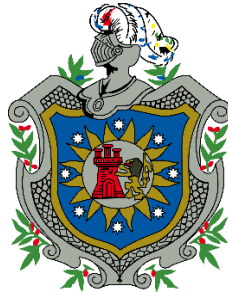


**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua**  
**UNAN-Managua**  
**Facultad de Educación e Idiomas**  
**Departamento de Tecnología Educativa**



**Aplicación Educativa para dispositivos Android en la  
asignatura de “Matemáticas” en el tema  
“Proporciones” de la unidad “IV” para estudiantes  
con Deficiencia Auditiva del 7mo grado del Instituto  
“Miguel de Cervantes Saavedra”, turno matutino,  
segundo semestre 2015**

**Integrantes:**

- Heyling Fabiola Cerda Sanarrucia.
- Yaosca Javiera Urroz Páramo.
- José Enmanuel Mairena Tijerino.

**Tutor:**

- Msc Freddy Palacios.

**Asesor Metodológico:**

- Msc Luis Genet

*Managua, diciembre, 2015*

**¡A la libertad por la universidad!**

## Contenido

1	Introducción .....	7
2	Antecedentes .....	8
3	Justificación .....	11
4	Planteamiento del problema .....	12
5	Objetivos .....	13
5.1	Objetivo general.....	13
5.2	Objetivo Específicos.....	13
6	Fundamentación Teórica.....	14
6.1	Enseñanza Matemática y Tecnología .....	14
6.2	Discapacidad Auditiva.....	4
6.2.1	Tipo de sordera según la localización de la lesión.....	4
6.3	Aprendizaje de personas con deficiencia auditiva .....	5
6.3.1	Lectoescritura.....	5
6.3.2	Comprensión de conocimientos para personas con discapacidad auditiva....	7
6.3.3	Comprensión de conocimientos matemáticos para personas con discapacidad auditiva.....	7
6.3.4	Bilingüismo y Biculturismo en la educación de niños sordos.....	8
6.4	Inclusión Digital.....	10
6.4.1	Inclusión Digital para estudiante con discapacidad auditiva.....	10
6.5	Cronología del origen de los dispositivos móviles. ....	12
6.5.1	Arquitectura del sistema operativo Android.....	12
6.5.2	Diagrama de Arquitectura de Android .....	14
6.6	Aprendizaje móvil. ....	14
7	Preguntas de investigación .....	16
8	Operacionalización de Variables .....	17
9	Diseño Metodológico (Enfoque, Tipo, Población y Muestra) .....	22
9.1	Enfoque.....	22
9.2	Tipo de estudio .....	23
9.3	Población y muestra.....	23
10	Métodos y Técnicas.....	23
10.1.	Instrumentos de recolección de datos.....	23
10.2	Procedimiento de Recolección de Datos .....	24

10.2.1	Entrevista al docente de matemática: .....	24
10.2.2	Entrevista al docente de TIC: .....	25
11	Resultado de los datos obtenidos .....	26
11.1.1	Entrevista al docente de aula: .....	26
12	Procedimiento de análisis de datos .....	28
12.1	Entrevista al profesor de matemáticas.....	28
12.1.1	La principal dificultad dentro del proceso enseñanza aprendizaje es la comunicación. ....	28
12.1.2	Existe una necesidad educativa no solamente en el tema proporciones sino también en todos los temas.....	28
12.1.3	Para solventar los problemas de aprendizaje el docente tiene utilizar recursos didácticos mucho más visuales. ....	29
12.1.4	El uso de la tecnología se considera importante para que los alumnos con deficiencia auditiva puedan comprender los contenidos de matemáticas. ....	29
12.1.5	Para solventar los problemas de aprendizaje el docente tiene utilizar recursos didácticos mucho más visuales. ....	30
12.1.6	El uso de la tecnología se considera importante para que los alumnos con deficiencia auditiva puedan comprender los contenidos de matemáticas. ....	30
12.2	Entrevista al docente TIC.....	31
12.2.1	Tipo de dispositivos y características con las que cuenta el Colegio Miguel de Cervantes.....	31
12.2.2	Frecuencia que sirve de apoyo a los profesores de aula.....	32
13	Metodología de Desarrollo de la Aplicación .....	32
13.1	Beneficios de la aplicación.....	33
13.1.1	Beneficio tecnológico.....	33
13.1.2	Beneficio pedagógico.....	33
13.1.3	Beneficios Directos.....	33
13.1.4	Beneficio económico.....	34
13.1.5	Necesidad educativa.....	34
13.1.6	Propuesta para solucionar la necesidad educativa.....	35
13.1.7	Requerimientos para el desarrollo de la aplicación. ....	35
13.1.8	Clasificar los requerimientos.....	36
13.2	Diseño de la aplicación.....	37
13.2.1	Interfaz .....	37
13.3	Estructura del software .....	40

13.4	Lógica de la aplicación .....	40
13.4.1	Diagrama de ventanas.....	41
13.5	Tiempo de duración.....	42
13.6	Asignar recursos.....	42
13.7	Desarrollo.....	43
13.8	Pruebas de funcionamiento .....	43
13.8.1	Emulación y simulación .....	43
13.8.2	Dispositivos reales.....	44
13.8.3	Evaluación de la aplicación por parte de los alumnos.....	44
14	Propuesta de actividades integradas al currículo nacional.....	47
15	Propuesta didáctica.....	56
16	Conclusiones.....	60
17	Recomendaciones .....	61
18	Bibliografía .....	62
19	Anexos.....	64
19.1	Entrevista Profesor de aula.....	64
19.2	Entrevista al docente TIC .....	65
19.3	Instrumento de evaluación de MEC .....	66
19.3.1	Estudiantes.....	66
19.3.2	Experto en contenido.....	67
19.4	Experto informático .....	71
19.5	Imágenes de la prueba de campo .....	74

# 1 Introducción

El creciente uso de dispositivos móviles y los beneficios que ofrecen, han llevado a la sociedad a incluirse en su utilización. En la educación, es necesario cada vez más el uso de herramientas que faciliten y agilicen el intercambio de información. Debido a la inclusión continua y eficaz de las TIC en procesos educativos, los estudiantes tienen la oportunidad de adquirir capacidades importantes en el uso de estas.

La inclusión digital para las personas con deficiencia auditiva ha sido origen de obstáculos, debido a la barrera del lenguaje y comunicación, el propósito de esta investigación es el desarrollo de una aplicación educativa para dispositivos Android para estudiantes con deficiencia auditiva, en el área de matemática con el contenido de Proporciones de la IV Unidad, que proporcione las bases para realizar una inclusión digital educativa en el proceso de Enseñanza aprendizaje. La población involucrada son los estudiantes con deficiencia auditiva del 7mo grado del Colegio Miguel de Cervantes con un total de 24 estudiantes correspondiente al 0.45% de la población estudiantil del colegio.

La incorporación de actividades educativas en la escuela y su uso en el hogar proponen una gran oportunidad para que los estudiantes logren desarrollar habilidades y competencias. Para que la tecnología no se convierta en una barrera para el aprendizaje y la participación, es necesario establecer soluciones que permitan el acceso a cada persona, de modo que, cada uno pueda emplear los recursos y programas de manera autónoma.

Continuando con educación inclusiva, los estudiantes se benefician de una enseñanza adaptada a su necesidad, el Colegio miguel de Cervantes Saavedra cuenta con una aula tecnológica llamada "Aula Samsung", la cual posee los recursos necesarios para que el estudiante pueda desarrollar destrezas con el uso de las TIC, por tal razón, el desarrollo de una aplicación educativa para estudiantes con deficiencia auditiva, beneficia el aprendizaje de los estudiantes y a la vez incluir la participación de todos los involucrados en el proceso enseñanza aprendizaje.

## 2 Antecedentes

Pensar en los efectos de la tecnología implica referirnos también al concepto de Residuo Cognitivo (Salomón, Perkins y Globerson, 1992). Refiriéndose a las consecuencias que causa, ya que depende de las capacidades y habilidades que desarrollan los niños con deficiencia auditiva en la interacción con la tecnología, incluyendo dispositivos móviles.

Existen aplicaciones educativas en nuestro país, pero sin la dirección específica buscada, que desarrollen contenido para la población con problemas de audición y desarrollada en sistema operativo Android, por ello describimos investigaciones con los parámetros mencionados.

Como primer antecedente CEDETI (Centro de Desarrollo de Tecnología de Inclusión), como parte de un programa para el apoyo del aprendizaje de personas con discapacidad auditiva, ha desarrollado algunas aplicaciones como “Sueña Letras”. Sueña Letras, el cual ha tenido muy buenos resultados en el escenario educativo del proceso de enseñanza para las personas con discapacidad auditiva, está orientado principalmente a niños entre 4 y 10 años con déficit auditivo total o parcial, sin embargo se ha observado que ha beneficiado a personas con déficit auditivo adultas).

También “Dicciseñas”, desarrollado por el CEDETI en el programa para el apoyo del aprendizaje de personas con discapacidad auditiva es una herramienta de libre acceso para todas aquellas personas, sordas u oyentes que quieren aprender el lenguaje de señas, como forma de inclusión a la población no oyente. Es un diccionario de lenguaje de señas y una de las ventajas de Dicciseñas es que ha sido creado por niños sordos contribuyendo a una integración más cercana de los demás niños con discapacidades auditivas.

De igual manera así lo proyecta un artículo de desarrollo habilidades cognitivas con dispositivos móviles, (A.I. Ramos, J.A 2009 Desarrollo de habilidades cognitivas con Aprendizaje Móvil). “Todos los recursos promovieron al menos una habilidad cognitiva básica (enfoque, búsqueda y recuperación de información, organización,

análisis, evaluación y transformación). Las habilidades cognitivas superiores de solución de problemas, toma de decisiones, pensamiento crítico, pensamiento creativo y fueron desarrolladas como resultado de diferentes actividades o estrategias cognitivas que los estudiantes realizaron a través del apoyo de los dispositivos móviles y del uso de los recursos”.

Otra investigación es Vintimilla Sarmiento, María Gabriela, (Ecuador 2014) proyecto realizado en la Universidad ESPE, con el título: "Desarrollo e implementación de una aplicación que traduzca el Abecedario y los números del Uno al Diez del lenguaje de señas a texto para ayuda de discapacitados Auditivos mediante dispositivos móviles Android". La aplicación se basa en el concepto de redes neuronales, que tiene como fin que el estudiante con discapacidad auditiva pueda ser capaz de aprender y resolver ejercicios propuestos de la aplicación de la forma correcta con el reconocimiento de números y letras a través de imágenes. La prueba se realizó a 20 muestras, cada muestra realizara 4 veces las actividades de la aplicación. Como resultado solo se reportó un error de las cuatro veces que cada muestra interactuó con la aplicación.

También Leonardo Bernal Zamora, Oscar Migue Salamanca Valenzuela, Víctor Fernando Cañón Rodríguez (Colombia), crearon la aplicación móvil con sistema operativo Android, llamada "Manos que hablan" Prototipo de Aplicación en Android Para el Aprendizaje del Alfabeto Dactilológico Para Colombia, que es orientada para personas con discapacidades, enseñando el alfabeto con el sistema de comunicación que se conoce como Dactilología, que apoya el aprendizaje del lenguaje. El objetivo de esta aplicación es que los estudiantes con discapacidad no solo auditivas, sino también física o visual (incluye audio) pueda aprender la lectura y la escritura. Esta aplicación está dentro de la licencia Creative Commons (no comercial) y es utilizada por los estudiantes con discapacidad auditiva de la UNAD Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Otro proyecto "Aplicación de ayuda a la comunicación para personas con discapacidad auditiva, sin intérprete, u oyentes con desconocimiento del idioma del receptor" desarrollado por Jebel Gil Sánchez en la Universidad Rey Juan Carlos

(2011), que tiene como función ayudar al usuario a comunicarse con otra persona mediante a un traductor el cual contiene palabras y frases; también símbolos para poder comunicarse con cualquier persona sin importar el idioma que se use. Se realizó un estudio a la aplicación usando como muestra a 13 personas sin discapacidad auditiva y 11 con dicha discapacidad. Como resultado el 82% de las personas a prueba cree que la aplicación ayudaría a comunicarse mejor.

En la Universidad Nacional de San Juan, Argentina se realizó una propuesta metodológica utilizando el uso del móvil, con los autores Francisca A. Valenzuela, Graciela E. Begueri, Cesar A. Collazos. El estudio se titula: "Propuesta Metodológica Centrada en Usuarios Sordos para el diseño de Entornos Computacionales". La misma propone alternativas que promueven la construcción de entornos interactivos para la comunidad de personas con diferentes capacidades reforzando el aprendizaje educativo al usuario con discapacidad auditiva. El efecto que ha tenido esta propuesta en el contexto del país de argentina es significativo; desarrollando dos aplicaciones que hicieron el uso del sitio web Lengua y Señas Argentinas.

Con las investigaciones realizadas referentes al tema se han logrado obtener buenos resultados en el proceso de aprendizaje de los estudiantes con deficiencia auditiva, existen gran variedad de recursos didácticos para la inclusión de las TIC en estudiantes con problemas auditivos, tales como Software Educativos, Videos Tutoriales y Actividades que influyen de una u otra manera en la formación académica y cognitiva de los estudiantes, a su vez aportan beneficios a los docentes que imparten clases a dichos estudiantes.



