación táctil del gráfico Nivel 2

Nivel 3

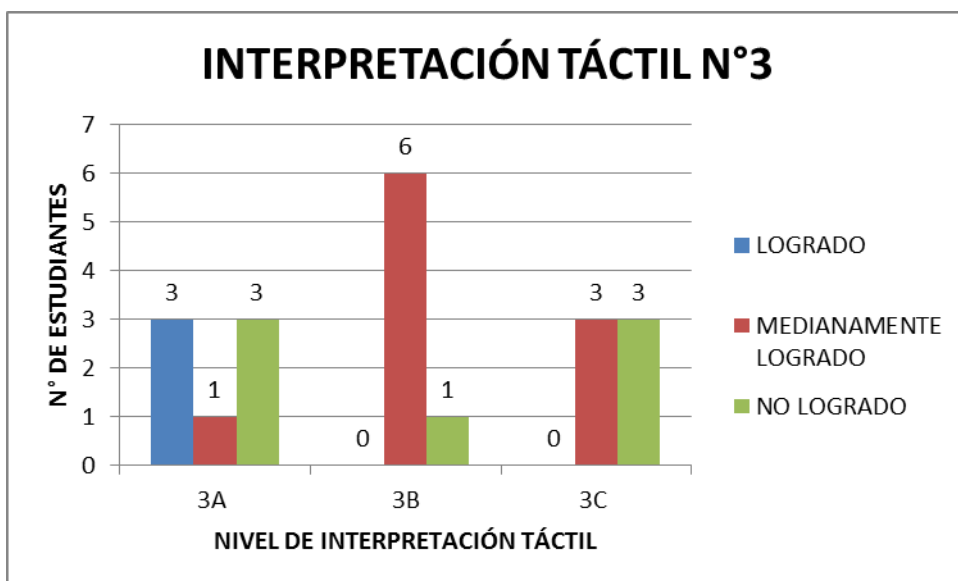


Gráfico 22 Desempeño de los estudiantes en la asociación del sonido versus a la representación táctil del gráfico Nivel 3

Nivel 4

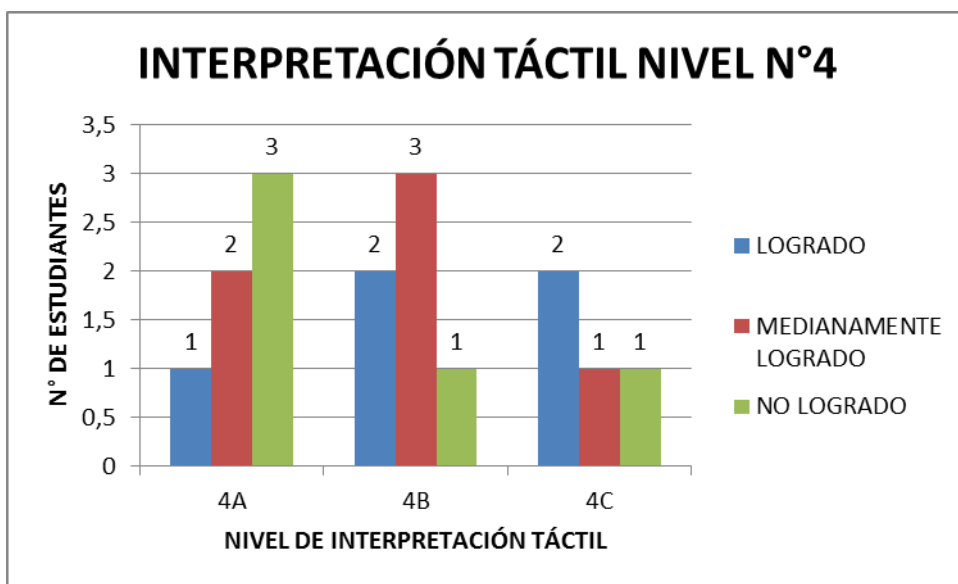


Gráfico 23 Desempeño de los estudiantes en la asociación del sonido versus a la representación táctil del gráfico Nivel 4

Nivel 5

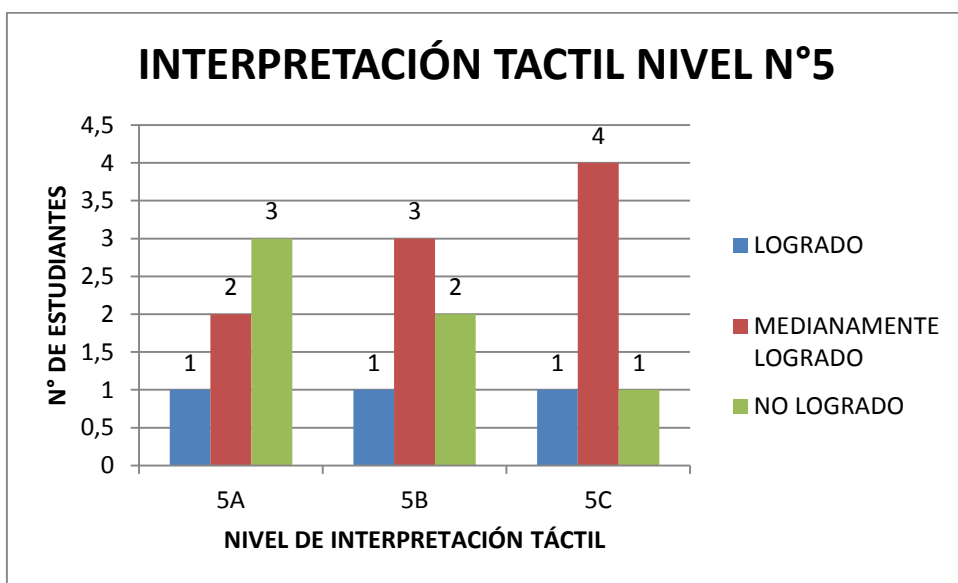


Gráfico 24 Desempeño de los estudiantes en la asociación del sonido versus a la representación táctil del gráfico Nivel 5

Nivel 6

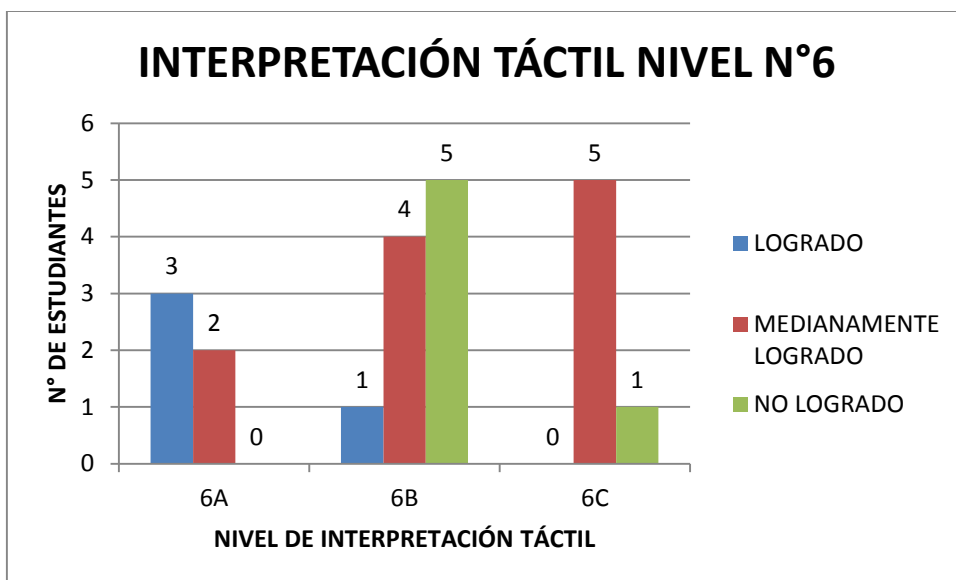


Gráfico 25 Desempeño de los estudiantes en la asociación del sonido versus a la representación táctil del gráfico Nivel 6

Nivel 7

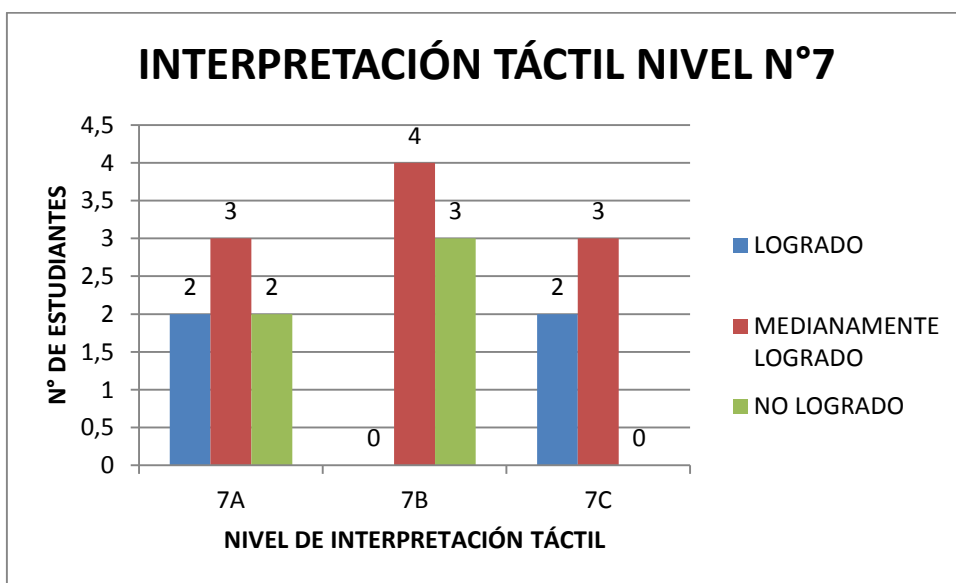


Gráfico 26 Desempeño de los estudiantes en la asociación del sonido versus a la representación táctil del gráfico Nivel 7

Nivel 8

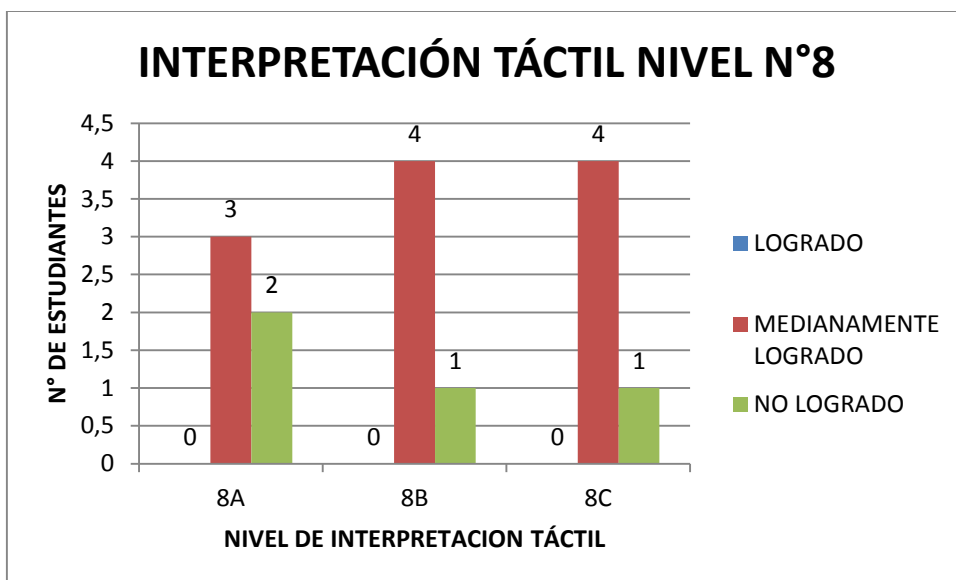


Gráfico 27 Desempeño de los estudiantes en la asociación del sonido versus a la representación táctil del gráfico Nivel

En relación al análisis de los gráficos que nos señalan la información relacionada con los logros de los estudiantes en función de la efectividad de la interpretación táctil, en donde debían asociar el sonido e interpretarlo de manera táctil en el gráfico, se observa que no existe un patrón determinado en los resultados.

En primer lugar se debe mencionar que en la aplicación del software, se observó que para los estudiantes resultaba costoso identificar la altura exacta de los puntos de quiebres o de inicio de los gráficos, es por esto que en mayor cantidad se repite el criterio parcialmente logrado, ya que ellos lograban identificar la variación de altura, señalando el tipo de recta que estaba presente, cómo esta variaba y si su orientación era ascendente o descendente, pero al momento de graficarlo existían dificultades para ubicar el momento exacto en que esto ocurría.

Sí se puede mencionar que en los niveles del 1 al 7, se observan algunos estudiantes que logran graficar de forma exacta las variaciones de altura, pero en el nivel 8, en donde los puntos de quiebres aumentan a 3, ninguno de los estudiantes logran interpretar de forma efectiva estos sonidos, pero la mayoría, realiza la asociación parcialmente, señalando la dirección correcta del sonido escuchado.

Por último se debe señalar que esta actividad, requería de un alto nivel de abstracción, en donde los niños que participaron en la evaluación, debían en primer lugar imaginar la recta que se forma para después, dibujarla en el material concreto.

3- Ítem IV Funciones Ejecutivas.

A continuación se detallan a través de gráficos circulares los resultados obtenidos por los estudiantes en el ítem de habilidades ejecutivas de los estudiantes frente a la Pauta de Evaluación Final de la Guía Didáctica Audiográficos en el Modo Jugar. Estos están clasificados según el porcentaje de indicadores obtenidos por los estudiantes.

3.1 Se muestra motivado por conocer esta nueva herramienta

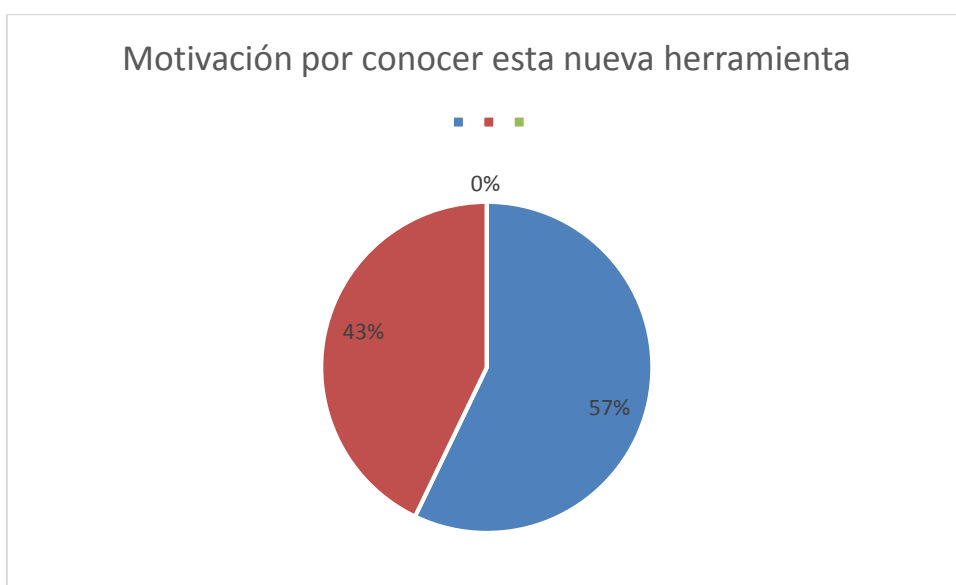


Gráfico N°28 Motivación por conocer esta nueva herramienta

Para analizar los resultados obtenidos, mediante la observación directa, se debe señalar que al igual que en la evaluación derivada de la Pauta Inicial, la mayoría de los estudiantes se manifestó motivado por seguir conociendo el software, la mayoría de ellos señalo disfrutar la actividad.

3.2 Se motiva por escuchar nuevos sonidos del software

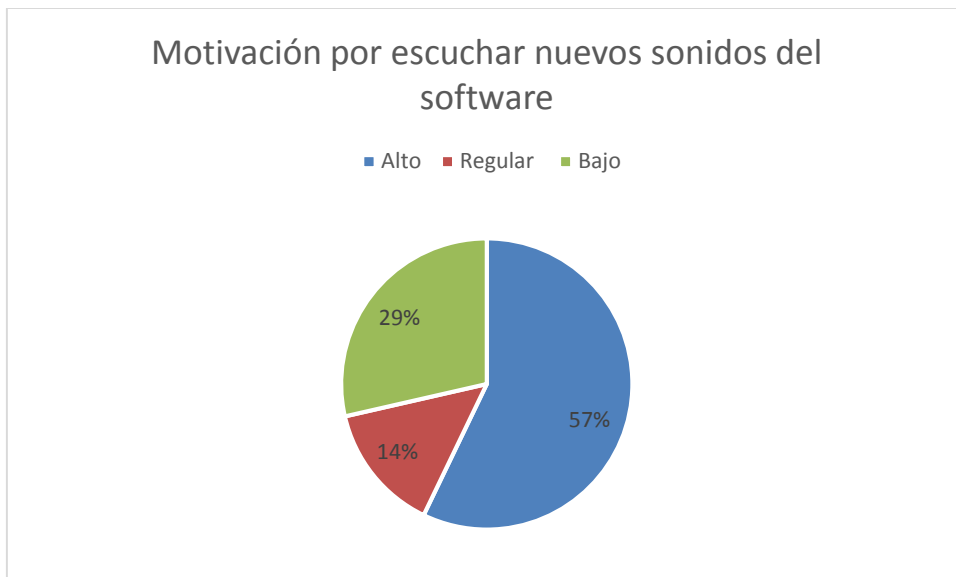


Gráfico N°29 Motivación por escuchar nuevos sonidos del software.

Al igual que en el gráfico anterior la mayoría de los estudiantes que participaron en la evaluación manifestaban motivación para escuchar nuevos sonidos. Para los estudiantes resultaba más entretenido y fácil, escuchar los sonidos que interpretarlos en el material concreto.

3.3 Se mantiene atento a la evaluación

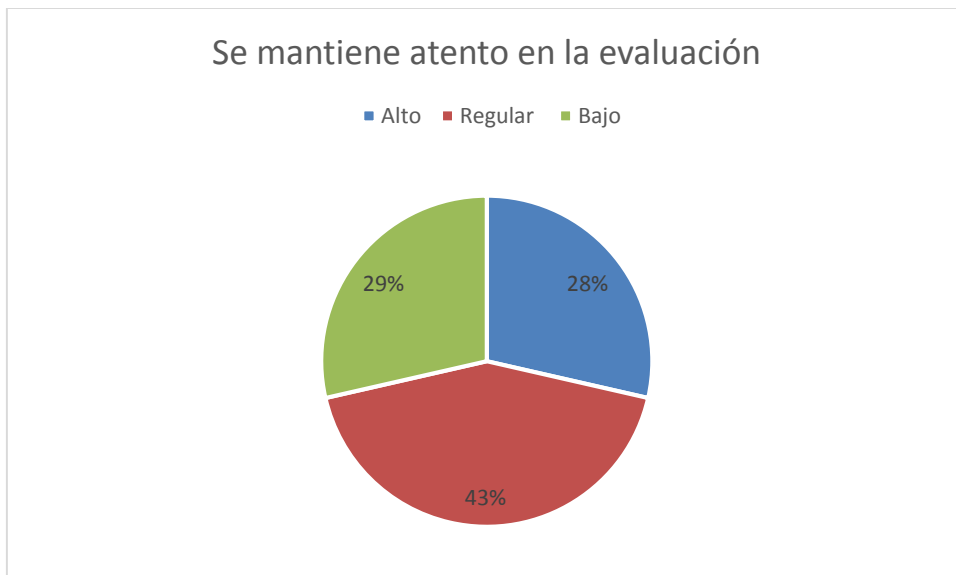


Gráfico N°30 Atención en la evaluación

En relación a la atención mantenida a las actividades, se obtienen los mismos porcentajes de los estudiantes que manifestaron alta, mediana y baja esta habilidad. Se debe señalar que a pesar de que muchos de ellos disfrutara la actividad, los sonidos son bastantes parecidos y la actividad es repetitiva, lo que provocaba que no todos los estudiantes pudieran mantener la atención por toda la sesión.

3.4 Se fatiga durante el desarrollo

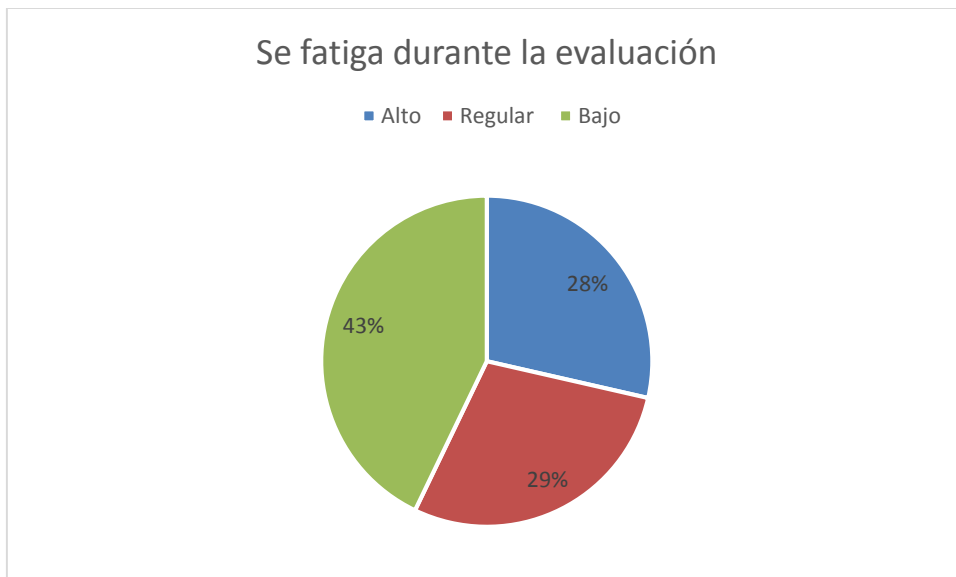


Gráfico N°31 Fatiga en la aplicación

Por lo mismo señalado anteriormente, un 43% de los estudiantes que participaron, se fatigaron bastante con interpretación táctil, más que con la discriminación auditiva, ya que el primer ítem señalado, provocaba mayor dificultad.

3.5 Participa activamente durante la aplicación

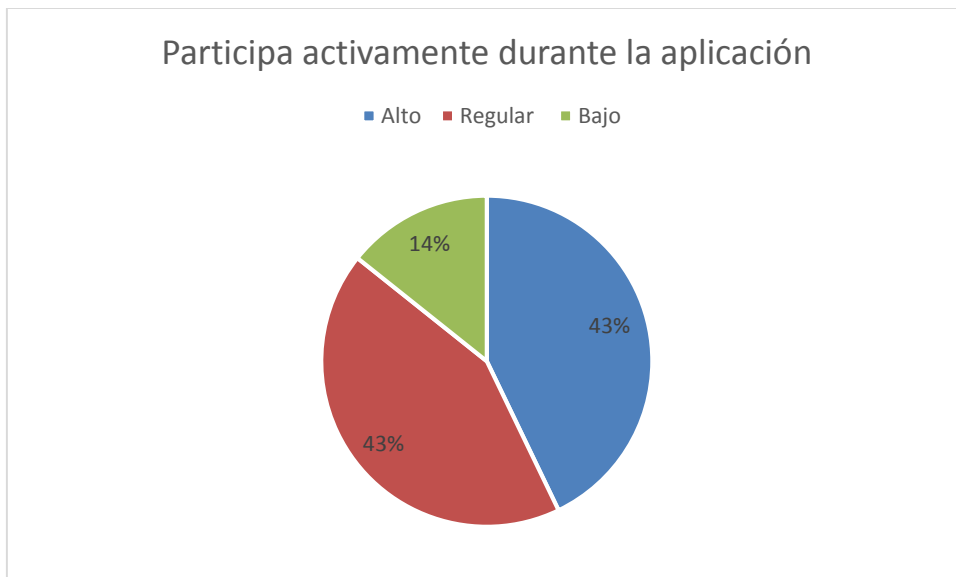


Gráfico N°32 Participación activa durante la aplicación

En relación a la participación activa de los estudiantes durante la aplicación se obtiene el mismo porcentaje de alta y regular participación, este resultado se vio afectado debido a que algunos estudiantes requerían una mayor mediación (estímulos positivos) para lograr realizar las interpretaciones táctiles.

3.6 Persevera en las actividades hasta finalizarlas.

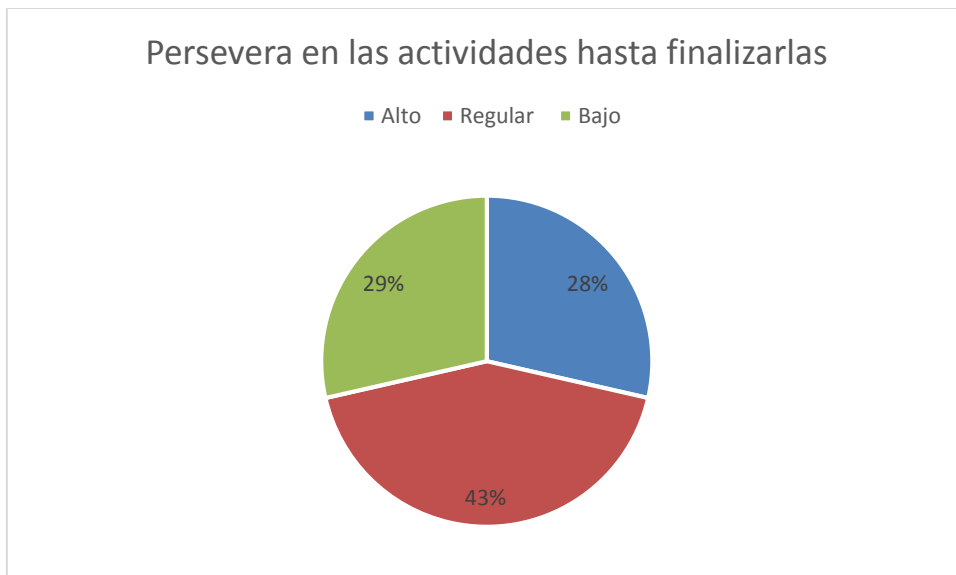


Gráfico 33 Persevera en las actividades hasta finalizarlas

En relación a la capacidad de perseverar en las actividades hasta finalizarlas, la mayoría de los participantes (43 %) obtienen un rendimiento regular, este ítem se ve afectado porque algunos de ellos tenían dificultades para realizar la interpretación táctil y en ocasiones se negaban a realizarla.