### **3 Justificación**

Una educación para personas con problemas auditivos se convierte en un obstáculo creando una barrera entre profesor y alumno por el problema del lenguaje y comunicación totalmente distintos. La incorporación de actividades educativas que integren a estudiantes con esta discapacidad se puede convertir en la posibilidad de que desarrollen habilidades y competencias sin embargo la comunicación es importante para alcanzar logros de aprendizaje.

Para ofrecer una opción que apoye el aprendizaje del estudiante con discapacidad auditiva, en esta investigación proponemos el desarrollo de una aplicación educativa orientada a dispositivos con sistema operativo Android, en el área de matemática con el contenido “Proporciones” de la unidad IV que suministres las bases para realizar estrategias didácticas que involucre tecnologías y aprovechar las ventajas que contiene la misma.

La aplicación apoya el proceso enseñanza aprendizaje porque cuenta con herramientas que ayuden al estudiante en cada actividad del tema de proporciones, integrando recursos multimedia con el propósito de que el alumno realice todas las actividades propuestas por sí mismo, por tanto cumplir con los logros de aprendizaje de este contenido.

## **4 Planteamiento del problema**

La aceptación de las TIC en el mundo de la Educación y, en especial, en el campo de la atención a personas con deficiencia auditiva supone la necesidad de ir desarrollando Nuevos Modelos Pedagógicos y Organizativos. Para educar la diversidad se hace necesario diversificar los procesos de enseñanza-aprendizaje, y las nuevas tecnologías hacen esto posible.

La aceptación de las TIC en el mundo de la Educación y, en especial, en el campo de la atención a personas con deficiencia auditiva supone la necesidad de ir desarrollando Nuevos Modelos Pedagógicos y Organizativos. Para educar la diversidad se hace necesario diversificar los procesos de enseñanza-aprendizaje, y las nuevas tecnologías hacen esto posible.

En definitiva ¿Se pueden beneficiar los estudiante de 7mo con deficiencia auditiva con la integración de una aplicación educativa en el desarrollo de su aprendizaje en la asignatura de matemática unidad IV: “proporciones” del Colegio Miguel de Cervantes?, cualquier tipo de dispositivo que permita la utilización del ordenador u otro dispositivo por parte de los estudiantes ya sea para escribir o comunicarse, permitirá su mayor participación en las actividades escolares, en la dinámica del aula, y por tanto, se integrará más en el proceso enseñanza-aprendizaje.

## **5 Objetivos**

### **5.1 Objetivo general**

Desarrollar una aplicación educativa en el sistema operativo Android que apoye a estudiantes con discapacidad auditiva en el Instituto Miguel de Cervantes en la asignatura de “Matemática”, séptimo grado en la unidad IV: “Proporciones” turno matutino, año 2015.

### **5.2 Objetivo Específicos**

- Identificar las dificultades de aprendizaje que tienen los estudiantes del 7mo grado con deficiencia auditiva en el Colegio Miguel de Cervantes en la asignatura de Matemática en el tema “Proporciones”.
- Diseñar una aplicación que se ejecute en la plataforma del sistema operativo Android que integre lenguaje de señas nicaragüense en las orientaciones de las actividades a desarrollar.
- Elaborar una aplicación educativa para el sistema operativo Android para resolver la necesidad educativa de la unidad IV: “Proporciones” de séptimo grado turno matutino, año 2015.
- Aplicar prueba funcionales de la aplicación para garantizar el correcto uso de la misma desde la usabilidad del usuario hasta el funcionamiento de todos los recursos que dispone.
- Proponer la integración curricular de la aplicación a desarrollada para el apoyo en la unidad IV: “Proporciones” de séptimo grado, turno matutino, año 2015.

## 6 Fundamentación Teórica

### 6.1 Enseñanza Matemática y Tecnología

"La importancia de las Matemáticas radica precisamente en que son un arte. Cuando nos informan acerca de la naturaleza de nuestra mente, las Matemáticas nos informan también sobre muchas de las cosas que dependen de ella. Nosotros somos los legisladores del Universo y hasta es posible que estemos haciendo experiencias solamente con aquello que hemos creado nosotros mismos, y que la más importante de nuestras creaciones matemáticas sea el Universo material. Dicho de otro modo, las Matemáticas no son importantes para el Universo porque muestren los principios que obedecemos, sino porque muestran los principios que imponemos" (J.W.N. Sullivan, Schaff; 1978, 71-72).

Detrás de todas, o casi todas, las actividades que los seres humanos realizamos de manera cotidiana existe una gran infraestructura tecnológica basada en modelos matemáticos. Podría decirse que gracias al esfuerzo de miles de matemáticos, ingenieros, físicos y otros especialistas nuestra vida se ha simplificado o al menos se ha hecho más eficiente en muchos aspectos. Actualmente, en la población general las Matemáticas no gozan de una gran popularidad. (Pérez, 2008)

Para (EDGAR OLIVER CARDOSO ESPINOSA, 2008), existen varios elementos innovadores dentro de la educación basada en competencias matemáticas y que son: la formación de actitudes; el propiciar una satisfacción y diversión por el planteamiento y resolución de actividades matemáticas; el promover la creatividad en el alumno, no indicándole el procedimiento a seguir sino que genere sus propias estrategias de solución y que durante este proceso las conciba como un lenguaje que presenta una terminología, conceptos y procedimientos que permiten analizar diversos acontecimientos del mundo real.

Siguiendo con la misma cita, la importancia de competencias matemáticas permite establecer las bases del razonamiento, así como la construcción no solo de los

conocimientos matemáticos sino de cualquier otro perteneciente a otras asignaturas del plan de estudio.

Según (Araya, 2007), Tradicionalmente, en la enseñanza de las matemáticas se ha puesto mucho énfasis en el trabajo con ejercicios rutinarios a los cuales los estudiantes dan solución mecánica, debido al énfasis que los profesores han dado a los procedimientos, sin dar oportunidad para que el alumno reflexione sobre estos procesos. Aunque muchas veces los alumnos manipulen y respondan con acierto varios de los ejercicios propuestos por su profesor, ello no garantiza que el concepto hubiese sido interiorizado por el estudiante.

Araya, 2007 continua describiendo el surgimiento de diferentes software para la enseñanza de las matemáticas y su incorporación en el salón de clases, exige que sea el propio profesor de matemáticas quien introduzca conceptos de las matemáticas apoyándose en el uso de la computadora. “La existencia de la computadora plantea a los educadores matemáticos el reto de diseñar actividades que tomen ventaja de aquellas características con potencial para apoyar nuevos caminos de aprendizaje” (Arcavi & Hadas, 2000).

Refiriendo a la relación tecnología - educación, Araya, 2007 señala que la tecnología debe ser utilizada en la educación matemática, y que ésta puede ser usada para enfatizar el uso del conocimiento matemático, yendo más allá de los procedimientos rutinarios que han estado tan prevalecientes en los cursos de matemáticas. Los cambios recientes en el currículo de matemáticas reconocen la importancia del uso de las calculadoras y computadoras en el aprendizaje de los estudiantes. La clave está en trabajar las situaciones cotidianas y los problemas presentes en los libros de texto desde un nuevo enfoque, apoyadas en las herramientas tecnológicas disponibles.

“Para poder identificar el papel que la tecnología juega en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y para poder explorar los efectos que su utilización tiene en el aprendizaje, es necesario hacerlo dentro de algún tipo de modelo que permita simplificar la complejidad de esta situación. Utilizamos las ideas de la didáctica de las matemáticas francesa como las ha presentado Balacheff. Este

modelo ubica el aprendizaje como un proceso que tiene lugar en la interacción entre el sujeto (estudiante), el medio y los agentes didácticos. La dimensión cognitiva es el aspecto relevante del sujeto desde el punto de vista del sistema. Esta dimensión cognitiva actúa y reacciona a los estímulos que le proporciona el medio. El medio va más allá de los aspectos materiales (por ejemplo, tareas que hay que resolver) e incluye tanto las interacciones con los sistemas simbólicos, como las interacciones sociales que pueden producir conocimiento. El medio es un sistema antagonista del sujeto. El medio está en capacidad de actuar y de reaccionar a las actuaciones del sujeto” (Pedro GÓMEZ, 1997).

La introducción de Tics en la educación ha cambiado el eje de la enseñanza-aprendizaje desde la enseñanza centrada en el profesor, hacia el aprendizaje donde el papel central lo juega el propio participante apoyado en una avanzada plataforma tecnológica. (Gerardo Pioquinto Aguilar Sánchez, Julio 2013).

## **6.2 Discapacidad Auditiva**

La sordera se describe como “un impedimento del oído que están severo que el niño resulta impedido en procesar información lingüística a través del oído con o sin amplificación”. Por tanto, la sordera puede ser vista como una condición que evita que un individuo reciba sonido en todas o casi todas sus formas. En contraste un niño con pérdida de la capacidad auditiva generalmente puede responder a los estímulos auditivos incluyendo el lenguaje. (NICHCY, 2010)

### **6.2.1 Tipo de sordera según la localización de la lesión.**

#### **Hipoacusias conductivas o de transmisión**

La alteración se encuentra en el oído externo o medio, el sonido no llega o lo hace muy débilmente al oído interno. La causa más frecuente en niños es la otitis media serosa, siendo menos frecuentes otras causas como colesteatoma, malformaciones, tumores, traumatismos, etc.

La mayor parte de las veces pueden curarse con medicación y/o cirugía; cuando no es posible realizar estos tratamientos debe valorarse su corrección mediante el uso de audífonos o implante osteointegrado. (Fuente, 2010)

### **Hipoacusias neurosensoriales o de percepción**

La alteración se encuentra en la cóclea del oído interno (sensorial) y a veces en el nervio auditivo (neural). Las ondas sonoras llegan al oído interno pero de ahí no llegan a transmitirse total o parcialmente al cerebro.

Las causas pueden ser no genéticas (producidas por infecciones como la rubeola materna y meningitis; prematuridad, etc.) y genéticas (síndromicas como los síndromes de Usher, Pendred, Waardenburg, Treacher-Collins, Alport, etc; y, no síndromicas, debidas a diversas mutaciones del ADN). Las lesiones se localizan con más frecuencia en la cóclea aunque a veces afectan al nervio auditivo (p.e., neuropatía auditiva).

### **Hipoacusias mixtas**

Es cuando se dan a la vez los dos tipos anteriores de hipoacusia. (Fuente, 2010).

## **6.3 Aprendizaje de personas con deficiencia auditiva**

### **6.3.1 Lectoescritura**

Un aspecto importante para que el estudiante dicente desarrolle habilidades, es su dominio de lectura y de escritura, para la comprensión de nuevos contenidos o temáticas de lo simple a lo complejo.

Para (Rosalía Montealegre, 2006), la importancia de la lectoescritura, el dominio de la misma, determina el desarrollo cultural del individuo, teniendo en cuenta los procesos que conlleva un nivel de lectura y escritura aceptable:

1. Nivel de dominio escrito.
2. Nivel de procesamiento de información.
3. Dominio de la lectura.
4. Búsquedas de significados para la comprensión de texto.
5. Desarrollo de conocimientos declarativos, procedimentales y condicionales.

## 6. Estrategias cognitivas y metacognitivas (conciencia de procesos cognitivos).

En cuanto a la educación para los niños sordos, (Skiliar, La Educación de los Sordos, 2003) afirma que la educación de los niños sordos tiene que ser de una preocupación general con una propuesta de integración curricular para personas con deficiencia auditiva, determinando como derecho de la educación plena, sin restricciones impuesta por las que se beneficie todos los individuos del sistema educativo con un sistema educativo general.

Otro aspecto a tratar es el concepto, así como lo expresa (Pietrosemoli, 2007), que es simplemente el hecho de hablar o conoce dos dialectos como sistemas lingüísticos (Fabbro, 1999); entonces la alfabetización de sordos en lectura y escritura se le denomina “Conciencia fonológica<sup>1</sup>” como factores previos al desarrollo de esta habilidad, es decir la Conciencia fonológica es interpretado como la conciencia del sonido en el contexto planteado.

También (Martinez de Antoñana Ugarte & Landa, 2002) plantean que el aprendizaje de la lectura constituye una de las tareas más importantes a las que tiene que enfrentarse el niño sordo. Para él, la lectura tiene si cabe mayor relevancia que en el sujeto oyente debido sobre todo a que, en una sociedad como la nuestra, donde la mayoría de la información se transmite oralmente, la palabra escrita se convierte en uno de los medios más eficaces para recibir información y acceder a conocimientos que de otro modo le serían sumamente difíciles de adquirir. A diferencia del niño oyente que adquiere el lenguaje de forma natural y espontánea, para el niño sordo este proceso es lento, trabajoso y en la mayoría de los casos poco satisfactorio. Aunque el lenguaje escrito tiene el potencial de suministrar al niño sordo un modo alternativo de comunicación que le permita acceder a mucha información, gran proporción de sujetos sordos nunca llegan a alcanzar niveles de lectura competentes.

---

<sup>1</sup> Concepto de lo que es conciencia fonológica lo plantea (Chile, 2006): Se entiende por fonemas a las unidades sonoras de las palabras en el habla, los grafemas a las representaciones gráficas de los fonemas (mediante las letras unidades gráficas de las palabras escritas).