3.7 Presenta tolerancia a la dificultad de las que le resultan complejas

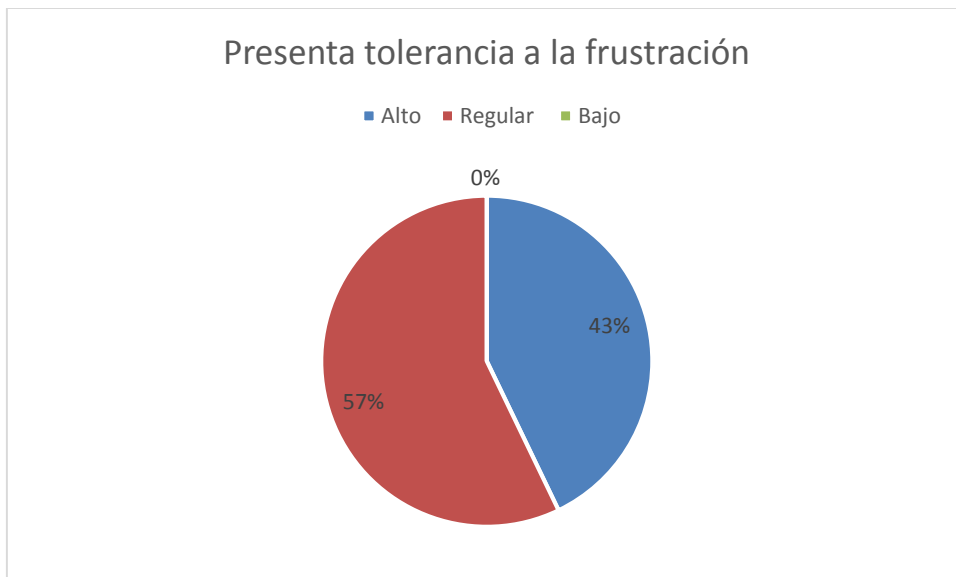


Gráfico 34 Tolerancia a la frustración

Para finalizar la tolerancia a la frustración ninguno de los estudiantes presentaron un nivel bajo, la mayoría logra un nivel regular, esto también está relacionado con lo que se menciona anteriormente, la dificultad que existe para la elaboración de los gráficos.

Capítulo VII

Conclusiones

A través de esta investigación se pudo constatar que existe un desconocimiento por parte de los estudiantes que participaron en esta evaluación, del eje temático planteado en el Ministerio de Educación que tiene relación con los Datos y Azar.

La mayoría de los participantes señalaron no conocer los gráficos, razón que determina, a su vez, no identificar las coordenadas cartesianas X e Y. Por lo tanto resulta necesario utilizar estrategias nuevas, para poder generar aprendizajes significativos en los niños en situación de discapacidad visual y utilizar la música genera una motivación y disposición distinta al proceso enseñanza-aprendizaje.

La buena Discriminación Auditiva que caracteriza, en general, a los niños en situación de discapacidad visual, fue un elemento facilitador para la efectividad en este software, provocando que la mayoría de los estudiantes que participaron en la evaluación lograran alcanzar el último nivel del Audiográfico en el Modo Jugar. Esta es una herramienta que se debería implementar en los colegios en donde asisten niños con discapacidad visual, estimulando los procesos de adquisición de los aprendizajes de forma más entretenida y didáctica.

La utilización del uso de las TICS en general, se debería incrementar en los establecimientos a lo largo del país, ya que en los estudiantes genera una mayor atracción al aprendizaje, más el uso de estos softwares que están orientados a generar aprendizajes a través de juegos.

Además es sumamente importante señalar que este software elaborado por Picalab, no solo ayudan a complementar los aprendizajes esperados de los Planes y Programas de estudios señalados por el Ministerio de Educación, sino también promueve otras habilidades tales como mantener la atención por periodos prolongados de tiempo, elaboración de imágenes mentales a través del sonido y memoria auditiva. Por lo tanto su utilización puede aportar en distintos aspectos a una formación integral de los estudiantes en situación de discapacidad visual.

Por otra parte la utilización del material concreto, otorga la oportunidad de que los estudiantes elaboren las rectas que representan el sonido escuchado, esto promueve a que exista una interpretación, en donde los niños a través del estímulo auditivo escuchado reconocen la variación de altura y realizan una imagen mental, para luego graficarlas en el material táctil. Esta tarea exige un análisis complejo y una óptima orientación en el plano cartesiano. Esto además puede ser utilizado para trabajar otros conceptos como: arriba-abajo, derecha- izquierda, ascendente-descendente y lateralidad.

Finalmente la elaboración de este manual es una importante contribución a los aprendizajes de las matemáticas de los estudiantes con discapacidad visual, ya que es una guía para que los profesores y futuros profesores especialista en el área de la visión, puedan utilizar en la formación y adquisición de aprendizajes de nuestros estudiantes , a través de una propuesta diferente, dinámica, novedosa y por sobre todo que aporta a desarrollar variadas habilidades que serán útiles para una formación integral.



Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

Facultad de Filosofía y Educación

Departamento de Educación Diferencial

Manual para la Aplicación del Software Audiográficos de Picalab, en estudiantes en situación de discapacidad visual que cursan NB2 y NB3.

Estudiante: Rocio Belen Jara San Martin

Presentación

El siguiente manual contiene las principales orientaciones que se deben considerar para la aplicación del software Audiográfico de Picalab, se encuentra ordenado de la siguiente manera. En primer lugar se mencionan todas aquellas actividades previas, para asegurarse de que los estudiantes en situación de discapacidad visual tengan los conocimientos necesarios para una adecuada comprensión del software . En segundo lugar se mencionan los pasos a seguir para la aplicación del Software Audiográficos en el Modo Jugar.

Este documento fue creado para contribuir a la enseñanza de la educación matemática en estudiantes en situación de discapacidad visual que cursan 3°, 4° y 5° básico, en la adquisición de los aprendizajes relacionados con el eje temático Datos y Azar, en la comprensión e interpretación de gráficos lineales.

Ítem 1

Características Generales:

El software Audiográfico de Picalab tiene como objetivo principal colaborar en los procesos de aprendizajes de representación matemática, a través de la construcción e interpretación de gráficos de línea, los cuales se representaran a través de la variación de la frecuencia del sonido en el tiempo.

En este software los estudiantes escucharán un sonido, el cual variará de frecuencia en el tiempo (seis segundos) y deberán identificar un único punto en el gráfico, a través del cual se determinarán dos factores importantes, como lo es la altura y momento que corresponde.

Es importante señalar que este software no fue creado, pensando en estudiantes en situación de discapacidad visual, por lo tanto ellos no podrán manipularlo de forma autónoma, porque no presenta un contraste adecuado en el caso de los estudiantes con baja visión y no es compatible con el programa JAWS. Por lo anterior señalado, para la aplicación es necesario que los estudiantes con discapacidad visual la realicen en compañía de un profesor.

Este software se diseñó en dos modos de trabajo:

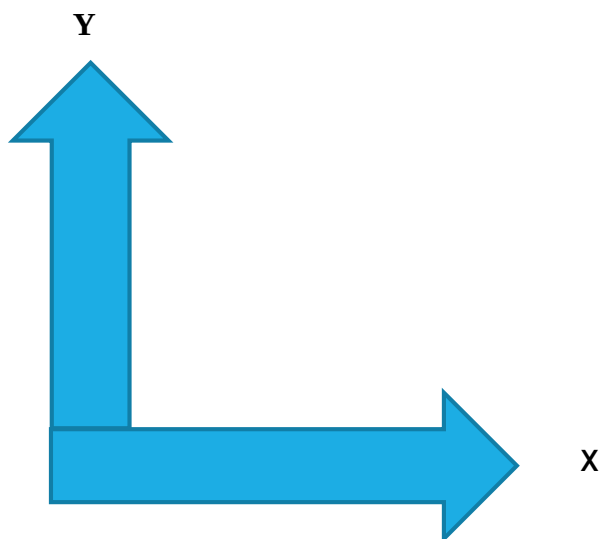
- ❖ **Modo Explorar:** en este modo los estudiantes pueden explorar libremente y modelar gráficos, mediante el desplazamiento de rombos amarillos, lo que creará una frecuencia de sonido, la cual puede ser escuchada las veces que sea necesaria por los estudiantes, en el caso de estudiantes en situación de discapacidad visual es necesaria la mediación de una educadora diferencial especialista discapacidad visual.

- ❖ **Modo Jugar:** corresponde al modo de juego de la aplicación, en donde la dificultad estará determinada por el número de puntos que pueden ser modificados en los gráficos por los estudiantes, se establecen 8 niveles. El primer nivel es el menos complejo, en el cual solo se puede modificar un punto en los extremos de las líneas del gráfico. En el último nivel, el más complejo, se pueden modificar cuatro puntos del gráfico. Es importante mencionar que en el caso que los estudiantes lo requieran existe la opción ayuda, en donde el cursor se desplaza a lo largo del intervalo de tiempo, con el objetivo de guiar o ejemplificar lo que están escuchando los estudiantes. Al igual que en el Modo Explorar es necesaria la intervención de una educadora diferencial y la utilización de material táctil adaptado.

Ítem 2

Aprendizajes Previos

1-. Antes de comenzar con la aplicación es importante asegurarse de que los estudiantes tengan claridad de lo que es un gráfico y sus respectivos ejes X e Y. Es por esto que se propone la elaboración de una lámina con relieve que represente las coordenadas cartesianas.



Se sugiere para la realización de las imágenes táctiles la utilización de una madera lisa como base, y para el relieve palos de maquetas gruesos. Es importante siempre utilizar un material resistente para lo que los niños en situación de discapacidad visual lo puedan manipular las veces que sea necesario.

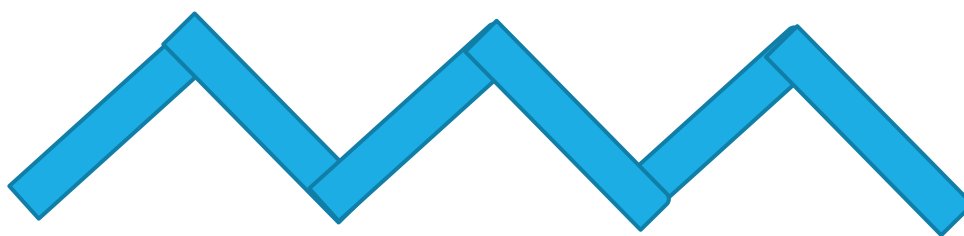
2- Reconocimientos de Rectas

Es muy importante que los estudiantes reconozcan táctilmente los tipos de rectas que luego deberán discriminar a través del sonido. Es necesario que se elaboren láminas con relieve o material concreto para que el estudiante las pueda identificar a través del tacto.

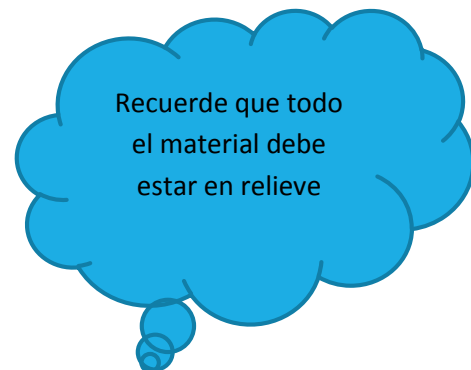
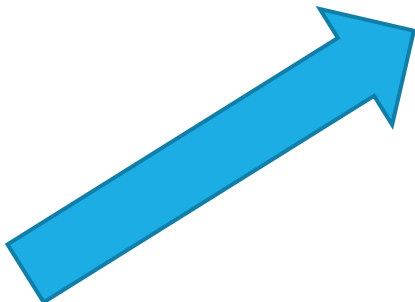
- Línea Horizontal