### **6.3.2 Comprensión de conocimientos para personas con discapacidad auditiva**

La pérdida de la audición o su disminución interrumpe o complica la comprensión del habla y el contacto con el entorno sonoro, conlleva una importante dificultad para aprender el lenguaje oral afecta la relación del sujeto y a sus posibilidades de información y de conocimiento del medio. El niño o adolescente disminuido en audición presentará durante su escolaridad necesidades educativas especiales que es preciso conocer para poder satisfacerlas y, sobre todo, para prevenir y evitar el efecto indeseable que, en demasiadas ocasiones, termina por ejercer la sordera (Pérez A. V., 1996)

Conforme a lo planteado por (Pérez A. V., 1996), La sordera dificulta la apropiación de información e impide estudiante sacar el máximo provecho de su experiencia. La menor información y experiencia conlleva, casi siempre, menor curiosidad y motivación por los sucesos del entorno, se preguntará en menor medida por las causas y razones que originan los hechos, y su conocimiento del mundo que le rodea será inferior al de sus compañeros oyentes.

### **6.3.3 Comprensión de conocimientos matemáticos para personas con discapacidad auditiva**

Cuando hablamos de comunicación en el aula de matemáticas entendemos qué es el lenguaje, tomado en un sentido extenso, que se desarrolla en torno a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas entre profesor-alumnos y alumnos-alumnos. Todas las interacciones comunicativas que tengan lugar en el aula implicarán repercusiones fundamentales para el aprendizaje del alumnado sordo. Esta comunicación la debemos entender de forma amplia, incluyendo los diferentes tipos de lenguaje que se utilizan en la clase. En primer lugar, consideraremos las influencias del lenguaje oral, generalmente considerado como el lenguaje más determinante en la enseñanza. A continuación, el lenguaje gestual natural que todas las personas empleamos, unas con mayor efectismo que otras, para acompañar las explicaciones que realizamos frente a un interlocutor. Finalmente, el lenguaje

escrito, ya que en muchos momentos en el aula surge la discusión a partir de textos escritos, como son los enunciados de los problemas, la explicación de un concepto escrito en la pizarra, etc. Incluiremos, también, un apartado sobre el tema de la comunicación por medio del ordenador, que cada vez adquiere más relieve en la enseñanza y que ofrece especial interés para el alumnado sordo. (DIANA MARÍA GAONA, 2006).

El mismo autor cita a Pimm (1990), refiriendo a los profesores de matemáticas contiene un buen número de palabras específicas que lo hace distinto del de otras materias. Precisamente una de las finalidades de la formación matemática es la de conseguir que los alumnos adquieran el lenguaje formal para facilitar la expresión precisa de los conceptos.

El profesor que tiene alumnos con déficit auditivo integrados en su aula de matemáticas, debe tener en cuenta para facilitar los intercambios comunicativos una serie de consideraciones generales. En primer lugar, si los alumnos sordos realizan lectura labial, debe hablar de frente y articulando las palabras de forma pausada, aunque no exageradamente lenta, pero sí marcando bien las pausas que facilitan la comprensión del mensaje Lingüístico. También debe tener la precaución, si realiza explicaciones mientras escribe en la pizarra, de no hablar dándoles la espalda, pues de este modo, los alumnos sordos no se enterarán de sus comentarios. Estas consideraciones no sólo ayudan al alumnado sordo, sino que también sirven a los demás alumnos, ya que cuando el profesor habla frente a ellos provoca que los estudiantes focalicen su atención hacia las explicaciones que está dando (DIANA MARÍA GAONA, 2006).

#### **6.3.4 Bilingüismo y Biculturismo en la educación de niños sordos.**

La Federación Nacional De Personas Sordas Del Ecuador, define lenguaje como: “El lenguaje es la capacidad inherente de los seres humanos para comunicarse por medio de signos (usualmente secuencias sonoras, pero también gestos y señas, así como signos gráficos) y expresarlas mediante un sistema de signos llamado lengua. Nacemos con esta capacidad de comunicación, Hablar de lengua es hablar

de idioma. Una lengua es un conjunto de símbolos de convención a la que una comunidad le otorga un significado común, cada sociedad estructura un sistema de símbolos particular relacionado con su forma propia de ver el mundo. Las lenguas responden a procesos de continua construcción. Evolucionan de acuerdo a las necesidades de la comunidad que las usa.” (ECUADOR, 2015).

Los lenguajes de sordos, en contra de lo que suele creerse, no son universales, es decir, que lo mismo que ocurre con el lenguaje oral, también el de signos presenta variaciones que resultan ininteligibles para los sordos pertenecientes a distintas comunidades lingüísticas. Ello es debido a que la iconicidad, y en consecuencia la transparencia de los signos, es menor de lo que se supone habitualmente. Por otra parte, los límites lingüísticos de los lenguajes de signos, no coinciden siempre con los de los lenguajes hablados (Sebastián, 1993).

El lenguaje natural más accesible para los sordos es el lenguaje de signos en la medida que es un lenguaje visual. Es natural puesto que se ha desarrollado a través de la historia mediante el uso de una comunidad que lo ha considerado como propio. Posee una gramática propia que lo distingue de las lenguas orales y hace cada lenguaje de signos único. Se comunica a través de movimientos de Bilingüismo. Las manos, el cuerpo y de la expresión facial es un lenguaje espacial no oral y que carece de escritura, el lenguaje de signos se aprende mediante similares mecanismos que el oral y en un estadio más precoz (Sebastián, 1993).

“La educación bilingüe se orienta al cumplimiento de cuatro objetivos:

- La creación de un ambiente lingüístico apropiado a las formas particulares de procesamiento cognitivo y comunicativo de los niños con deficiencia auditiva.
- El desarrollo socio-emocional íntegro de los niños con deficiencia auditiva, a partir de su identificación con adultos que deficiencia auditiva.
- La posibilidad de que estos niños desarrollen una teoría sobre el mundo sin condicionamientos de ninguna naturaleza.
- El acceso completo a la información curricular y cultural”, (Skliar, C., M. I. Massone y S. Veinberg, 1995).

## **6.4 Inclusión Digital**

La inclusión digital no supone inclusión social, si bien la alfabetización digital parece constituirse en un elemento que puede facilitarla, siempre que existan las condiciones de apoyo/acompañamiento social que hagan posible la incorporación de las personas en situación o en riesgo de exclusión social a la formación continua, al mercado de trabajo o a la actividad comunitaria próxima. (Travieso & Planella, 2008).

Así, la mayoría de las acciones de alfabetización digital propician la adquisición de habilidades instrumentales que no van más allá del uso de las herramientas TIC. Si bien se detectan elementos de integración en algunas de las acciones formativas mientras éstas se están desarrollando, una vez que concluyen muchos de los colectivos excluidos o en riesgo de exclusión quedan a su suerte. Las TIC, por sí mismas, no tienen finalidades intrínsecas, por lo que de su mera tenencia o uso no se derivan, automáticamente, consecuencias respecto a la inclusión social, incluso a la inclusión digital. Lo verdaderamente significativo es el grado de apropiación que se haga de las mismas. No obstante, se identifica un creciente interés, por parte de los agentes formadores, en reformular el enfoque de las acciones de alfabetización digital para incluir, además de la necesaria formación en el adecuado uso de las tecnologías, el desarrollo de valores cooperativos que fomenten la integración de las personas como sujetos críticos y activos. (Travieso & Planella, 2008).

### **6.4.1 Inclusión Digital para estudiante con discapacidad auditiva**

Para muchos estudiantes con discapacidad, la falta de un mecanismo efectivo que les permita escribir, leer o comunicarse se convierte en una seria barrera de acceso al conocimiento, a las posibilidades de autonomía y desarrollo personal. En la actualidad, la brecha digital es una de las formas de construcción de la desigualdad. Para lograr una inclusión más plena, es necesario generar espacios para conocer y dialogar con las nuevas tecnologías y los nuevos lenguajes. Reducir la brecha digital no se restringe sólo a la posibilidad de acceder a las nuevas tecnologías, sino a

hacer un uso lo más significativo posible de ellas. Una computadora puede ayudar a satisfacer necesidades de comunicación y escritura tanto en la educación como en la recreación y la vida cotidiana, además de propiciar nuevos espacios laborales accesibles a las personas con discapacidad. Dentro de la escuela, se convierte en una herramienta que fortalece el camino hacia la inclusión de una diversidad de estudiantes. (Zappalá, Köppel , & Suchodolski, 2011).

Al mismo tiempo expresa la incorporación de las computadoras portátiles en la escuela y su uso en el hogar proponen una gran oportunidad para que los alumnos logren:

- desarrollar habilidades y competencias.
- acceder al currículum.
- comunicarse.
- alcanzar mayor autonomía.
- avanzar hacia la inclusión pedagógica, social y laboral.

Hoy muchas personas sordas se comunican a través de teléfonos celulares, intercambiando archivos multimedia y mensajes de texto. Acceden a Internet, producen y publican videos y participan de foros, chat, correo y redes sociales. Es en este contexto comunicacional donde adquieren mayor significado las competencias lectoras y la escritura. Es en la escuela donde deben encontrarse las estrategias adecuadas para integrar estos recursos en favor del aprendizaje, del acceso a los contenidos curriculares y del logro de competencias para la inclusión en la sociedad de la información del siglo xxi. Las TIC proponen entonces nuevos modos y estilos para el desarrollo de propuestas educativas, y en función de ellas propondremos contextos significativos, comunicacionales y colaborativos de trabajo en el aula, teniendo en cuenta muchas posibilidades.

Al mismo tiempo que utilizamos las tic para el desarrollo de propuestas pedagógicas como herramientas mediadoras para la construcción del conocimiento y el desarrollo de habilidades para la comunicación, estaremos introduciendo a los alumnos en la adquisición de nuevas competencias que les permitirán

desempeñarse con autonomía en la sociedad actual. (Zappalá, Köppel , & Suchodolski, 2011).

## **6.5 Cronología del origen de los dispositivos móviles.**

En 1996 Palm lanzó el primer sistema operativo para móviles. El Palm OS 1.0 integraba aplicaciones de RIM como correo, agenda, memo pad y tareas.

Posteriormente en el año 2000, Microsoft lanzó el Pocket PC2000 y un año después este sistema operativo ya soportaba Messenger y Media Player 8 Enhanced UI. En el 2003 se lanzó Windows Mobile con bluetooth e Internet Explorer.

A principios del año 2000 surgió Symbian, que es producto de varias empresas de telefonía móvil (Nokia, Sony Ericsson, Psion, Samsung, Siemens, Benq, Lg, Motorola, Lenovo, Sharp, Panasonic, etc) con el objetivo de competir contra los sistemas operativos de Palm o el Windows Mobile de Microsoft.

En enero del 2007: Apple presentó el iPhone (que después se convirtió en iOS). En el 2008 Google lanzó su primer dispositivo Android.

En el 2009 se lanzó HP webOS, desarrollado por Palm.

### **6.5.1 Arquitectura del sistema operativo Android**

Las características principales de Android son las siguientes:

Android es un sistema operativo basado en Linux, diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil como teléfonos inteligentes o tabletas. Es un software de código libre, lo que significa que no solo pueden mejorarlo los desarrolladores de Google, sino que también se nutre de las aportaciones de desarrolladores externos.

El sistema operativo está compuesto por 12 millones de líneas de código incluyendo 3 millones de líneas de XML, 2,8 millones de líneas de lenguaje C, 2,1 millones de líneas de Java y 1,75 millones de líneas de C++.

No es un sistema operativo libre de malware, aunque la mayoría de ello es descargado de sitios de terceros.

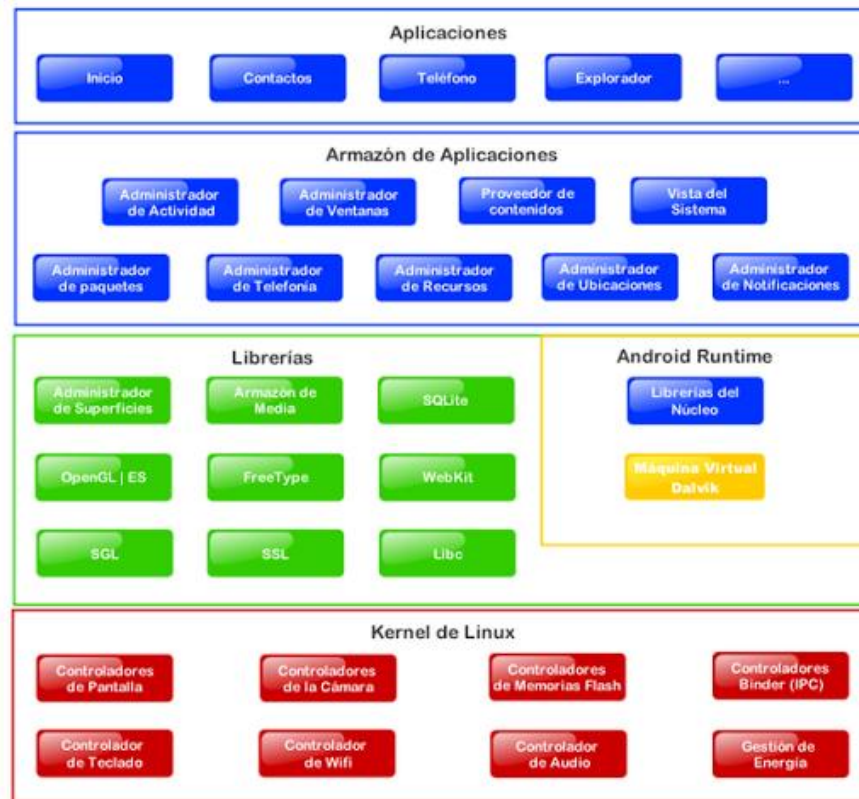
Existen 700.000 de aplicaciones gratuitas y disponibles para la tienda de aplicaciones oficial de Android Google Play, sin tener en cuenta aplicaciones de otras tiendas no oficiales para Android como la tienda de aplicaciones Samsung Apps de Samsung.

A continuación se presenta la arquitectura del sistema operativo Android:



**Ilustración 1**

## 6.5.2 Diagrama de Arquitectura de Android



(sites.google.com, s.f.)

## Ilustración 2

## 6.6 Aprendizaje móvil.

Mobile learning es un concepto asociado al uso de la tecnología móvil en la educación, y se considera la intersección del mobile computing y del e-learning para producir una experiencia educativa en cualquier lugar y en cualquier momento (Hofmann, 2006).



Aplicado al aprendizaje móvil y para satisfacer las necesidades de aprendizaje, podríamos considerar estos puntos ya que la tecnología móvil nos permite en cualquier espacio y lugar, buscar y acceder a contenidos. Hace apenas unos años este acceso a la información no era posible, la tecnología móvil por tanto se adapta a estas situaciones de aprendizaje a la perfección. Otra situación que podría contemplarse, es el encontrarnos bajo un momento de presión y no encontrar respuestas o soluciones inmediatas. (Espinosa, 2010)

El m-learning encaja en esta situación al permitirnos acceder a la información a través de un dispositivo independientemente de la ubicación y el tiempo. Finalmente consideremos la situación de renovar conocimientos y habilidades, lo que exige un aprendizaje continuo. El e-learning es una solución, pero una solución ligada a un ordenador en un espacio concreto, mientras que un dispositivo móvil ofrece un cambio debido a su naturaleza como herramienta de comunicación personal. Cualquier contenido necesario puede estar visible independientemente de la hora del día. (Espinosa, 2010)

Los dispositivos móviles además son capaces de integrarse a diversos sistemas de gestión de contenido y/o conocimiento, que procuran información actualizada al minuto y que en un futuro próximo, permitirán potentes búsquedas semánticas para acceder a la información necesaria, cuando sea necesario actualizar información ó cuando algo no se recuerde por estar bajo presión. (Espinosa, 2010)

## 7 Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las limitaciones de aprendizaje que tienen los estudiantes del 7mo grado con deficiencia auditiva en el Colegio Miguel de Cervantes con el contenido de “Proporciones” en la asignatura de matemáticas?
- ¿Cómo se puede diseñar la aplicación basada en el sistema operativo Android con opciones que permita al estudiante comprender de manera fácil las actividades propuestas del contenido?
- ¿Cómo utilizar el lenguaje de señas en la aplicación del contenido de “Proporciones”?
- ¿Cómo aplicar pruebas que evalúen el funcionamiento de la aplicación educativa, su rendimiento y robustez?
- ¿De qué manera integrar el contenido “Proporciones” en la asignatura de matemática con la aplicación desarrollada en el sistema operativo Android?

## 8 Operacionalización de Variables

Objetivo	Variables	Indicadores	Ítems	Dirigida a:	Tipo de instrumento
Identificar las dificultades de aprendizaje que tienen los estudiantes del 7mo grado con deficiencia auditiva en el Colegio Miguel de Cervantes en la asignatura de Matemática en el tema "Proporciones".	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultades de aprendizaje</li> <li>• Estudiante de séptimo grado</li> <li>• Colegio Miguel de Cervantes</li> <li>• Contenido de proporciones</li> <li>• Metodología</li> <li>• Uso de tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultades de los docentes en la clase con estudiantes con deficiencias auditivas</li> <li>• Dificultades de los estudiantes con deficiencias en la clase</li> <li>• Cantidad de estudiantes con deficiencia</li> <li>• presentadas</li> <li>• Implementa material tecnológico</li> <li>• Tipos de software, sitios web utilizados en las clases</li> <li>• Conoce materiales educativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son los contenidos que presentan mayor dificultad de aprendizaje?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente de aula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Conoce de manera general las dificultades que tienen los estudiantes en el desarrollo de la clase?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente de aula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿A cuántos estudiantes imparte su asignatura con deficiencia auditiva?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente de aula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son las dificultades que presentan los alumnos de deficiencia auditiva en el contenido de "Proporciones"?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente de aula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qué estrategias de enseñanza/aprendizaje usted utiliza con estudiantes que presentan deficiencia auditiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente de aula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿De qué manera benefician a los estudiantes con discapacidad auditiva Los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente de aula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> </ul>

			materiales didácticos que utiliza?		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuáles son las dificultades que usted presenta para el desarrollo de su clase con estudiantes con deficiencia física o cognoscitiva?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Docente de aula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Implementa la tecnología para solucionar las dificultades educativas que presenta el estudiante con deficiencia auditiva?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Docente de aula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista</li> </ul>
			¿Tiene apoyo del docente TIC para el uso de recursos tecnológicos en las estrategias didácticas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Docente de aula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista</li> </ul>
			¿Propone usted software o páginas web a los docentes para el desarrollo de su clase?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Docente TIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista</li> </ul>
Diseñar una aplicación que se ejecute en la plataforma del	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de tecnología</li> <li>Aplicación educativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de dispositivo móvil</li> <li>Versión del sistema operativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué tipo de dispositivo móvil cuenta el laboratorio?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Docente TIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué versión del sistema operativo Android tienen los dispositivos móviles?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Docente TIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista</li> </ul>

sistema operativo Android que integre lenguaje de señas nicaragüense en las orientaciones de las actividades a desarrollar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenguaje de señas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características del hardware</li> <li>• Soporte multimedia.</li> <li>• (Texto</li> <li>• Video</li> <li>• Animación)</li> <li>• Vida útil</li> <li>• Usabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son las características de los dispositivos?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente TIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué formatos multimedia permiten los dispositivos?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente TIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuánto tiempo tienen de uso los dispositivos?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente TIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se trabaja con aplicaciones educativas?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente TIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los dispositivos tienen instalado aplicaciones educativas que integre lenguaje de señas?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente TIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los estudiantes con discapacidad auditiva tienen dificultades en el uso de los dispositivos móviles?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente TIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Trabaja usted o está involucrado en el desarrollo de materiales educativos enfocados a dispositivos móviles?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente TIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> </ul>
Elaborar una aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de la aplicación.</li> <li>• Aplicación educativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollador</li> <li>• Lenguaje de programación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El desarrollador es dedicado para elaboración de dispositivos móvil?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación educativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MetodologíaISE de Galvis.</li> </ul>

<p>educativa para el sistema operativo Android para resolver la necesidad educativa en el tema “Proporciones” de la unidad “IV” de séptimo grado turno matutino, año 2015.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollador</li> <li>• Lenguaje</li> <li>• Recursos multimedia</li> <li>• Cronograma de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos multimedia a integrar</li> <li>• Cronograma de trabajo</li> <li>• presupuesto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los recursos multimedia son soportados por el desarrollador?</li> <li>• ¿Qué método de compresión se integrara (inductivo o deductivo)?</li> <li>• ¿Qué tipo de software se elabora?</li> <li>• ¿En cuánto tiempo se desarrollara la aplicación?</li> <li>• ¿Cuál es el presupuesto para llevar a cabo la aplicación?</li> </ul>		
<p>Aplicar prueba funcionales de la aplicación para garantizar el correcto uso de la misma desde la usabilidad del usuario hasta el</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usabilidad del usuario</li> <li>• Estudiante de séptimo grado</li> <li>• Discapacidad auditiva</li> <li>• Tipos de software</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegabilidad</li> <li>• Lógica de la aplicación</li> <li>• Manejo de excepciones</li> <li>• Lenguaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La aplicación garantiza un correcto funcionamiento?</li> <li>• ¿Tiene errores de navegabilidad?</li> <li>• ¿El lenguaje es óptimo para su edad?</li> <li>• ¿El usuario no se siente cómodo en la interacción con el software?</li> <li>• ¿Se visualizan los videos de lenguajes de señas?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes</li> <li>• Experto en contenido</li> <li>• Experto informático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del MEC</li> </ul>

<p>funcionamiento de todos los recursos que dispone.</p>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer la integración curricular de la aplicación a desarrollada para el apoyo en la unidad IV: "Proporciones" de séptimo grado, turno matutino, año 2015.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenidos de proporciones.</li> <li>• Integración curricular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultades de los estudiantes con el tema de proporciones.</li> <li>• Propuesta de actividades integrando la aplicación educativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se puede integrar la aplicación educativa en actividades propuesta por el currículo nacional?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de estudio de 7mo grado.</li> </ul>

## **9 Diseño Metodológico (Enfoque, Tipo, Población y Muestra)**

### **9.1 Enfoque**

La investigación es de enfoque cualitativo, por la característica que tiene esta categoría, se aplica este tipo de indagación con el propósito de identificar la necesidad educativa en los estudiantes con discapacidad auditiva en el contenido “Proporciones” del el Colegio Miguel de Cervantes, de turno matutino; para ello se aplican instrumentos que analicen los siguientes datos que describen características de la necesidad mencionada:

- La cantidad de maestros domina el lenguaje de señas.
- La metodología utilizada por el docente de aula al impartir clases a estudiantes con discapacidad auditiva.
- Comunicación maestro - estudiante
- Complejidad del contenido “Proporciones”.
- Características de los dispositivos móviles.
- El uso de los dispositivos móviles como apoyo al aprendizaje de contenido de proporciones de la asignatura de matemática.

El propósito de la recolección de los datos mencionado es que se tomen en cuenta en el momento del desarrollo de una aplicación en el sistema operativo Android que esta apoye en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes con deficiencia auditiva en el contenido de proporciones de la asignatura de matemática.

El Colegio Miguel de Cervantes, posee un laboratorio con el apoyo de Samsung, con recursos multimedia como Tablet Samsung, Tv, proyector interactivo, que convierte en viable el desarrollo de aplicaciones educativas. También dicho laboratorio está en excelentes condiciones para clases.



## 9.2 Tipo de estudio

El tipo de estudio de esta investigación es descriptivo, por las características que posee el mismo, especifica las propiedades de la problemática o del fenómeno en este caso la necesidad educativa en el contenido de “proporciones” en la asignatura de matemática del Colegio Público Miguel de Cervantes, de esta forma medir o recoger la información a través de los instrumentos (entrevista, observación y grupo focal) siempre determinado a la naturaleza de nuestro estudio (enfoque).

## 9.3 Población y muestra

El colegio Público Miguel de Cervantes cuenta con una cantidad total de alumnos de **2050**, 22 estudiantes con problemas auditivos, 1 director y 96 docentes.

Con esta información se procede a seleccionar una muestra no probabilística de la siguiente manera:

- Estudian el séptimo año.
- Tienen discapacidad auditiva.
- Están en el turno matutino.

## 10 Métodos y Técnicas

### 10.1. Instrumentos de recolección de datos

**Entrevista al docente de matemáticas:** El propósito de esta entrevista organizada en preguntas abiertas para identificar las dificultades que tiene el docente en la asignatura de “Matemáticas” en el tema “Proporciones” de la unidad “IV” para estudiantes con Deficiencia Auditiva del 7mo grado del Instituto “Miguel de Cervantes Saavedra”, turno matutino, segundo semestre 2015.

**Entrevista al docente TIC:** El propósito de esta entrevista es conocer el tipo de dispositivos móvil, las características de software y de hardware para la elaboración de una aplicación en la asignatura de “Matemáticas” en el tema “Proporciones” de

la unidad “IV” para estudiantes con Deficiencia Auditiva del 7mo grado del Instituto “Miguel de Cervantes Saavedra”, turno matutino, segundo semestre 2015.

**Instrumento de observación dirigido al maestro de aula:** Este instrumento de observación tiene como objetivo comprender y analizar el método didáctico utilizado por el profesor para la asignatura, si realmente había una educación inclusiva y si se apoyaba de la tecnología como estrategias de enseñanza.

- El primer acápite se trata de describir (a través de parámetros) la relación que existe entre profesor y estudiante, contiene 6 criterios.
- El segundo acápite sobre si cumple con el enfoque curricular establecido por el ministerio de educación, contiene 4 criterios.
- El tercer acápite sobre la metodología utilizada dentro del proceso enseñanza – aprendizaje, contiene 4 criterios.

## **10.2 Procedimiento de Recolección de Datos**

A continuación se describe el proceso de recolección de datos:

### **10.2.1 Entrevista al docente de matemática:**

Este instrumento es diseñado y organizado de manera secuencial con preguntas abiertas, a continuación se presenta la forma en que se aplicó el instrumento:

Para la aplicación de este instrumento se realizó el siguiente proceso:

- a) Se coordinó a través del tutor de nuestra investigación, la visita al Colegio Público Miguel de Cervantes, para planificar con fecha, día y la hora la reunión con el director del colegio.
- b) Una vez establecida la fecha se aplicó el instrumento de entrevista al docente de aula, dicha entrevista fue impresa y utilizando una grabadora para guardar la entrevista.
- c) Solicitar los datos generales del docente: Nombre completo, edad, cargo en el Colegio, años en el cargo y grado de estudio.
- d) Al iniciar la entrevista se explicó el objetivo de nuestro instrumento.
- e) La entrevista fue ejecutada por cuatro investigadores, mientras se grababa la entrevista.