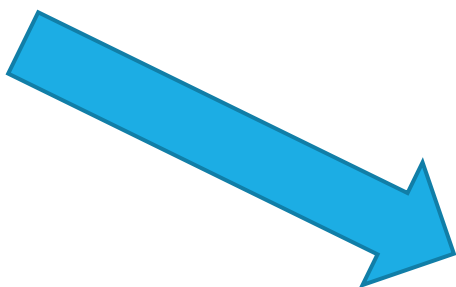
- Línea Zig-Zag



- Línea recta que suba en diagonal



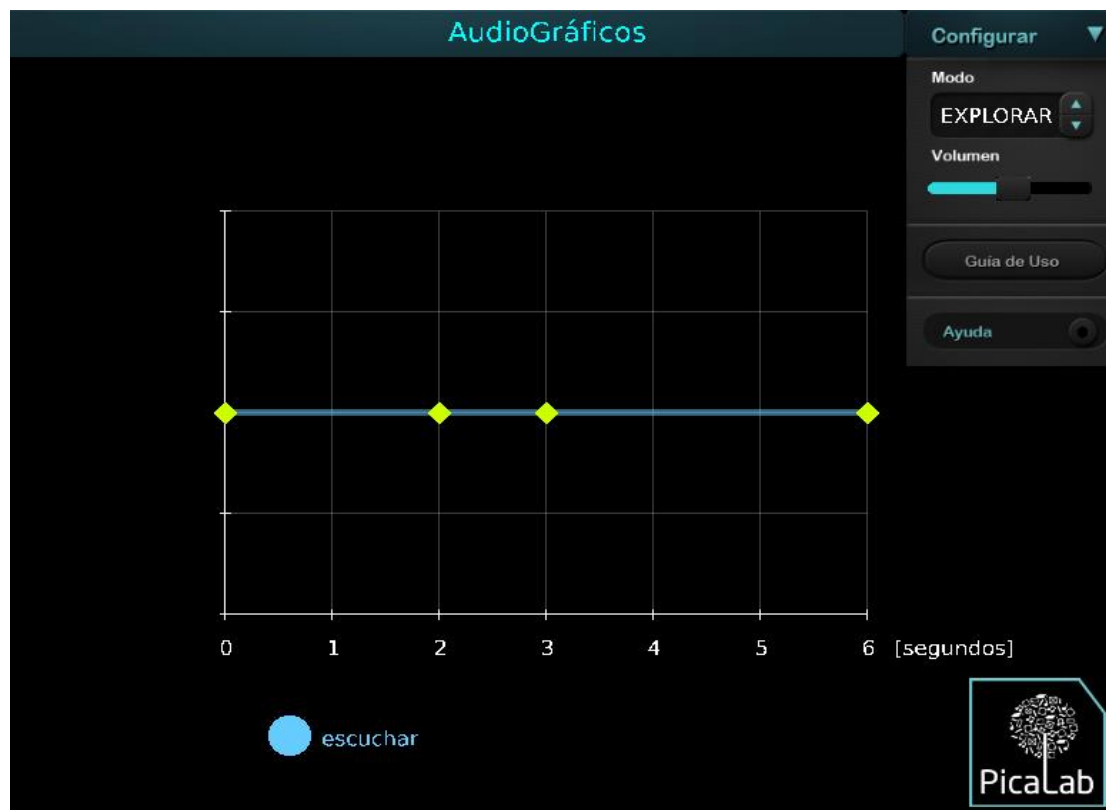
- Línea recta que baje en diagonal



3-Discriminacion Auditiva

En este ítem se comienza a utilizar el software Audiográficos, para comenzar se utiliza en el Modo Explorar, que permite explorar libremente y modelar gráficos, mediante el desplazamiento de rombos amarillos.

El software al momento de abrirlo siempre estará en el Modo Explorar

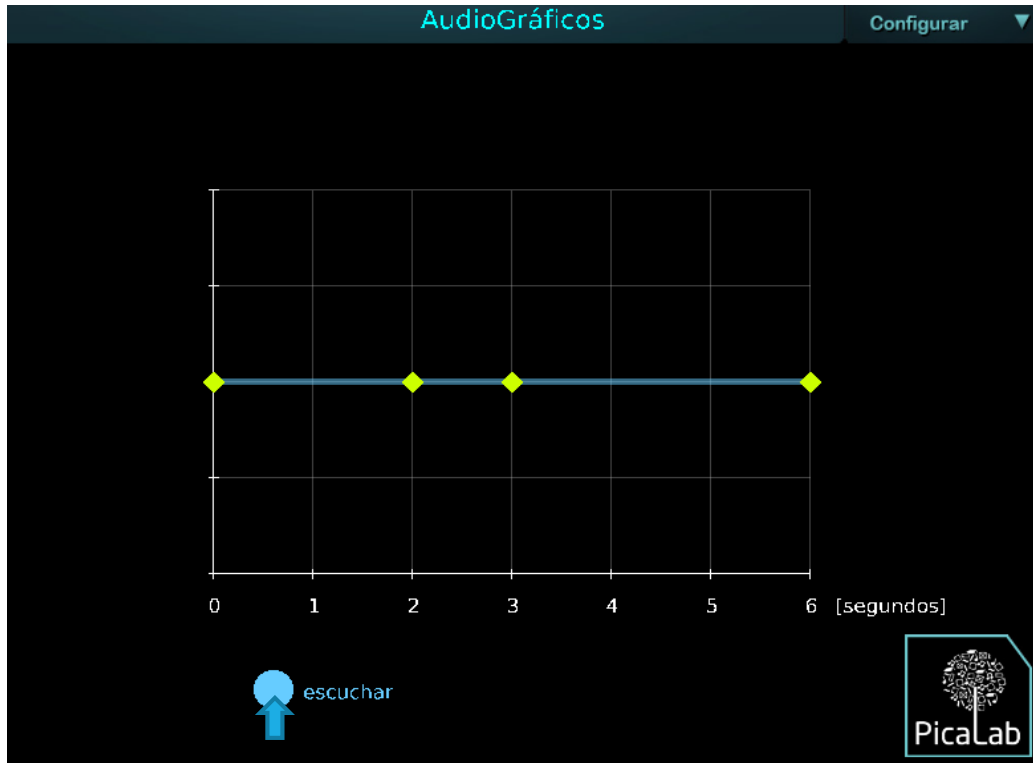


Para comenzar con la discriminación auditiva, se sugiere dar la siguiente instrucción: “A continuación escucharemos distintos sonidos, tú debes imaginar cómo serán las rectas que forma este sonido”, en general para los estudiantes con discapacidad visual, resulta muy entretenido. Siempre es importante utilizar el refuerzo positivo.

Se debe considerar durante la aplicación utilizar un parlante para amplificar el sonido y que el lugar donde se realicen las actividades este extenso de otros sonidos.

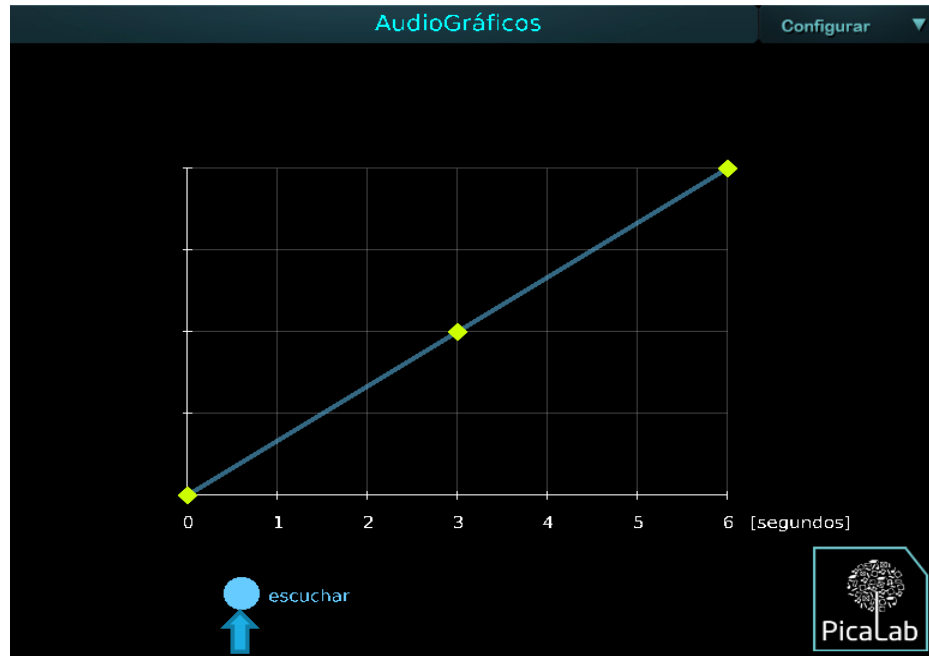
Es primordial que los estudiantes escuchen todas las rectas que conformarán los sonidos en el Modo Jugar, para que puedan familiarizarse y discriminar auditivamente el sonido de cada una de ellas. A continuación se detallarán y ejemplificarán cada una de ellas.

- Altura sonora uniforme de línea recta horizontal

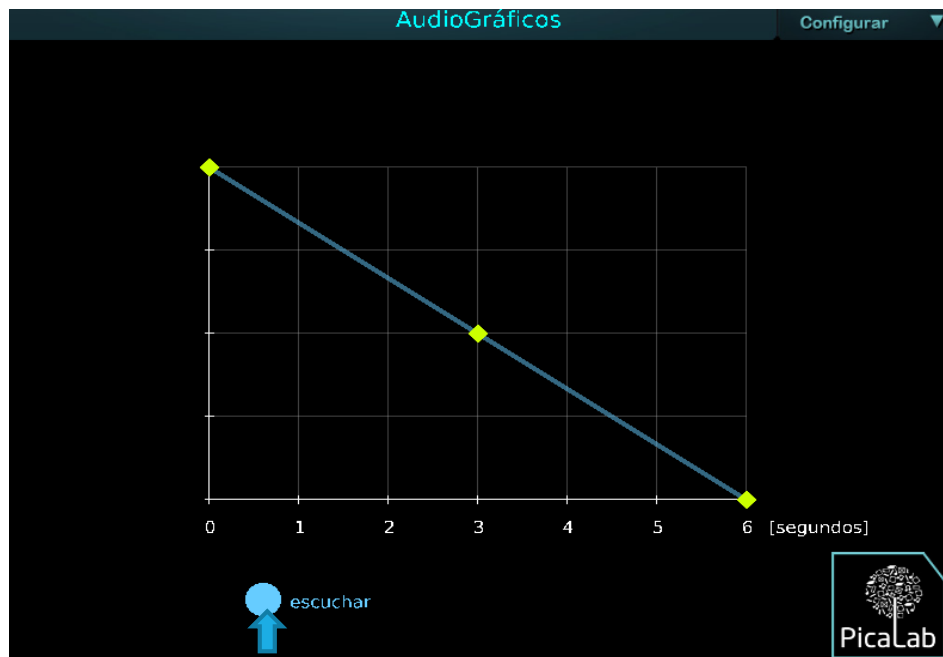


Cuando ya tenga lista la recta, posicionar el cursor en el botón escuchar.

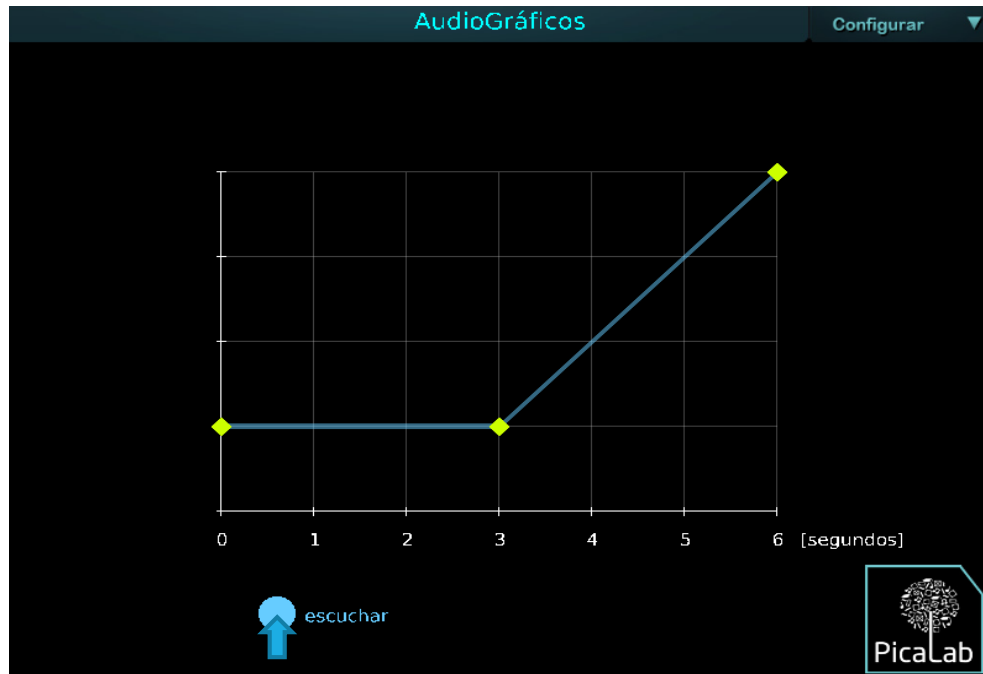
- Altura sonora progresivo relacionado con recta que sube en diagonal



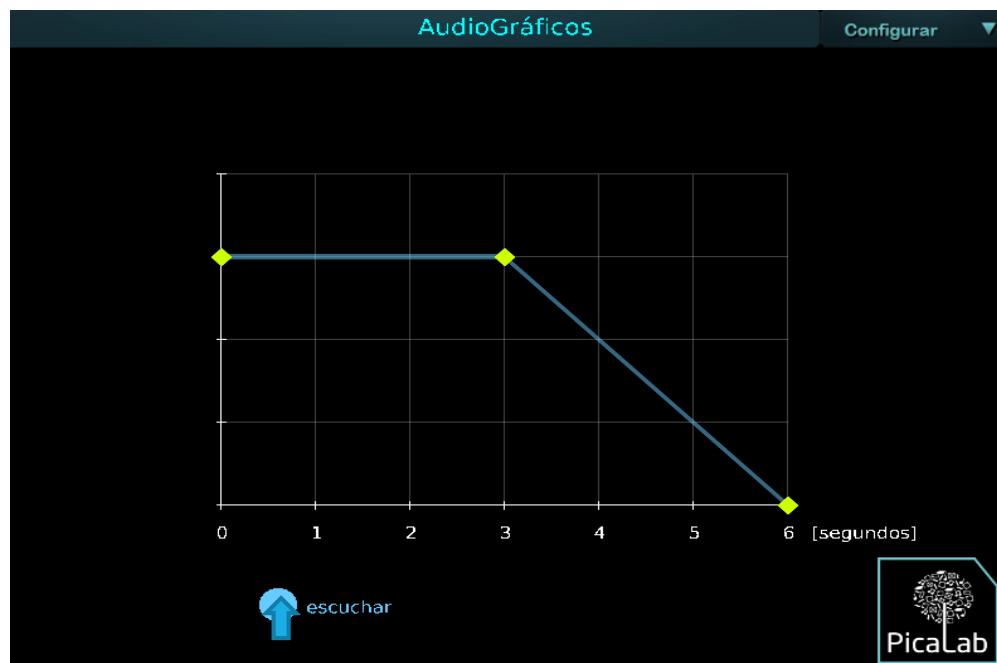
- Altura sonora progresivo relacionado con recta que baja en diagonal