- f) El tiempo de la entrevista fue de aproximadamente 30 minutos.
- g) Luego se agradeció al docente por la atención prestada.
- h) Verificar si todas las preguntas fueron realizadas según el interés del entrevistador.

### **10.2.2 Entrevista al docente de TIC:**

Este instrumento es diseñado y organizado de manera secuencial con preguntas abiertas, a continuación se presenta la forma en que se aplicara el instrumento:

Para la aplicación de este instrumento se realizó el siguiente proceso:

- i) Se coordinó a través del tutor de nuestra investigación, la visita al Colegio Público Miguel de Cervantes, para planificar con fecha, día y la hora la reunión con el director del colegio.
- j) Una vez establecida la fecha se aplicó el instrumento de entrevista al docente de aula, dicha entrevista fue impresa y utilizando una grabadora para guardar la entrevista.
- k) Solicitar los datos generales del docente: Nombre completo, edad, cargo en el Colegio, años en el cargo y grado de estudio.
- l) Al iniciar la entrevista se explicó el objetivo de nuestro instrumento.
- m) La entrevista fue ejecutada por cuatros investigadores, mientras se grababa la entrevista.
- n) El tiempo de la entrevista fue de aproximadamente 30 minutos.
- o) Luego se agradeció al docente por la atención prestada.
- p) Verificar si todas las preguntas fueron realizadas según el interés del entrevistador.

## **11 Resultado de los datos obtenidos**

### **11.1.1 Entrevista al docente de aula:**

**a) Dificultades en la enseñanza para estudiantes con deficiencia auditiva.**

Los estudiantes que tienen deficiencia auditiva, lo que más se le dificulta es la comunicación con el profesor, por eso a los profesores que imparten la enseñanza a estudiantes con esta discapacidad, se les facilita una intérprete.

**b) Temas de matemáticas que tienen mayor dificultad para de aprendizaje.**

En todos los temas de matemática hay dificultad de aprendizaje, todo conlleva al mismo factor, la comunicación, sin embargo otra dificultad es que la intérprete no es experta en matemática por lo que le cuesta traducir la terminología de esta ciencia.

**c) Número de estudiantes a que se imparte la clase.**

Tenemos a 23 estudiantes que tienen esta discapacidad.

**d) Estrategias de enseñanza / aprendizaje propuestas.**

Utilizo recursos como paleógrafo, también la tecnología, se propones videos educativos para que el estudiante tenga una enseñanza lo más visual posible, es muy importante esquematizar usando también mapa semánticos y conceptuales.

**e) Materiales didácticos utilizados y beneficios.**

Los recursos didácticos más utilizados como mencionaba, son recursos tecnológicos, como las tablets, el televisor y pocas veces el proyector interactivo.

**f) Prioridad con los estudiantes.**

Les dedico tiempo a los estudiantes con discapacidad auditiva, por su problema, pero también las estrategias de enseñanza van dirigidas a todos mis estudiantes.

**g) Apoyo del docente TIC**

El docente TIC, no ayuda con la organización en el aula Samsung, también nos facilita videos y aplicaciones de los contenidos que se van abordar, por ejemplo geometría que es utilizado para gráficas.

- **Entrevista al docente TIC:**

**a) Propuestas educativas tecnológicas.**

Utilizamos las tablets para instalar aplicaciones educativas, también regularmente se descargan videos que se reproducen en este dispositivo.

**b) Características de los dispositivos móviles.**

Samsung Tab 3, Sistema operativo Android, versión jelly bean versión 4.3.

**c) Aplicaciones móviles**

Se trabaja, regularmente con los videos propuesto por el profesor de aula.

**d) Aplicaciones móviles con lenguaje de señas.**

No, ninguna aplicación contiene lenguaje de señas.

**e) Dificultad en el uso de las tablets por parte de los estudiantes con discapacidad auditiva.**

No tiene ninguna dificultad, utilizan la Tablet sin necesidad del maestro de aula.

**d) Desarrollo de aplicaciones educativas.**

Por el momento no desarrollamos ninguna aplicación educativa solamente somos apoyo para el docente de aula con la propuestas de enseñanza utilizando la tecnología.

## **12 Procedimiento de análisis de datos**

En esta sección se mostraran los resultados de los instrumentos aplicados en el Colegio Miguel de Cervantes al docente de matemática, docente TIC y estudiante, basados en nuestro tipo de estudio descriptivo.

Los resultados serán interpretados según las repuestas del docente de matemática en la entrevista aplicada, conforme a esto se procede al análisis y comparación con los instrumentos aplicados a los demás involucrados.

### **12.1 Entrevista al profesor de matemáticas.**

A través de estos instrumentos se logró conocer las dificultades que tenía el profesor de matemática conforme al aprendizaje en los contenidos de dicha materia a continuación se describen las incidencias de la entrevista:

#### **12.1.1 La principal dificultad dentro del proceso enseñanza aprendizaje es la comunicación.**

Según la respuesta obtenidas por el profesor, la dificultad número uno es la comunicación de los alumnos no solamente con el docente sino también con el medio, sin embargo el docente tiene apoyo con el intérprete para interactuar con los estudiantes e impartir los contenidos.

#### **12.1.2 Existe una necesidad educativa no solamente en el tema proporciones sino también en todos los temas.**

El profesor expresa como consecuencia de la comunicación y también del que el intérprete no posee conocimientos matemáticos, los estudiantes con deficiencia auditiva tiene dificultad de comprender y tener un aprendizaje constructivo en problemas matemáticos, también al tener obstáculos en la comunicación los estudiantes con deficiencia auditiva se distraen, haciendo mucho más difícil la interacción profesor-estudiante tomando en cuenta que no solamente enseña a estudiantes con deficiencia auditiva, como expreso el profesor de matemáticas esto trae consecuencias a futuro .

La fundamentación teórica propuesta en esta investigación, describimos la capacitación del bilingüismo en el área docente, para una mejor comunicación y de manera directa con el estudiante con deficiencia auditiva, en consecuencia, facilitando la enseñanza y ayudando al estudiante a sentirse adaptado al sistema educativo.

### **12.1.3 Para solventar los problemas de aprendizaje el docente tiene utilizar recursos didácticos mucho más visuales.**

Según lo descrito por el docente, se utilizan recursos didácticos visuales para captar la atención del estudiante por ejemplo el uso de ilustración a través de paleógrafo, ilustraciones con cartulinas, esquematizar el contenido a través de mapa semánticos, conceptuales sin salirse de los objetivos de los temas o la asignatura de matemática correspondiente al enfoque curricular impuesto por el Ministerio de Educación de nuestro país. También menciona que la participación de los estudiantes con discapacidad auditiva es fundamental para que el estudiante se sienta incluido dentro del proceso enseñanza aprendizaje.

### **12.1.4 El uso de la tecnología se considera importante para que los alumnos con deficiencia auditiva puedan comprender los contenidos de matemáticas.**

El profesor de matemática cuenta con el respaldo del docente TIC para la utilización de recursos tecnológicos, conforme a lo mencionado por el docente de matemáticas se utiliza con mayor regularidad las Tablet, con el propósito de compartir con los estudiantes videos, páginas web conforme a los contenidos y el uso de aplicaciones matemáticas que apoya el aprendizajes de los estudiantes sobre temas específicos.

Sin embargo, según el docente de matemática no se utiliza todos los recursos tecnológicos, entre estos recursos está el proyector interactivo que considera importante desde el punto de vista didáctico el cual no necesita computadora para su uso, también el docente destaca que todos los contenidos multimedia manejados pocos son elaborados en el país a lo que tienen que recurrir a contenido que no se adecua al ciento por ciento al contexto educativo del país.

Como se plante en la fundamentación teórica de esta investigación la tecnología puede ayudar a satisfacer necesidades de comunicación y escritura tanto en la educación como en la recreación y la vida cotidiana, también la innovación de nuevas estrategias de enseñanza.

#### **12.1.5 Para solventar los problemas de aprendizaje el docente tiene utilizar recursos didácticos mucho más visuales.**

Según lo descrito por el docente, se utilizan recursos didácticos visuales para captar la atención del estudiante por ejemplo el uso de ilustración a través de paleógrafo, ilustraciones con cartulinas, esquematizar el contenido a través de mapa semánticos, conceptuales sin salirse de los objetivos de los temas o la asignatura de matemática correspondiente al enfoque curricular impuesto por el Ministerio de Educación de nuestro país. También menciona que la participación de los estudiantes con discapacidad auditiva es fundamental para que el estudiante se sienta incluido dentro del proceso enseñanza aprendizaje.

#### **12.1.6 El uso de la tecnología se considera importante para que los alumnos con deficiencia auditiva puedan comprender los contenidos de matemáticas.**

El profesor de matemática cuenta con el respaldo del docente TIC para la utilización de recursos tecnológicos, conforme a lo mencionado por el docente de matemáticas se utiliza con mayor regularidad las Tablet, con el propósito de compartir con los estudiantes videos, páginas web conforme a los contenidos y el uso de aplicaciones matemáticas que apoya el aprendizajes de los estudiantes sobre temas específicos.

Sin embargo, según el docente de matemática no se utiliza todos los recursos tecnológicos, entre estos recursos está el proyector interactivo que considera importante desde el punto de vista didáctico el cual no necesita computadora para su uso, también el docente destaca que todos los contenidos multimedia manejados pocos son elaborados en el país a lo que tienen que recurrir a contenido que no se adecua al ciento por ciento al contexto educativo del país.



La inclusión digital, posiblemente sea útil para dar solución a la necesidad educativa planteada, haciendo uso de elementos multimedia que permitan al docente aprender a un ritmo idóneo para la comprensión de contenidos complejos.

También, la tecnología puede facilitar la comunicación entre el estudiante y el docente, adecuando estrategias por parte del profesor que permita al estudiante hacer uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje de contenidos.

## 12.2 Entrevista al docente TIC.

La entrevista que se aplicara al Docente TIC tiene como propósito describir los números de dispositivos, su tipo, características de hardware, características de software, años de utilidad de los dispositivos. Para recopilar estos datos e interpretarlos se utiliza en la tabla 2 con los siguientes criterios.

### 12.2.1 Tipo de dispositivos y características con las que cuenta el Colegio Miguel de Cervantes.

Tipo de dispositivo	Dispositivo móvil
<b>Características de hardware</b>	Tablet SAMSUNG TAB 3
<b>Características de software</b>	Android OS, v4.1 Jelly Bean Navegador: HTML5 Wi-Fi 802.11 a/b/g/n, DLNA, Wi-Fi Direct, banda dual Bluetooth v3.0 A2DP USB 2.0 Integración con redes sociales Salida TV <b>Reproductor de video</b> MP4/DivX/Xvid/H.264/H.263/WMV <b>Reproductor de audio</b> MP3/WAV/eAAC+/OGG/WMA/AC3
<b>Años de utilidad</b>	1 año

<b>Tipo de mantenimiento</b>	Actualizaciones, Limpieza exterior.
------------------------------	-------------------------------------

### 12.2.2 Frecuencia que sirve de apoyo a los profesores de aula

Muy frecuente	Frecuente	Poco

Dispositivo tecnológico que más utiliza	Dispositivo tecnológico menos utilizado	Software o aplicaciones utilizadas
<b>TABLET</b>	Data show interactivo	Youtube, geogebra.

*La tabla 3 y 4 describe si apoya de manera activa al maestro de aula, y segundo cuales son los dispositivos que utilizan frecuentemente, cuales son pocos utilizados y que aplicaciones son aplicadas por los docentes en sus estrategias didácticas.*

## 13 Metodología de Desarrollo de la Aplicación

Para el desarrollo de una aplicación educativa creada en el sistema operativo Android es necesario tomar en cuenta que como todo software a elaborar cualquiera sea su plataforma (sistema operativo), tiene una metodología a seguir que se Análisis

En esta fase se analizan todo los datos que tengan dependencia con el desarrollo de la aplicación educativa a través de los instrumentos aplicados a los agentes que se relacionan directamente con nuestro objetivo principal, el propósito de este análisis es definir los requerimientos que estén implicados de forma técnica con el dispositivo móvil.

## **13.1 Beneficios de la aplicación**

### **13.1.1 Beneficio tecnológico.**

El uso de dispositivos móviles proporcionado a estudiante con discapacidad auditiva, los capacita para la utilización de nuevas tecnologías y sobre todo una nueva experiencia en el aprendizaje de contenidos, consecuentemente atrae el interés del alumnado.

Otro beneficio que proporciona la aplicación educativa propuesta, es que no es necesario el apoyo del docente para la interacción de la misma, por su facilidad de uso, lo que sería una ventaja en el factor comunicación.

### **13.1.2 Beneficio pedagógico**

La aplicación educativa propuesta es un medio que puede fomentar el desarrollo educativo en el Colegio Miguel de Cervantes, ya que fue diseñada para apoyar en la etapa de evaluación en el proceso enseñanza – aprendizaje, permitiendo al docente de aula integrar actividades dentro de su plan de estudio que hagan uso de tecnología, conduciendo a una educación competitiva, desarrolladora y formativa siempre teniendo al alumnado como un sujeto activo.