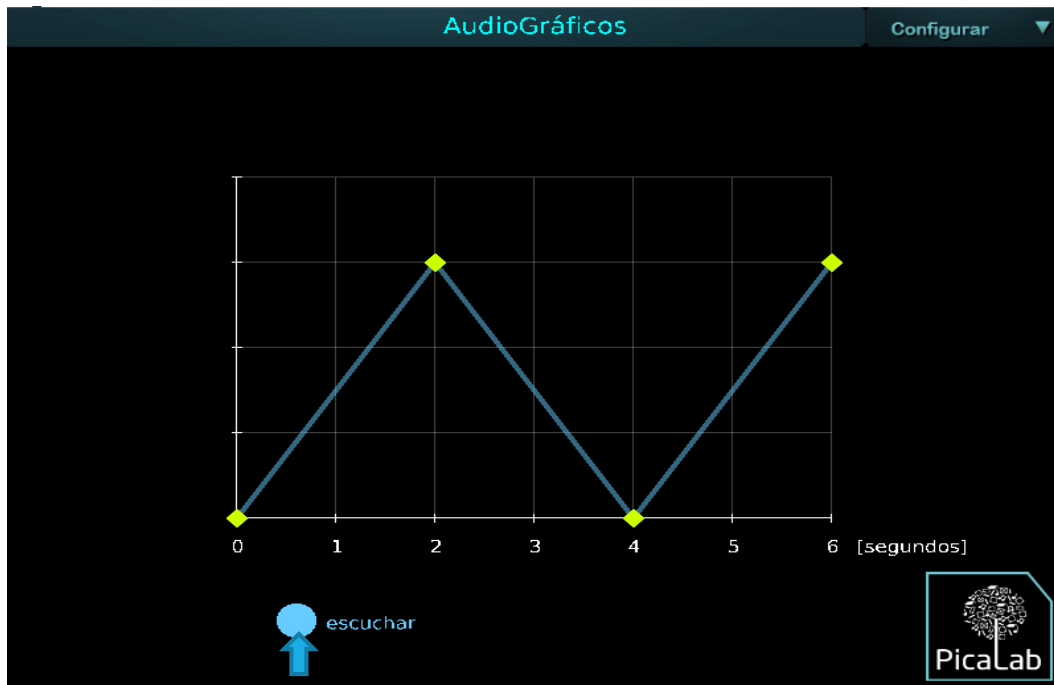
- Altura sonora de recta horizontal que varía subiendo en diagonal



- Altura sonora de recta horizontal que varía bajando en diagonal



- Altura sonora de recta que oscila subiendo y bajando formando una línea zigzag

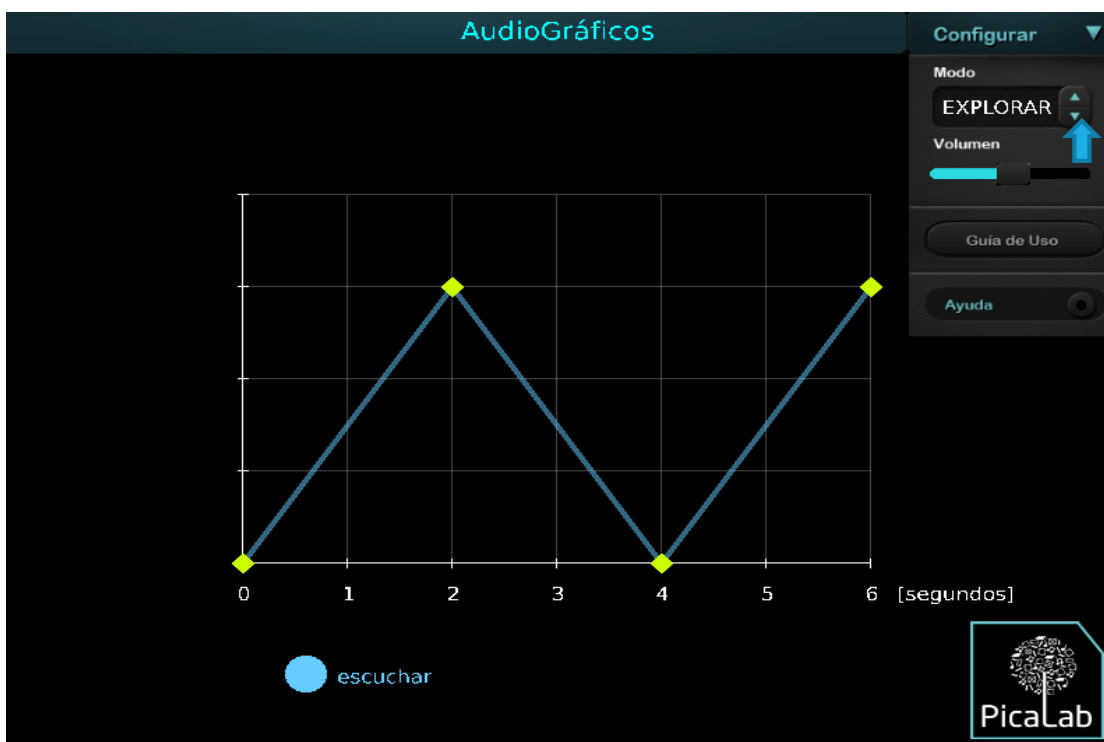


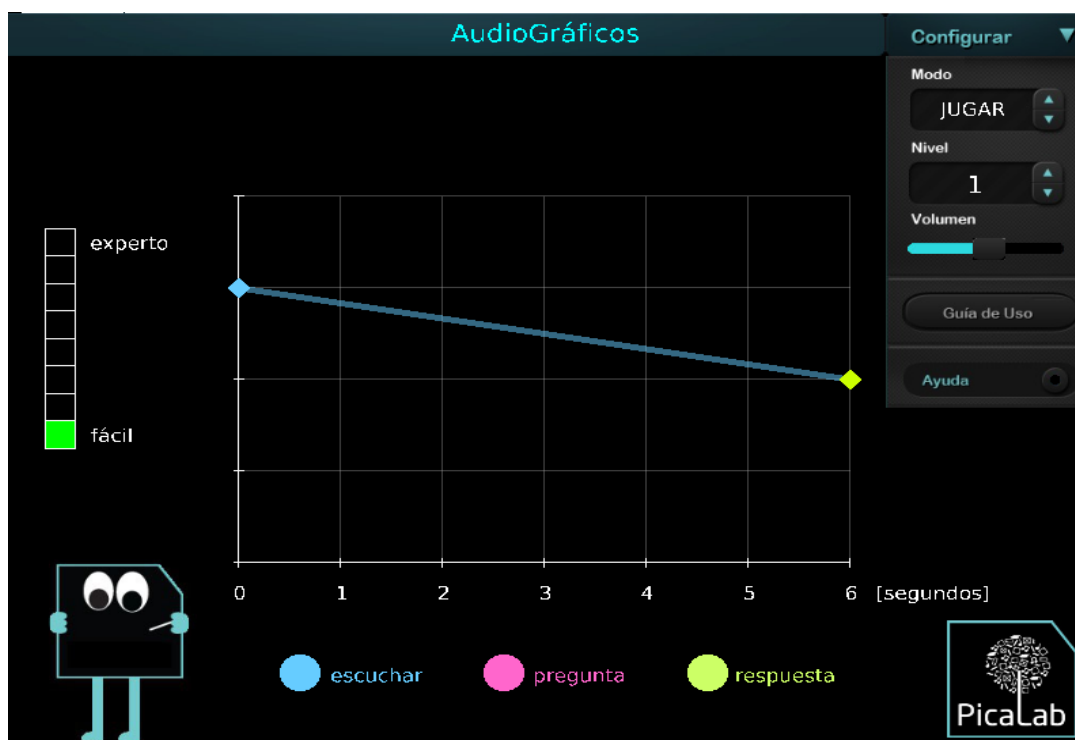
Para comenzar con la aplicación del Software Audiográfico en el Modo Jugar, es necesario que los estudiantes logren comprender la relación entre la recta y el sonido, si esto no ocurre, repita los sonidos de las rectas las veces que sea necesario.

Ítem 3

Aplicación en el Modo Jugar

Para comenzar la aplicación en el Modo jugar en primer lugar se debe cambiar el modo, para esto el cursor deberá desplazarlo al botón configurar, se desplegará una ventana y al lado derecho de la palabra explorar se encuentran dos flechas, se hace un clic (en cualquiera de las dos) y se cambiará al Modo Jugar, a continuación se adjuntan imágenes para simplificar el proceso.





En el modo jugar la gráfica cambia, aparecen nuevos botones, a continuación se detallará la función que cumple cada uno de ellos.

Escuchar: Al hacer clic en este botón, se escuchará la recta que esta graficada en la pantalla. Esta se puede modificar para encontrar la respuesta correcta.

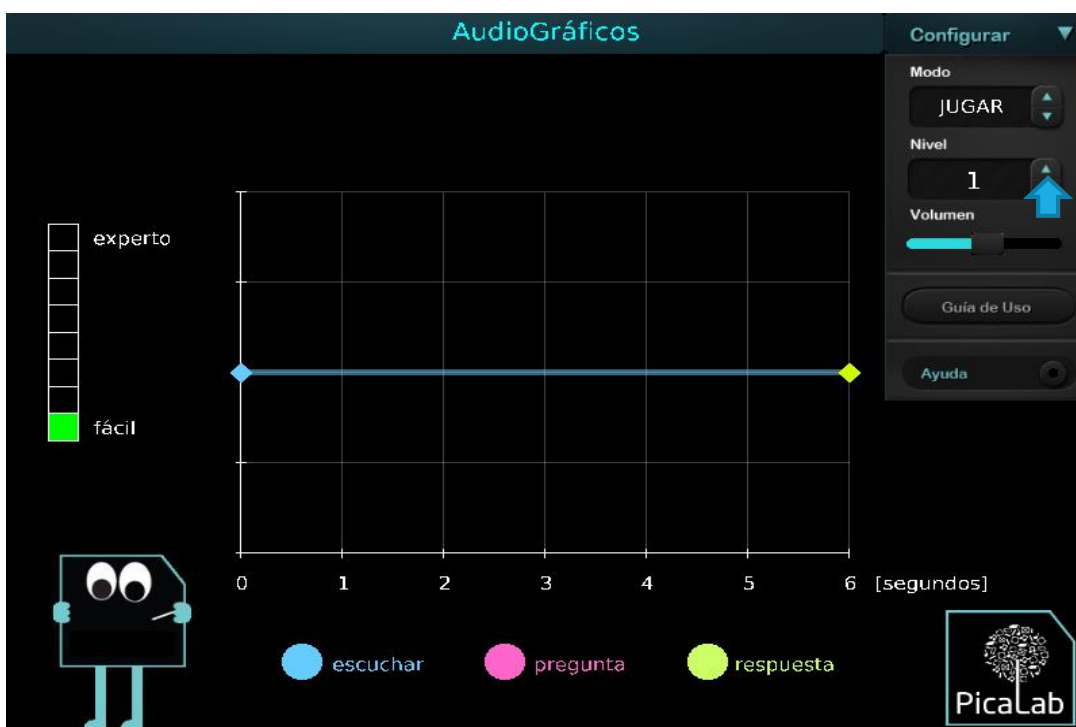
Pregunta: Al hacer clic en este botón, se escuchará el sonido de la pregunta, por lo tanto tendremos que mover los rombos amarillos para llegar a la respuesta. Se puede escuchar la pregunta las veces que sea necesario.

Respuesta: Cuando ya modificamos la recta, en relación al sonido de la pregunta, hacemos clic en la respuesta. El software nos dará dos sonidos, uno aplaudiendo cuando está es correcto, o uno de una voz triste cuando es incorrecta.

Como los niños en situación de discapacidad visual no podrán modificar la recta, el profesor a cargo de la actividad, luego de que ellos escuchen la preguntarán, deberá modificarla a través

de los rombos amarillos y otorgar tres opciones de respuestas, para que los estudiantes identifiquen la correcta.