También la aplicación educativa está elaborada conforme a la realidad o contexto social del país, incluyendo factores propios de los estudiantes con discapacidad auditiva y los que no tienen esta discapacidad, apoyando así una educación inclusiva en el ámbito social y educativo.

### **13.1.3 Beneficios Directos.**

Se describe como un beneficio directo, el ahorro de tiempo en la creación de materiales didácticos con un fin evaluativo, el docente podrá realizar actividades que incluya la aplicación educativa de forma que optimice el tiempo y dinamice la

enseñanza con innovaciones educativas dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

Otro beneficio que afecta de forma directa es el ahorro de papelería, pudiéndose catalogar como un beneficio ambiental o ecológico.

#### **13.1.4 Beneficio económico.**

Tanto el software como su entorno de desarrollo son gratuitos, lo que ahorra en gasto para licencias de software o aplicaciones que pueden estar o no de acuerdo a la realidad educativa del país.

#### **13.1.5 Necesidad educativa**

Los estudiantes de 7mo grado con discapacidad auditiva tienen problemas para comprensión y realización de actividades de contenidos matemáticos entre ellos el contenido de proporciones, como factor fundamental la comunicación entre el docente que no está capacitado para comunicarse con lenguaje de señas, lo que conlleva a la distracción del estudiante en esta asignatura.

El Colegio Miguel de Cervantes facilita a los estudiantes tablets de última generación para un uso educativo; sin embargo estos dispositivos no tienen material tecnológico educativo que este desarrollado para el contexto de la educación nacional, utilizando videos y aplicaciones fuera de la realidad educativa del país, como consecuencia, no se potencializa todas las opciones que puede ofrecer los dispositivos móviles.

Por tanto, la aplicación educativa “Proporciones”, software educativo ejercitador y práctica, tiene como fin apoyar el proceso enseñanza aprendizaje en la etapa evaluativa permitiendo ser una herramienta en la cual el estudiante aplicará sus conocimientos en los contenidos de la unidad IV: “Proporciones”.

### 13.1.6 Propuesta para solucionar la necesidad educativa

Se propone como una alternativa el uso de una aplicación educativa en la plataforma del sistema operativo Android de la categoría de ejercitador y práctica con el fin de que sirva de apoyo para la realización de actividades del contenido de proporciones unidad "IV".

### 13.1.7 Requerimientos para el desarrollo de la aplicación.

Los requerimientos se obtienen de los datos obtenidos de la entrevista al docente TIC y la observación técnica del dispositivo para identificar los indicios que puede necesitar la aplicación educativa a desarrollar.

Los requerimientos son los siguientes:

<b>Tipo de dispositivo</b>	<b>Dispositivo móvil</b>
<b>Características de hardware</b>	Tablet SAMSUNG TAB 3
<b>Características de software</b>	Android OS, v4.1 Jelly Bean Navegador: HTML5 Wi-Fi 802.11 a/b/g/n, DLNA, Wi-Fi Direct, banda dual Bluetooth v3.0 A2DP USB 2.0 Integración con redes sociales Salida TV <b>Reproductor de video</b> MP4/DivX/Xvid/H.264/H.263/WMV <b>Reproductor de audio</b> MP3/WAV/eAAC+/OGG/WMA/AC3

Los siguientes datos indican y categorizan al dispositivo, la importancia de esta información es que se conoce, por ejemplo todos los formatos multimedia que se

pueden trabajar por consecuente desarrollar una aplicación que pueda funcionar en el dispositivo móvil sin restricción ni incompatibilidad.

### **13.1.8 Clasificar los requerimientos**

Ya terminado la recolección de datos referentes a los requerimientos de los dispositivos móviles con los que cuenta el Colegio Miguel de Cervantes, se procede a clasificar los requerimientos dentro de la necesidad educativa; estos requerimientos, a continuación presentamos que requerimientos se utilizaran en la aplicación:

#### **13.1.8.1 Requerimientos funcionales:**

- Pantalla touch: El estudiante interactuar con la navegabilidad de la aplicación a través del reconocimiento táctil.
- Reproductor de video: Se provee una ayuda, para que el estudiante dicente, pueda recordar sus conocimientos sobre la unidad IV: “Proporciones.”
- Teclado táctil: Se ingresara los datos a través del reconocimiento táctil, haciendo uso de un teclado virtual.
- Bluetooth: Servirá para la trasferencia de la aplicación a dispositivos móviles en la que no esté instalada.

#### **13.1.8.2 Requerimientos no funcionales:**

- Cámara
- Internet
- Navegador
- Dispositivos extraíble.

#### **13.1.8.3 Personalizar servicios**

Una vez obtenido los requerimientos y clasificados se analiza que es lo que se necesita para solventar la necesidad educativa, es decir se caracteriza el entorno en donde se desarrollara la aplicación.

#### **13.1.8.4 Personas a quien va dirigida la aplicación:**

Estudiantes de 7mo grado con deficiencia auditiva. Sin embargo la aplicación puede usarse también para estudiantes que no tenga esta discapacidad, cumpliendo así con una inclusión digital educativa.

### **13.2 Diseño de la aplicación**

El tipo de software que vamos a desarrollar es ejercitador y práctica, no conteniendo información básica del contenido solamente, sino evaluando los conocimientos adquiridos sobre el tema “Proporciones” incluyendo retroalimentación y excepciones de datos.

El estudiante interactuará con la aplicación educativa de forma individual, sin necesidad de un docente que le facilite información acerca de los enunciados de las actividades, la aplicación se muestra la información de manera fácil, con vocabulario acorde a la edad del estudiante de 7mo grado.

#### **13.2.1 Interfaz**

El diseño de la interfaz se elaboró conforme a la edad de los estudiantes, la discapacidad de los estudiantes a los que va dirigido y la temática del contenido. Una caracteriza fundamental de la aplicación es que cuenta con una navegabilidad sencilla, sin sobre-diseñar ninguna parte de las interfaces realizadas.

La inclusión de un personaje dentro de la aplicación, es fundamental para que el alumno pueda sentirse identificado con el mismo; el personaje ayuda al estudiante facilitándole explicaciones sencillas de cómo se pueden elaborar las actividades propuestas.



**Ilustración 3**

Dentro de los aspectos que se tomaron en cuenta, es el uso de colores para la que el alumno pueda memorizar los contenidos relacionándolos con tonos distintos uno del otro. También la elección de un color predominante, que en este caso es el color naranja, visualizando un aspecto amigable en todos los módulos de la aplicación.



**Ilustración 4**



En la aplicación educativa de “Proporciones”, incluimos animación como lo refleja la ilustración 5 y 6, con el fin de que el alumno tenga una noción real de la utilización de los contenidos de la unidad de “Proporciones” en la vida real.

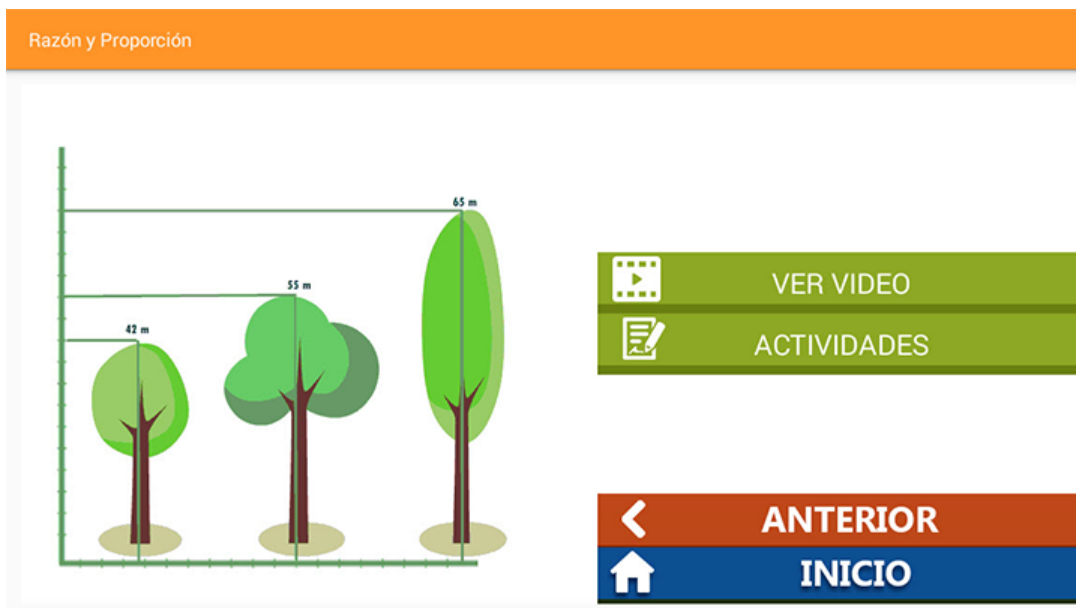


Ilustración 5



Ilustración 6

### 13.3 Estructura del software

La fase de estructura del software se requiere a través de la definición de escenario la descripción objetiva, con el fin de mostrar la perspectiva de la aplicación y el patrón de diseño que tendrá la misma.