Como se ha mencionado anteriormente este modo, cuenta con 8 niveles, en donde la dificultad va en aumento. Para avanzar de un nivel a otro, el software exige que existan tres respuestas correctas por nivel consecutivamente. Se sugiere que si el estudiante en situación de discapacidad visual, presenta dos de tres respuestas correctas, de forma manual se avance al siguiente nivel, de la siguiente forma:



Se debe ubicar el cursor en la flecha que indica hacia arriba, al lado del número del nivel, de esta forma se avanzará al siguiente de forma automática, de la misma forma pero en la flecha hacia abajo, se puede bajar al nivel anterior.

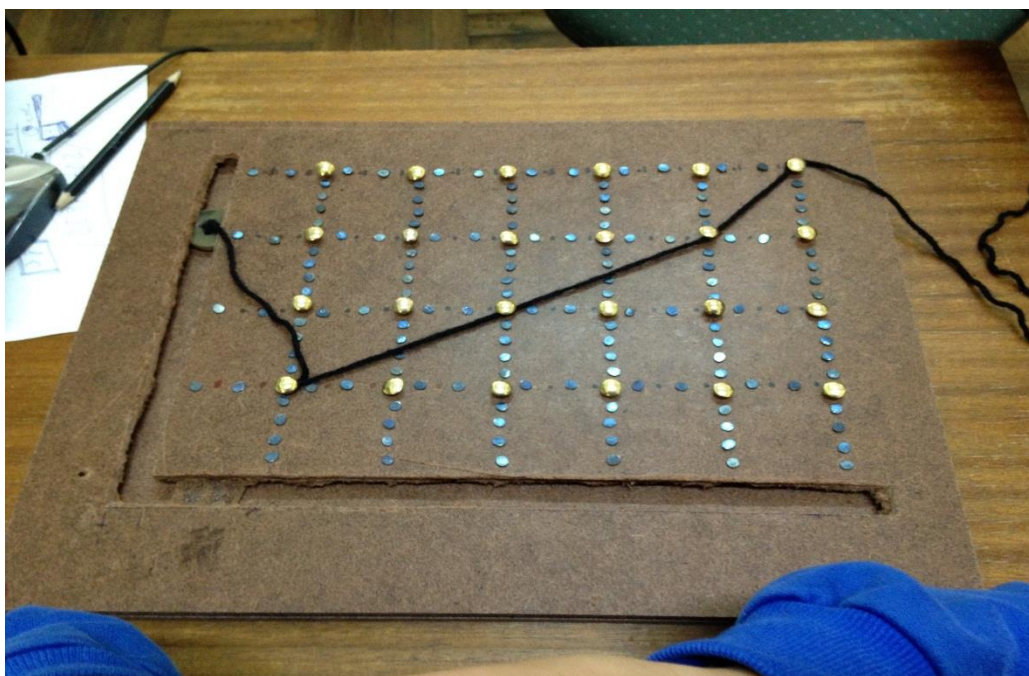
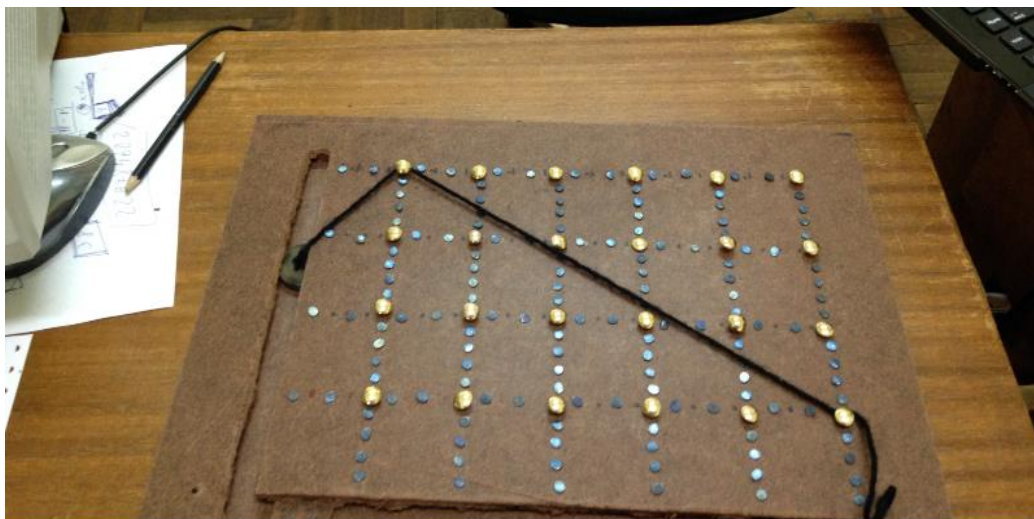
Bibliografía

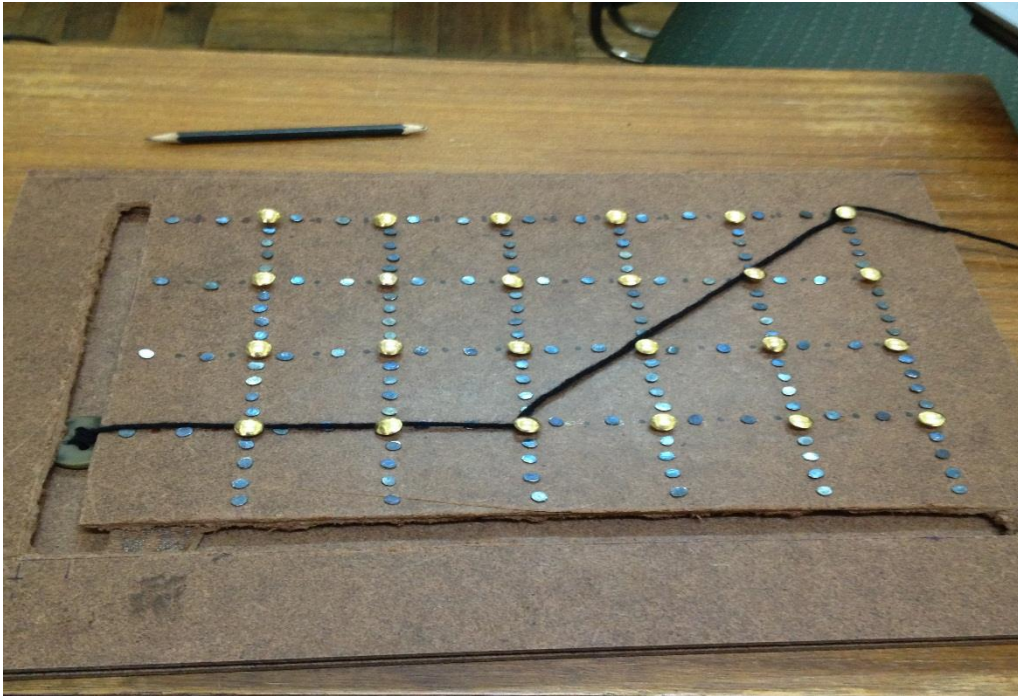
- Estructura de la Mente: la teoría de la mente de las inteligencias múltiples. Howard Gardner. Traducción de Sergio Fernández Everest. Edición 1987
- Inteligencias Múltiples: la teoría en la práctica. Howard Gardner. Traducción de María Teresa Melera Nogués. Edición 2003
- Iniciación matemática de acuerdo con la psicología de Jean Piaget. Edición 1976.
- Psicología de la ceguera. Compilación de Alberto Rosa y Esperanza Ochaita. Edición 1993.
- Metodología de la Investigación. Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández-Collado y Pilar Baptista Lucio. Quinta Edición 2010.
- Mineduc (2015) Matemática Bases Curriculares, Planes y Programas de estudio de Matemática (2013) <http://www.mineduc.cl>
- www.picalab.cl, Programa de Innovación en Ciencias y en Artes.
- Audiogáficos: implementación y evaluación de un programa informático para el aprendizaje de la interpretación y representación matemática de coordenadas a través de la música y el sonido. Revista Electrónica Leeme. Alicia Venegas, Jesús Tejada, Patricio Cádiz, Tomás Thayer. Edición 2013

Anexos

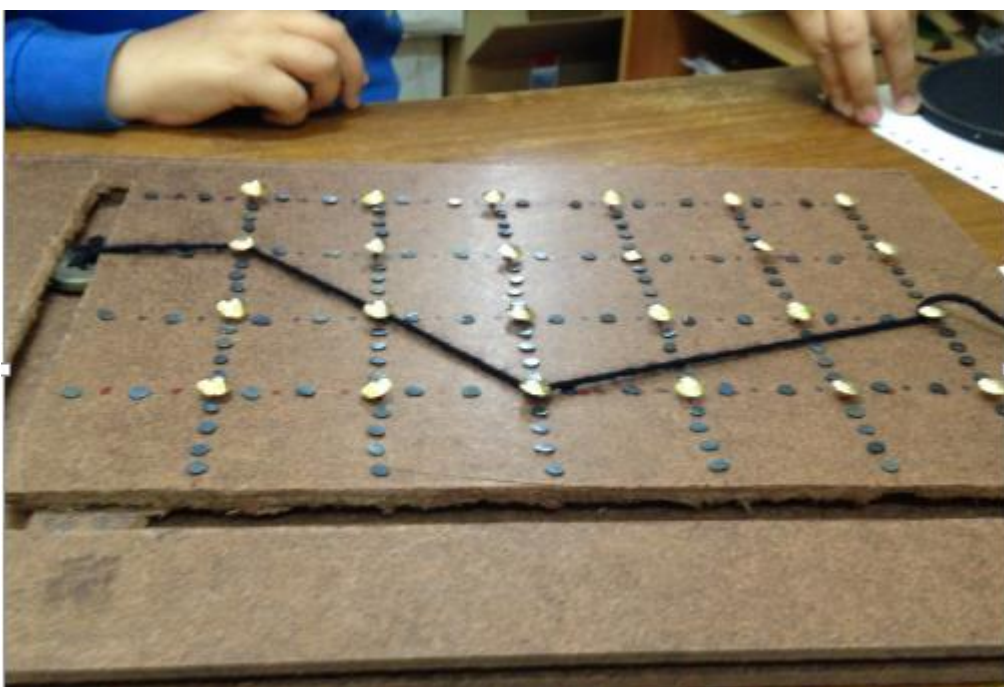
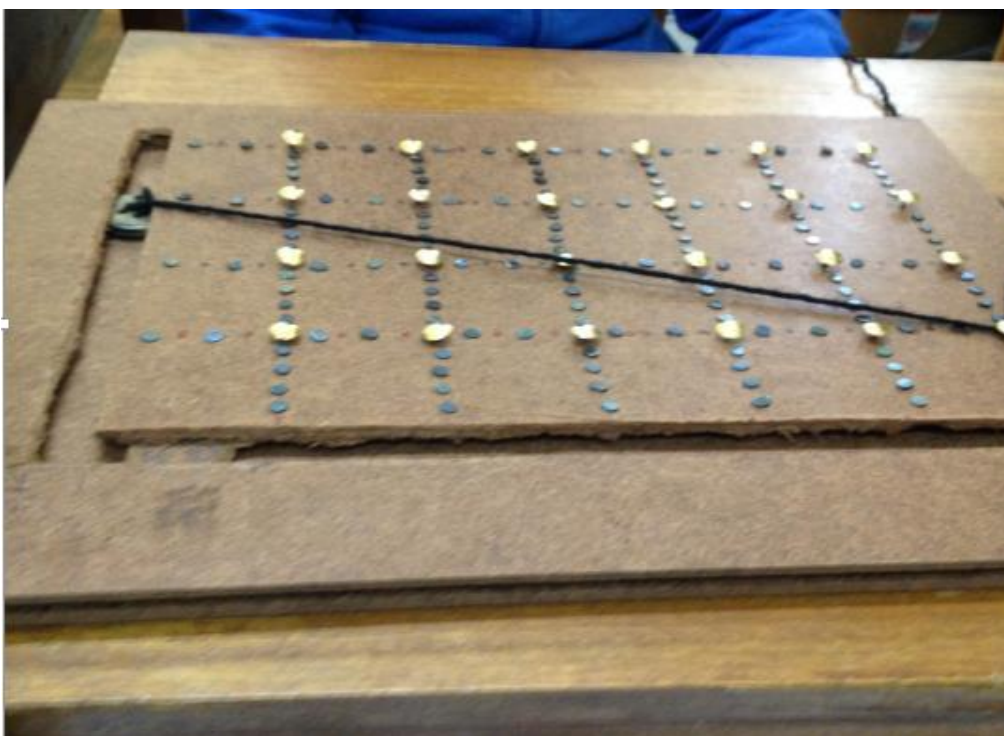
Evidencia de la Interpretación táctil de los estudiantes que participaron en la aplicación