### 13.4 Lógica de la aplicación

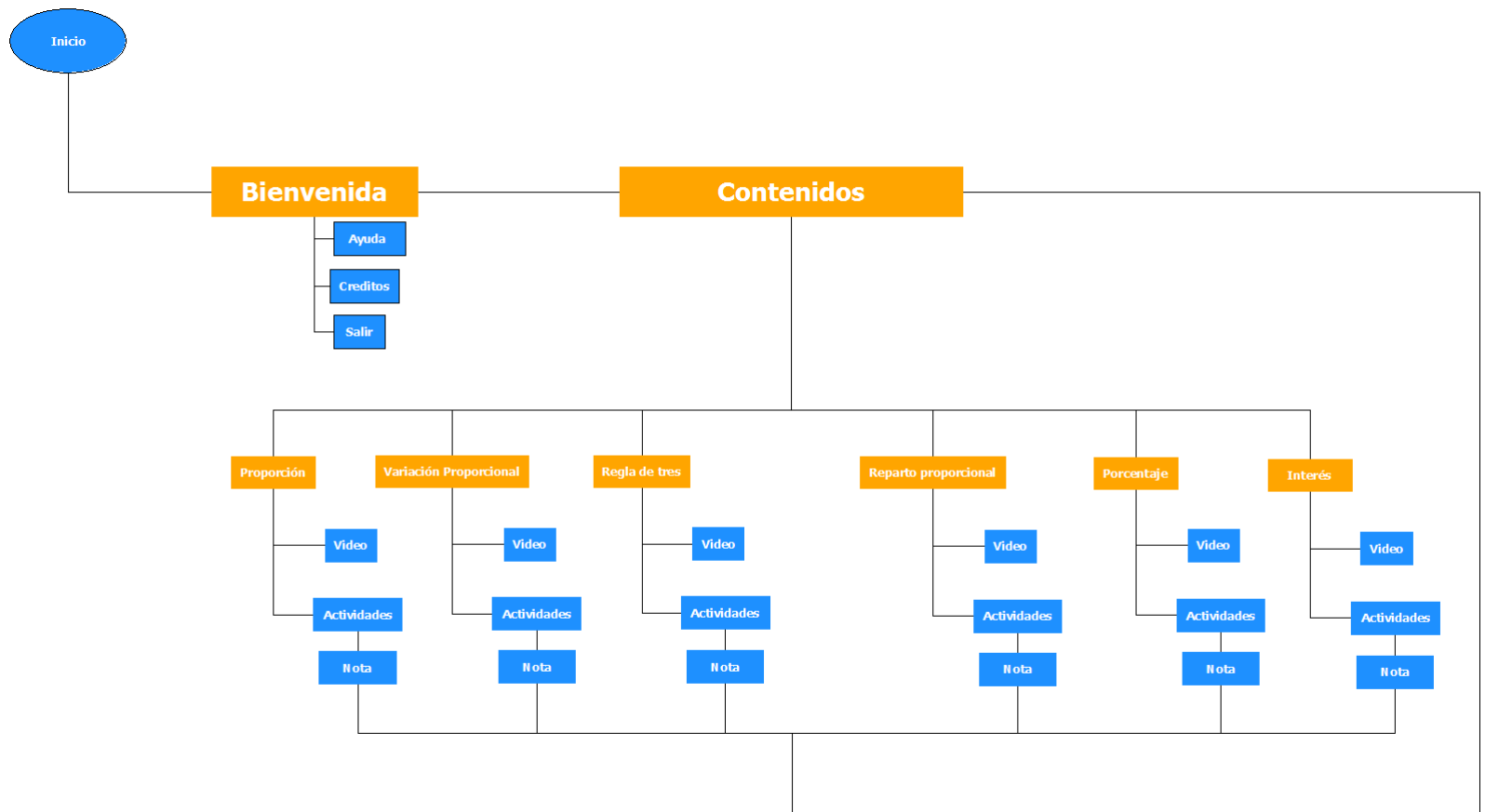


Ilustración 7

### 13.4.1 Diagrama de ventanas

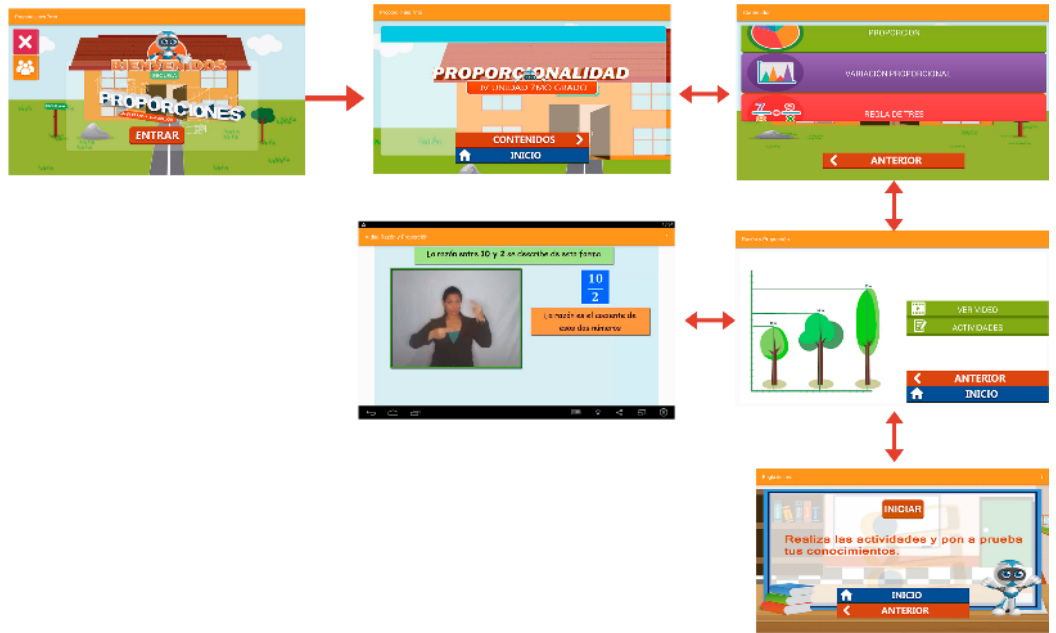


Ilustración 8



### 13.5 Tiempo de duración

Toda aplicación tiene un final de ejecución, conforme a nuestra estructura de software y a los contenidos a abordar se estimara el rango de tiempo de 45 minutos para la finalización de todas las actividades por módulo, sin embargo estudiante dispone del tiempo de la aplicación, es decir la aplicación no se cerrara en un tiempo determinado.

### 13.6 Asignar recursos

En esta fase no solamente se toma en cuenta la necesidad educativa sino también las cualidades de usuario en este caso, los estudiantes que va dirigida la aplicación tienen discapacidad auditiva; por lo que se requiere integrar lenguaje de señas a través de los recursos multimedia soportados por el dispositivo móvil.

En la aplicación educativa de “Proporciones”, se facilitan videos que explican la realización de los problemas propuestos y conceptos acerca de los contenidos de cada módulo de la aplicación.

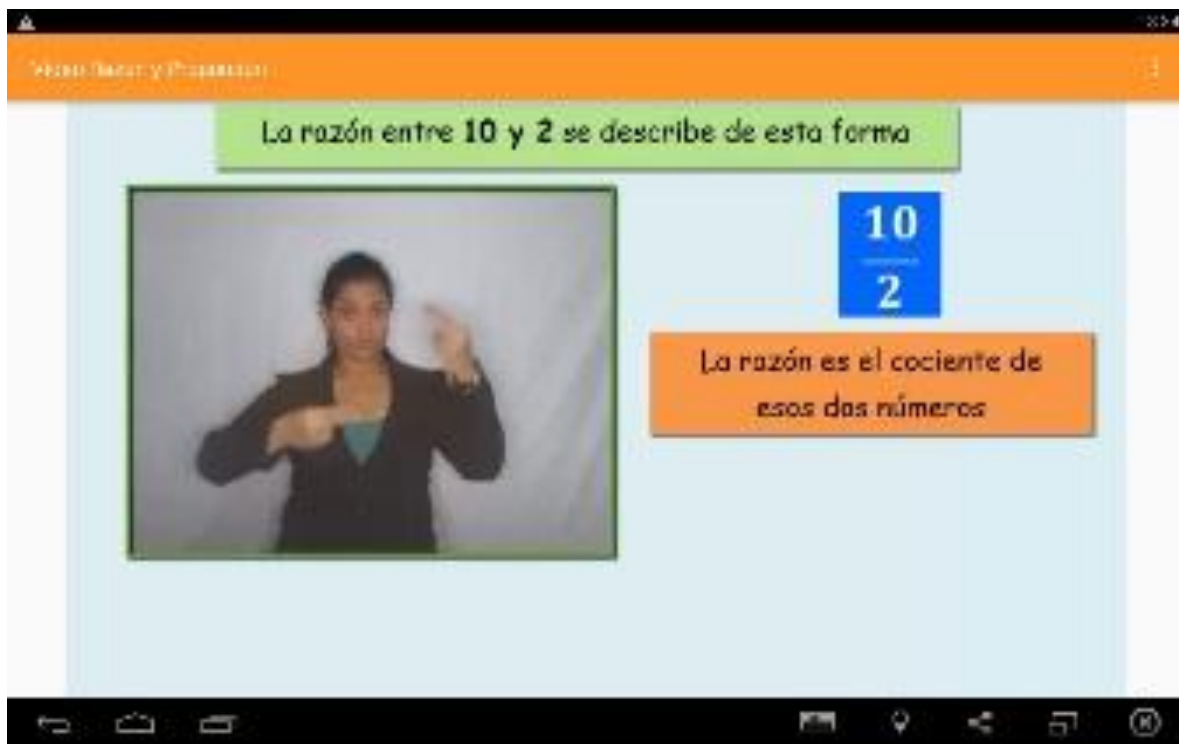


Ilustración 9

## **13.7 Desarrollo**

El lenguaje en el que codificó en java a través de desarrollador que es nativo para sistema operativo de Android, es Android Studio es un software libre y es dedicado para dispositivos móviles de dicha plataforma.

Este desarrollador tiene la ventaja de soporte en actualizaciones, proporcionando de forma gratuita desde su sitio web nuevas innovaciones para las versiones de este sistema operativo.

Se utiliza lenguaje XML para funcionalidades del menú, diseño de las interfaces y animación de los botones.

## **13.8 Pruebas de funcionamiento**

### **13.8.1 Emulación y simulación**

Al terminar la parte de codificación de la aplicación educativa, se explorara todos los elementos que contiene la misma ayudado de un emulador o máquina virtual, en lo particular las actividades se probaran su nivel de complejidad es decir se probaran datos erróneos y acertados para observar el comportamiento de la aplicación educativa.

Se utilizó el dispositivo virtual de Android studio, para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación; también el uso gratuito del emulador de aplicaciones de Android a Microsoft Windows, llamado Blue Stack.



## Ilustración 5

### 13.8.2 Dispositivos reales

Esta es la fase se realizó pruebas de la aplicación en los dispositivos móviles, para verificar la compatibilidad de la aplicación con el hardware del dispositivo, la adaptación de las pantallas dependiendo de las dimensiones ya sean celulares o tablets. También si el contenido propuesto en las actividades de la aplicación cumple con el objetivo principal, si los temas van acorde a los programas curriculares de los docentes.

### 13.8.3 Evaluación de la aplicación por parte de los alumnos

La prueba se realizó el lunes 23 de noviembre de 2015, se tuvo la presencia del docente de aula, la interprete y 18 alumnos con discapacidad auditiva.

La evaluación realizada por parte de los alumnos fue basada en los instrumentos del MEC PUU1, prueba uno a uno; a continuación se presenta las aprobaciones y correcciones por parte de los alumnos conforme al recurso utilizado.

Evaluación dirigida a	Involucrado	Opinión conforme a la prueba
Estudiantes	Estudiantes con discapacidad auditiva del Colegio Miguel de Cervantes.	<p>Los estudiantes manipularon la aplicación educativa, pareciéndole en el punto de vista del diseño agradable, también con facilidad de navegabilidad y enunciados entendibles que según ellos, pueden realizar las actividades propuestas en la aplicación sin necesidad de apoyo del docente.</p> <p>Sin embargo la ayuda que sugerida les pareció en dimensiones muy reducida.</p> <p>En referente con las actividades expresaron que tiene variedad de actividades pero que contiene muchas.</p>
Experto en contenido		<p>El docente que es experto en la materia, manifestó que la aplicación va acorde a curriculum de educación secundaria, lo que lo considera factible para aplicar dentro del</p>

		<p>proceso enseñanza aprendizaje.</p> <p>En las observaciones propone un diseño (interfaz) adecuado a los contenidos matemáticos.</p>
Experto en informática	Lic. Wilson Ortiz Matute	<p>El docente TIC expresa, que la aplicación educativa tiene facilidad de navegar entre las opciones, también su interfaz es acorde al grado expuesto.</p> <p>También que las actividades propuestas en la aplicación no presenta contratiempos en la comprobación de las mismas.</p>



## **14 Propuesta de actividades integradas al currículo nacional.**

**NOMBRE DE LA UNIDAD : PROPORCIONES NÚMERO DE LA UNIDAD: IV**

**TIEMPO SUGERIDO : 16 HORAS / CLASES**

### **Competencias de Grado**


1. Aplica la regla de tres simple directa e inversa, regla de tres compuesta directa e inversa, el cálculo porcentual y el interés simple en la resolución de problemas de su entorno.

### **Competencias de Ejes Transversales**

Asume y promueve normas sociales de convivencia, basadas en el respeto, la ética, los valores y la cultura.


Toma conciencia del funcionamiento de la economía nacional, regional e internacional, practicando el hábito del ahorro y consumo equilibrado.

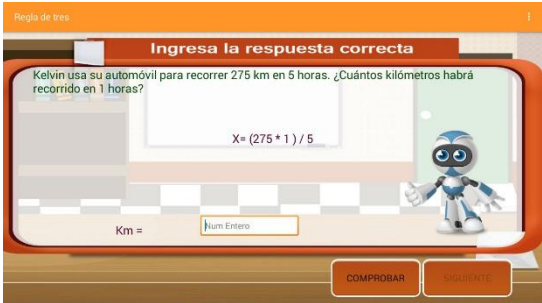


No.	Indicadores de Logros	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizaje sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 200 gr de chocolate</li> <li>• 200 gr de mantequilla</li> <li>• 200 gr de almendras trituradas</li> <li>• 200 gr de azúcar en polvo</li> <li>• 80 gr de harina</li> <li>• 5 huevos</li> </ul> <p>➤ ¿Qué cantidad de ingredientes corresponderían a un pastel de 6 personas?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Busca recetas en productos consumibles que contengan la forma de preparación y planteo problemas en el que utilice proporciones.</li> <li>▪ Resuelva los ejercicios de razón y proporción que se encuentra en la aplicación de proporciones en el contenido de proporción.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verificar las y los si aplican el cálculo es correcta mente porcentu al.</li> </ul>

<p>3</p> <p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diferencia las razones de las proporciones, magnitudes directa e inversamente proporcionales, a través del análisis de situaciones prácticas.</li> </ul>	<p>Magnitudes directa e inversamente proporcionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resuelva problemas relacionados a magnitudes directa e inversamente proporcionales.</li> <li>▪ Recuerda que: "Si dos magnitudes son tales que a doble, triple... cantidad de la primera corresponde doble, triple... de la segunda, entonces se dice que esas magnitudes son</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valora la importancia de las magnitudes directa e inversamente proporcionales al aplicarlas en la solución de problemas que requieren regla de tres.</li> </ul>
-------------------	---	--	--	--

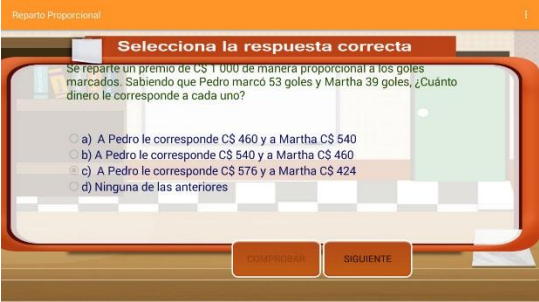
No.	Indicadores de Logros	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizaje sugeridas	Procedimientos de Evaluación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analiza y compara gráficos de variación proporcional directa e inversa.</li> </ul>		<p>directamente proporcionales.”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En las siguientes situaciones ¿Cuáles de los siguientes pares de magnitudes son directamente proporcionales? Justifica la respuesta. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La velocidad de un automóvil y el tiempo que tarda en realizar un mismo recorrido.</li> <li>○ La distancia recorrida por un automóvil y el tiempo empleado, manteniendo la misma velocidad.</li> <li>○ La longitud del lado de un cuadrado y la superficie del mismo.</li> <li>○ La edad de un niño y su estatura.</li> </ul> </li> <li>▪ Dos magnitudes son inversamente proporcionales cuando, al multiplicar o dividir una de ellas por un número cualquiera, la otra queda dividida o multiplicada por el mismo número. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ A más corresponde menos.</li> <li>○ A menos corresponde más.</li> </ul> </li> </ul> <p>➤ Recuerda que: se establece una relación de proporcionalidad inversa entre dos magnitudes cuando:</p>	