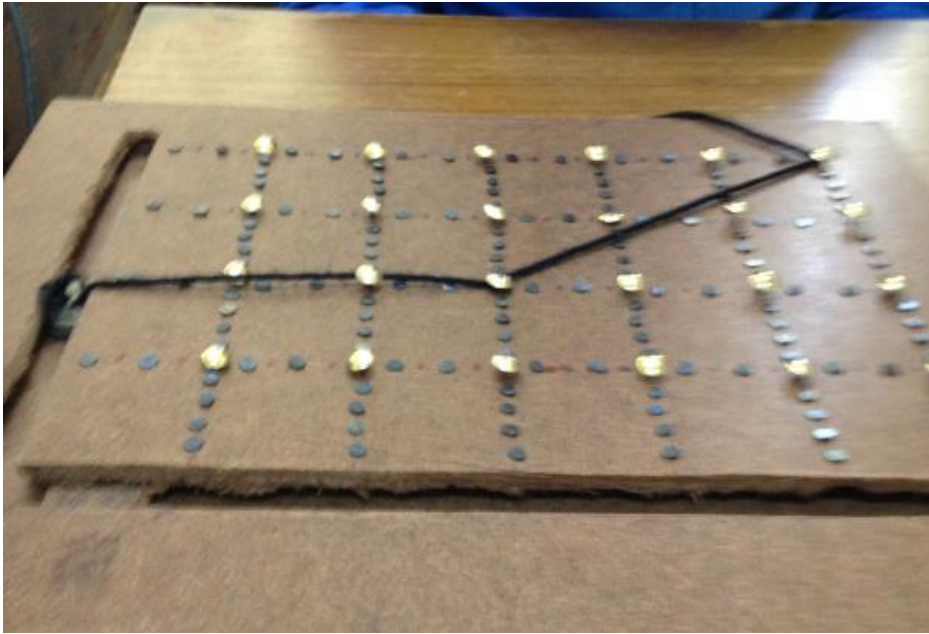
Estudiante N°1



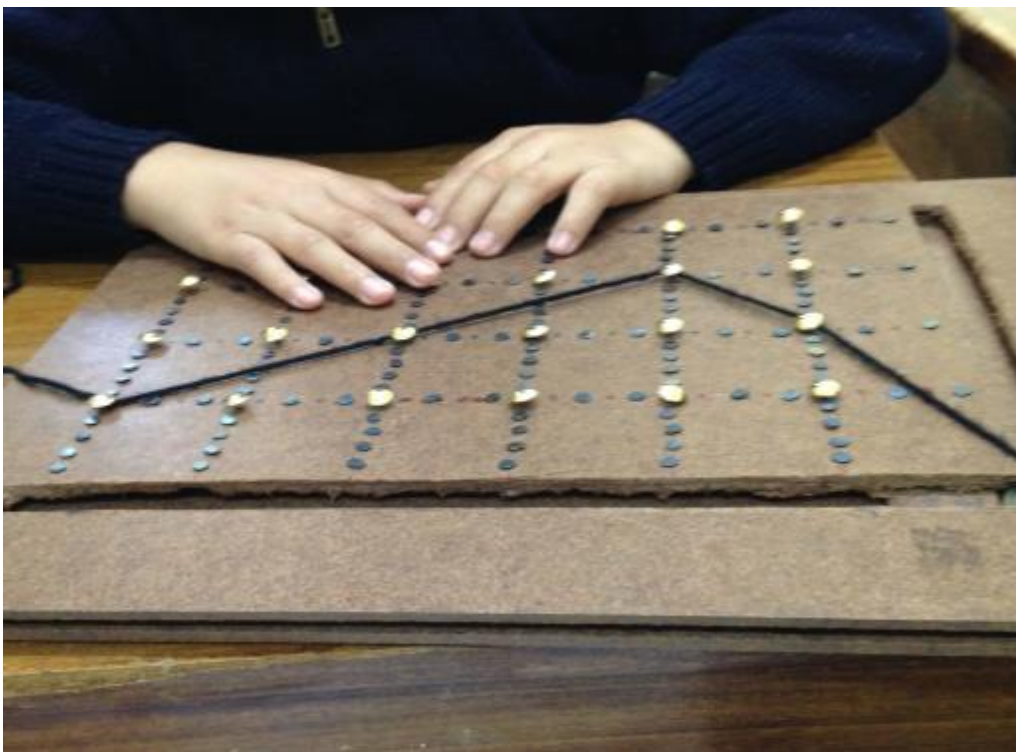
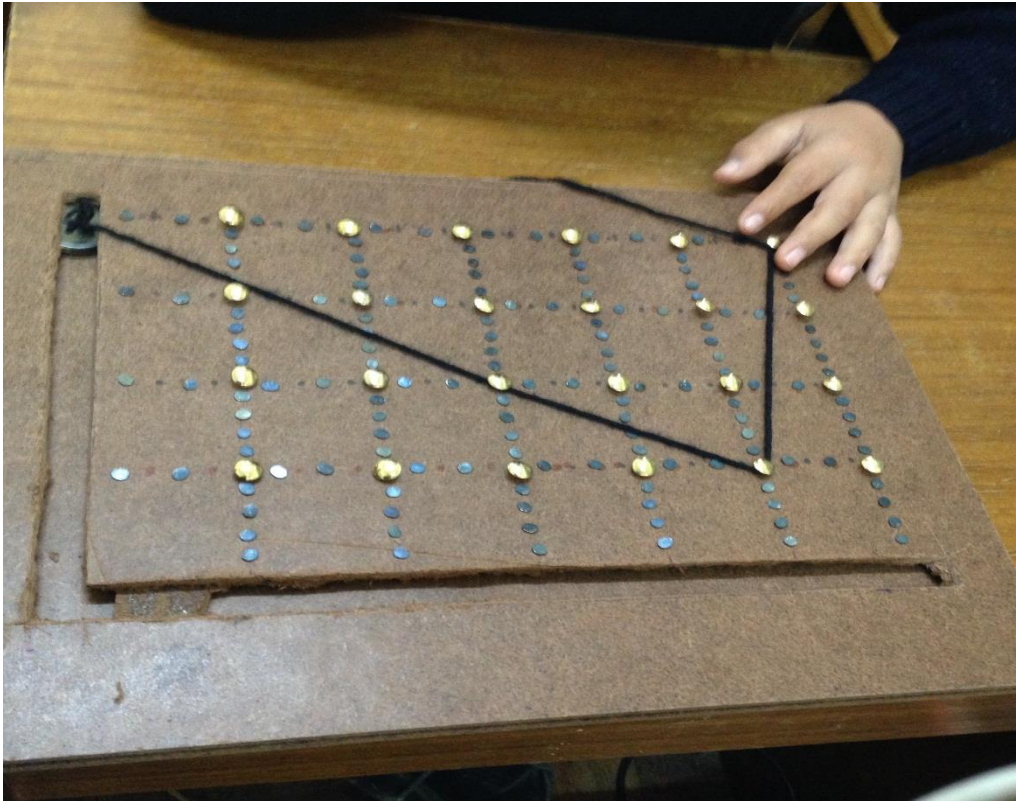


Estudiante N° 2



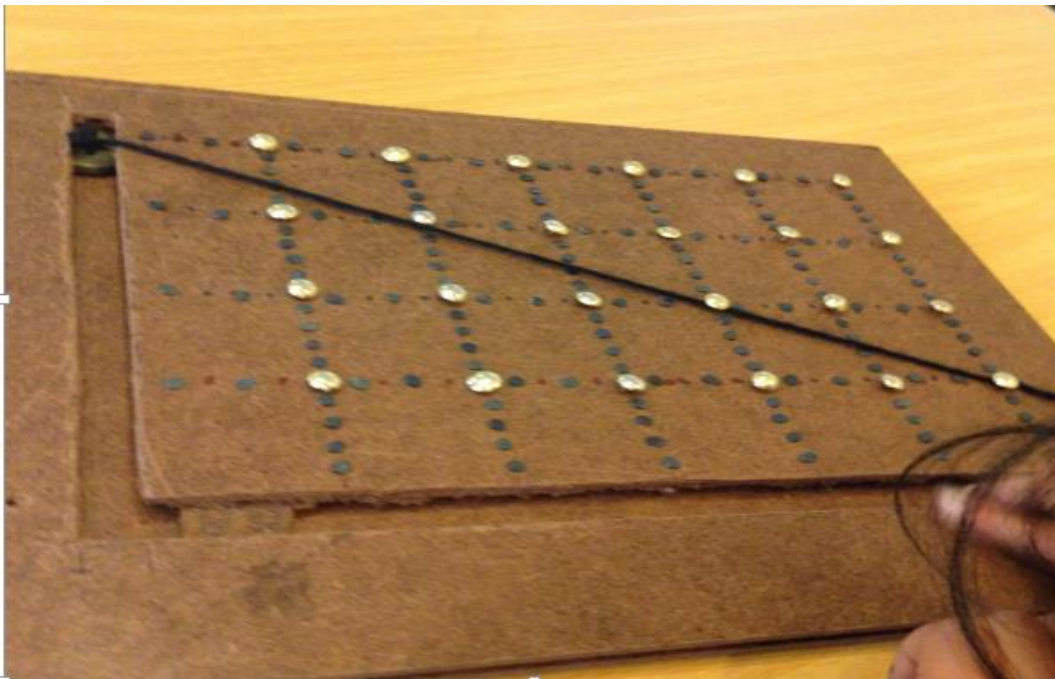


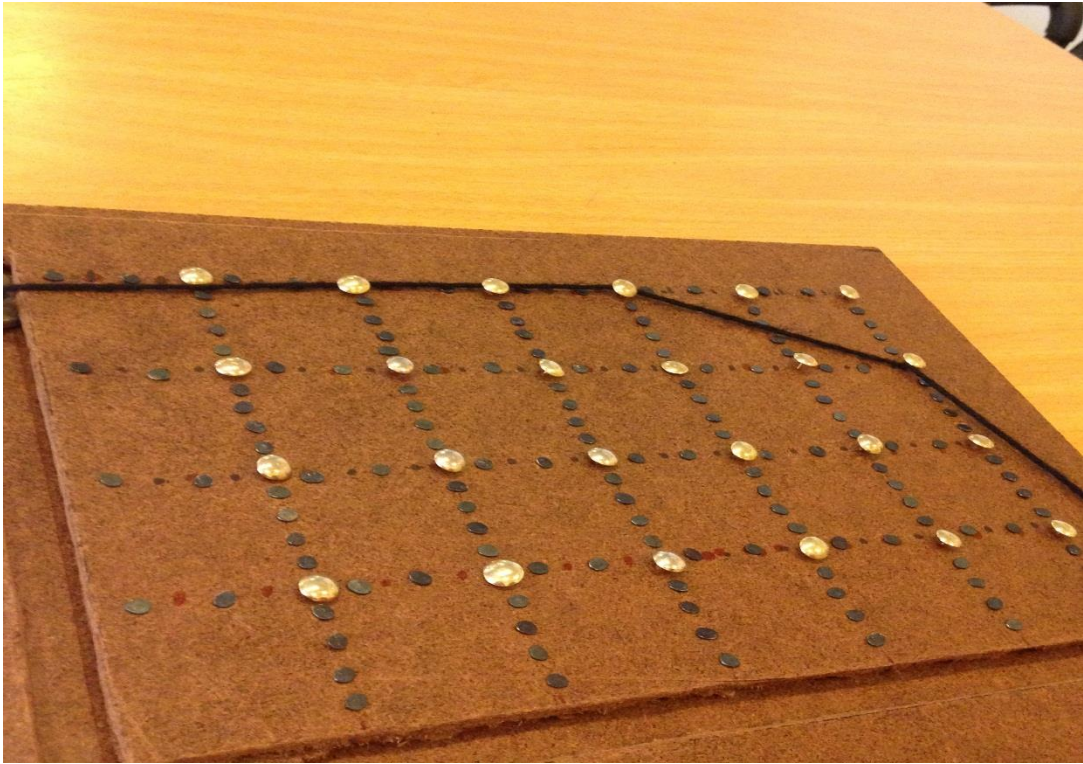
Estudiante N°3



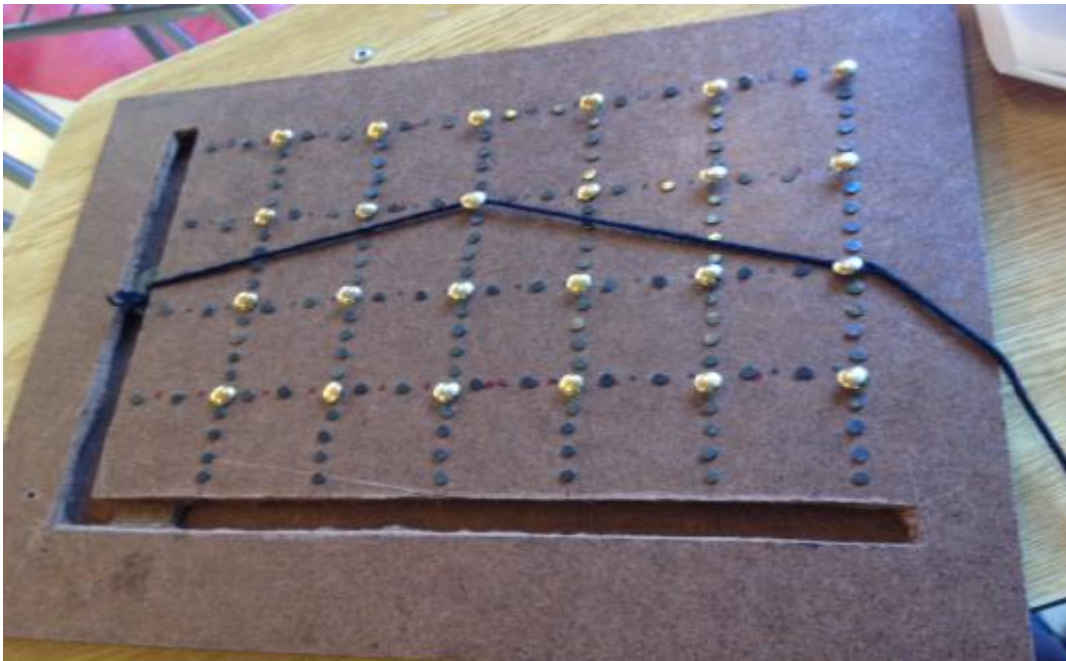
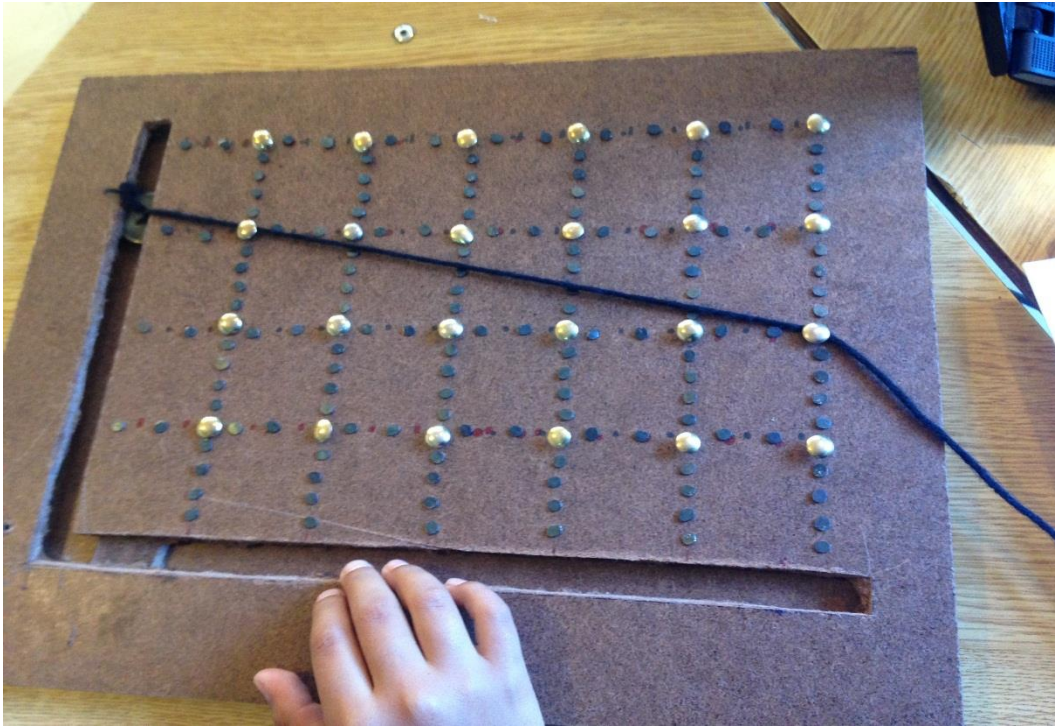


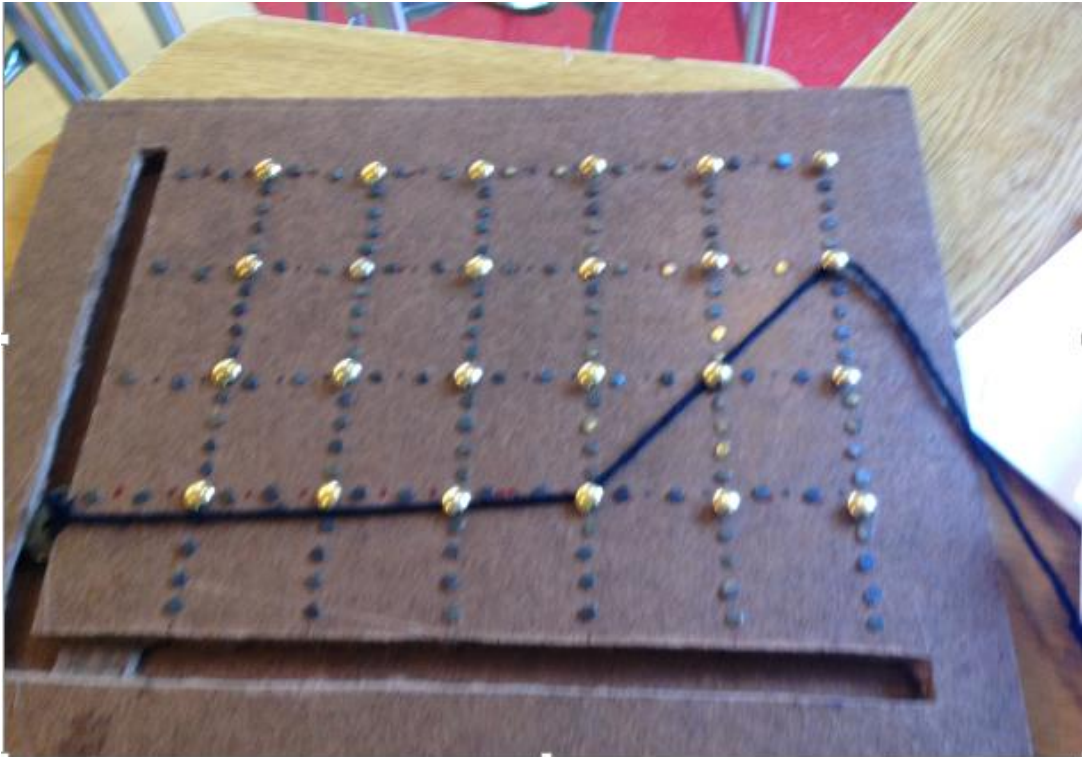
Estudiante N°4



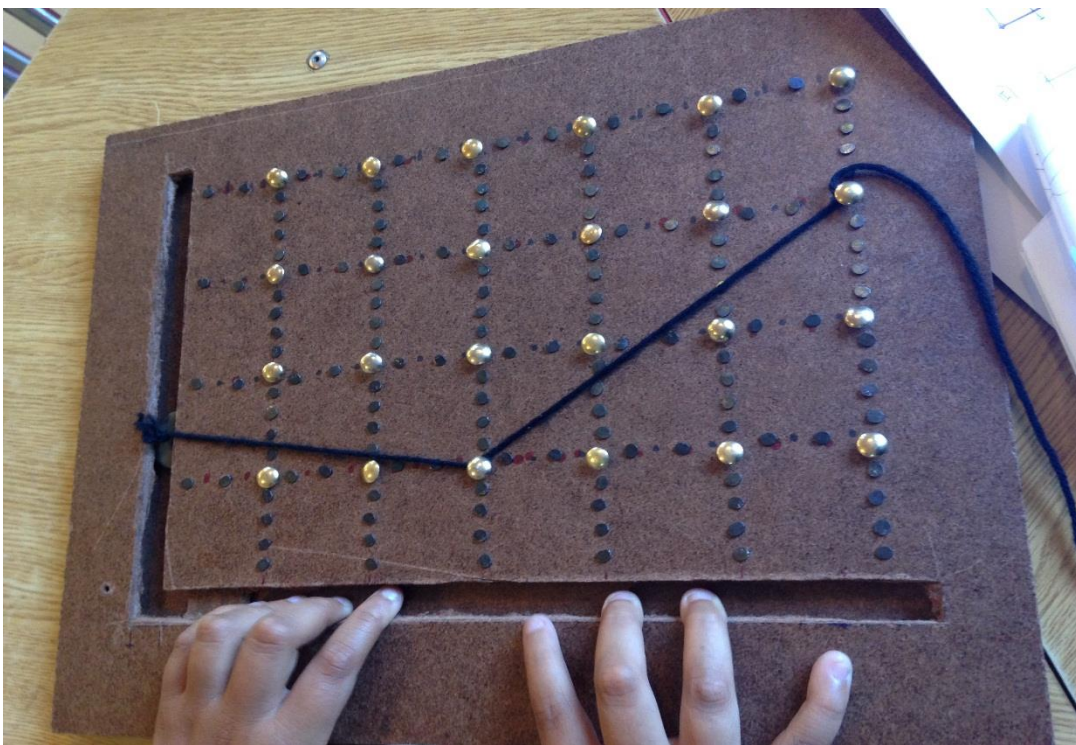
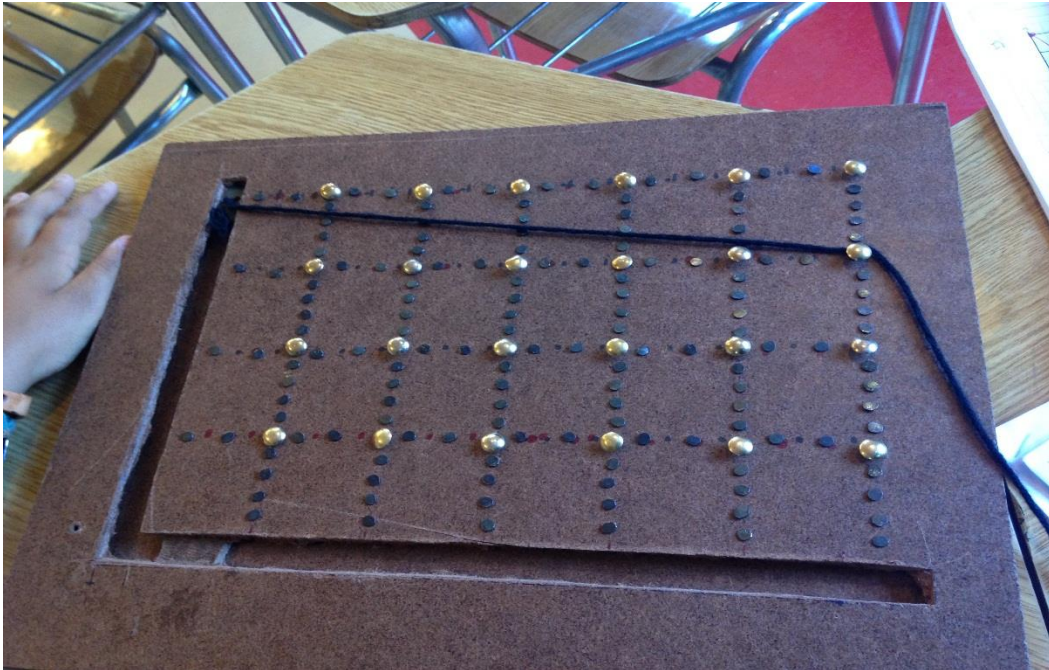


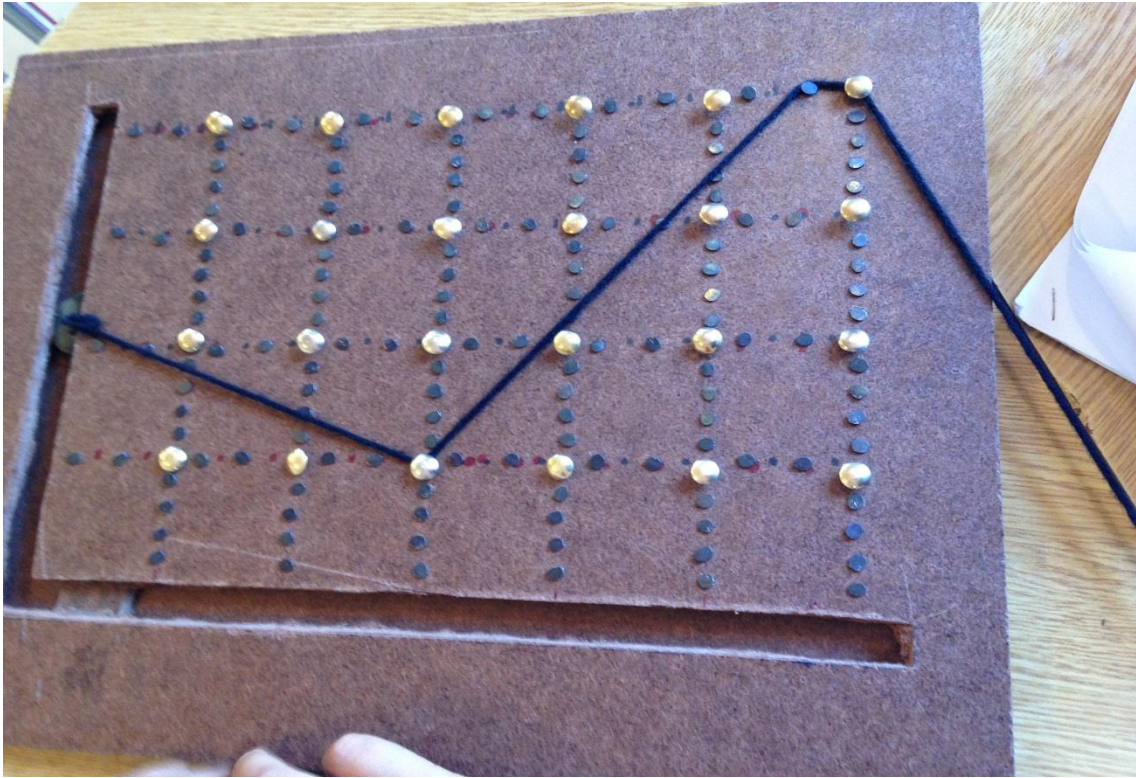
Estudiante N°5





Estudiantes N°6





Estudiante N°7