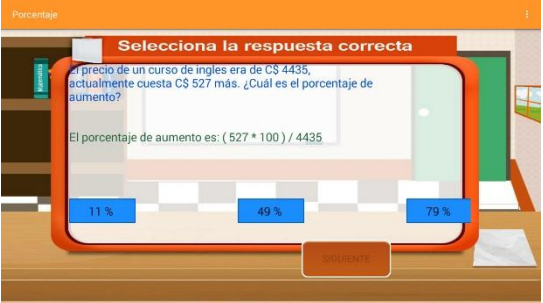
No.	Indicadores de Logros	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizaje sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Son magnitudes inversamente proporcionales, la velocidad y el tiempo: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ A más velocidad corresponde menos tiempo.</li> <li>➤ A menos velocidad corresponde más tiempo.</li> </ul> </li> </ul> <p>Ejemplo: Un vehículo tarda en realizar un trayecto 6 horas si su velocidad es de 60 km/h, pero si doblamos la velocidad el tiempo disminuirá a la mitad. Es decir, si la velocidad es de 120 km/h el tiempo del trayecto será de 3 horas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realiza ejercicios relacionados a magnitudes directa e inversamente proporcionales que se encuentra en la aplicación de proporciones en el contenido de variación proporcional.</li> </ul> 	


No .	Indicadores de Logros	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizaje sugeridas	Procedimientos de Evaluación
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plantea y resuelve problemas de su realidad que impliquen el uso de la regla de tres simple directa e inversa, regla de tres compuesta directa e inversa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regla de tres simple directa e inversa.</li> <li>▪ Reparto proporcional directo e inverso.</li> <li>➤ Regla de tres compuesta directa e inversa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Induce el concepto de reparto proporcional y que este forma una regla de tres compuesta.</li> <li>➤ Resuelva problemas de su entorno que involucren la aplicación de regla de tres simple directa e inversa.</li> <li>➤ Resuelva en equipos de trabajo problemas de su entorno que involucren la aplicación de regla de tres compuesta directa e inversa.</li> <li>➤ Resuelva ejercicios de regla de tres simple y compuesta que se encuentra en la aplicación de proporciones en el contenido de Regla de tres.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Constatar la aplicación correcta de la regla de tres que se requiere en la solución de problemas de su realidad.</li> <li>▪ Observar y estimular la práctica de normas de convivencia pacífica, solidaridad, respeto, equidad y autonomía al realizar los trabajos en equipo.</li> </ul>

No.	Indicadores de Logros	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizaje sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plantea y resuelva en trabajo grupal, problemas de descuentos, IVA, multas, depreciación de vehículos, interés de ahorro o préstamo que involucran el cálculo porcentual.</li>   <li>➤ Investiga problemas en los cuales se busca el tanto por ciento de un número. Ejemplo: A un producto que cuesta 180 córdobas se le cobra el 15% de Impuesto sobre la Venta.  ¿Cuánto paga de impuesto sobre la Venta? Use proporciones para encontrar el por ciento de un número.</li>   <li>➤ Ejemplo: Se busca un número X que sea a 180 como 15 es a 100 : <math>X/180 = 15/100</math>. Aplicando la propiedad de las proporciones se encuentra <math>X = 15/100 \times 180 = 27</math></li> </ul>	



No.	Indicadores de Logros	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizaje sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Use proporciones para encontrar un número cuando se conoce un tanto por ciento. Si se fue el 20% de los estudiantes de escuela entonces el 80% se quedó. Así que <math>80/100 = 240 \text{ estudiantes} / X</math>. Aplicando la propiedad de las proporciones se encuentra:  <math display="block">X = \frac{240 \text{ estudiantes} \times 100}{80}</math> <math display="block">X = 300 \text{ estudiantes}</math> </li> <li>▪ Resuelva los ejercicios de reparto proporcional directo e inverso que se encuentra en la aplicación de proporciones en el contenido de Reparto proporcional.</li> </ul> 	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formula y resuelve problemas utilizando repartos proporcionales directo e inverso, el interés simple y sus elementos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Porcentaje, tanto por ciento.</li> <li>➤ Interés simple. Elementos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De acuerdo con la Dirección de Seguridad de Tránsito de la Policía Nacional, entre el período 1 de enero al 11 de noviembre de 2007, se reportaron 419 muertos por accidentes de tránsito, 32 más que en igual período de 2006, ¿Qué porcentaje de muertos por accidentes de tránsito representa esto?</li> </ul>	

No.	Indicadores de Logros	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizaje sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resuelva ejercicios de porcentaje que se encuentra en la aplicación de proporciones en el contenido de Porcentaje.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Busca información de diversos problemas de la vida cotidiana. Ejemplo: Número de mujeres adolescentes embarazadas, cantidad de niños y niñas fuera del sistema educativo, cantidad de niños y niñas que permanecen en el sistema, cantidad de personas con VIH o con sida, cantidad de niñas o niños que trabajan, cantidad de niños y niñas en situación de explotación sexual, otros y formula y resuelve problemas relacionados con el tanto por ciento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valorar si las y los estudiantes formulan y resuelve problemas empleando proporcionalidad, porcentajes, tanto por ciento e interés simple.</li> <li>▪ Al final de la unidad valorar en los y las estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Constancia, desempeño y participación en el trabajo individual y grupal, responsabilidad y perseverancia en la realización de tareas asignadas.</li> </ul> </li> </ul>

No.	Indicadores de Logros	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizaje sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plantea situaciones en donde se reconoce a los elementos del interés simple.</li> <li>▪ Aplica interés simple en la resolución de problemas donde calcula capital, tiempo e interés con datos relacionados a su realidad.</li> <li>▪ Realiza ejercicios de interés que se encuentra en la aplicación de proporciones en el contenido interés.</li> </ul>  <p>The screenshot shows a digital interface for a math problem. At the top, it says 'Interés'. Below that, a red banner reads 'Selecciona la respuesta correcta'. The question is: 'Cuál es el interés de un préstamo de C\$800 al 15% en 24 meses.' There are three radio button options: 'a) C\$ 350', 'b) C\$ 240', and 'c) C\$ 180'. At the bottom, there are two buttons: 'COMPROBAR' and 'SIGUIENTE'. A small blue robot character is visible on the right side of the interface.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Al final de la unidad valorar en los y las estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Constancia, desempeño y participación en el trabajo individual y grupal, responsabilidad y perseverancia en la realización de tareas asignadas.</li> </ul> </li> </ul>

## 15 Propuesta didáctica

**Unidad de aprendizaje: IV**

**Horas: 16 horas**

**Requisitos previos:**

Manejo de navegabilidad del dispositivo móvil.

### PLAN DE ESTUDIO I

#### I. DATOS GENERALES

Centro Educativo	Colegio Público Miguel de Cervantes
Modalidad	Secundaria
Grupo	7mo grado "A"
Asignatura	Matemática
Unidad	IV unidad "Proporciones"
Tema	Proporcionalidad Razón y proporción.

#### II. INDICADORES DE LOGRO

- Identifica y compara relaciones entre magnitudes para formar razones equivalentes, a partir de situaciones prácticas que registra en tabla de valores.
- Aplica el cálculo porcentual al plantear y resolver situaciones problemáticas.

#### III. COMPETENCIAS

- Resuelve los ejercicios de razón y proporción propuesto en la aplicación educativa "Proporciones"

#### IV. CONTENIDOS

Proporcionalidad

- Razón y proporción.

#### V. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:

### **a) Iniciales**

Escucho atentamente al profesor.

Ingreso a la aplicación educativa “Proporciones”.

Me dirijo al video ubicado la en el módulo 1: “Proporción” para recordar los conceptos básicos de razón y proporción.

### **b) Desarrollo**

- Resuelvo las operaciones de razón y proporción, seleccionando solamente una respuesta referente al contenido.
- Resuelvo los ejercicios propuestos en la aplicación educativa, seleccionando la respuesta correcta en uno de los recuadros representado por la respuesta.
- Resuelvo el enunciado o ejercicio, escogiendo la respuesta falsa o verdadera donde creo conveniente.

### **c) Culminación**

Participo de manera voluntaria con mis compañeros acerca de mi experiencia en resolver los ejercicios en la aplicación educativa en el contenido de razón y proporción ubicado en el módulo 1.

## **VI. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN**

Trabajo en casa.

Resuelva ejercicios donde se aplique el principio fundamental de las proporciones geométricas.

## PLAN DE ESTUDIO II

### I. DATOS GENERALES

Centro Educativo	Colegio Público Miguel de Cervantes
Modalidad	Secundaria
Grupo	7mo grado "A"
Asignatura	Matemática
Unidad	IV unidad "Proporciones"
Tema	<ul style="list-style-type: none"><li>• Regla de tres simple directa e inversa.</li><li>• Reparto proporcional directo e inverso.</li><li>• Regla de tres compuesta directa e inversa.</li></ul>

### II. INDICADORES DE LOGRO

- Plantea y resuelve problemas de su realidad que impliquen el uso de la regla de tres simple directa e inversa, regla de tres compuesta directa e inversa.

### III. COMPETENCIAS

- Resuelve los ejercicios reparto proporcional propuesto en la aplicación educativa "Proporciones".

### IV. CONTENIDOS

- Regla de tres simple directa e inversa.
- Reparto proporcional directo e inverso.
- Regla de tres compuesta directa e inversa.

### V. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:

#### d) Iniciales

Escucho atentamente al profesor.

Ingreso a la aplicación educativa “Proporciones”.

Me dirijo al video ubicado la en el módulo 4: “Reparto proporcional” para recordar los conceptos básicos de razón y proporción.

### **e) Desarrollo**

- Resuelvo los problemas de su entorno que involucren la aplicación de regla de tres compuesta directa e inversa, en los ítems de selección única.
- Resuelvo los ejercicios de regla de tres simple y compuesta que se encuentra en la aplicación de proporciones en el contenido de Regla de tres.
- Resuelvo los ejercicios de reparto proporcional directo e inverso que se encuentra en la aplicación de proporciones en el contenido de Reparto proporcional.

### **f) Culminación**

Participo de manera voluntaria con mis compañeros acerca de mi experiencia en resolver los ejercicios en la aplicación educativa en el contenido de Reparto proporcional ubicado en el módulo 4.

## **VI. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN**

Trabajo en casa.

Investigo problemas en los cuales se busca el tanto por ciento de un número.

**Ejemplo:** A un producto que cuesta 180 córdobas se le cobra el 15% de Impuesto sobre la Venta.

Resuelvo el siguiente ejercicio:

¿Cuánto paga de impuesto sobre la Venta? Use proporciones para encontrar el por ciento de un número.

## **16 Conclusiones**

La integración de aplicaciones educativas en el trabajo cotidiano de la escuela en la educación de los estudiantes con deficiencia auditiva potenciará enormemente el procesos de aprendizaje de los estudiantes de 7mo grado en el área de “Matemáticas” con el contenido de “proporciones” correspondiente a la “IV Unidad”.

Son muchas las ventajas que ofrece la inclusión de una aplicación educativa, la posibilidad de ilustrar, representar, manipular, relacionar, editar, modificar y diseñar nuevos materiales, siendo la imagen el elemento esencial de transmisión de información, permitirá al estudiante interactuar para comprender, expresar, comunicar, producir y construir nuevos aprendizajes.

La introducción de nuevas tecnologías en el proceso de aprendizaje de los estudiantes con deficiencia auditiva es uno de los mayores desafíos del sistema educativo actual. La inclusión de la computadora u otros dispositivos móviles utilizando aplicaciones educativas para su entorno como un medio o herramienta de ayuda en el desarrollo óptimo de la educación, está generando profundo cambios que incluye las formas de acceder a cualquier información por parte de los estudiantes con deficiencia auditiva y a la vez con los docentes, lo que hace necesario considerar el uso integral de las TICs como un elemento a tener en cuenta en la capacitación actual y futura de los estudiantes con deficiencia auditiva.

El docente e intérprete de lenguaje de señas, debe tomar en cuenta la inclusión de los actuales procesos y cambios que se vienen dando en la educación de hoy, implementando nuevos medios de enseñanza y aprendizaje, permitiendo al estudiante con deficiencia auditiva conocer, aprender y adquirir un mejor desarrollo de aptitudes y actitudes que permitan en pleno su desarrollo y su desenvolvimiento en esta sociedad que cambia al ritmo de las continuas necesidades.



## **17 Recomendaciones**

Promover la participación y acercamiento a las nuevas tecnologías en los estudiantes con deficiencia auditiva con el fin de acercarlos y familiarizarlos con el uso de dispositivos móviles.

Integrar aplicaciones educativas en donde los estudiantes puedan interactuar con los recursos TICs disponibles, de esta manera se logrará la inclusión de los estudiantes con deficiencia auditiva hacia la tecnología.

Es importante que el docente no limite las capacidades y aptitudes de los estudiantes con deficiencia auditiva debido a la barrera de comunicación en cuanto al uso de las nuevas tecnologías.

## 18 Bibliografía

- Araya, R. G. (2007). USO DE LA TECNOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS. *CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA*.
- DIANA MARÍA GAONA, S. Y. (2006). *DISEÑO DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN NIÑOS SORDOS*. Bogotá, Colombia.
- ECUADOR, F. N. (2015). <http://fenasec-ecu.wix.com/>. Obtenido de <http://fenasec-ecu.wix.com/fenasec#!que-es-lsec/c71>
- EDGAR OLIVER CARDOSO ESPINOSA, M. T. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas. *Revista de Educación*, 11.
- Espinosa, R. S. (2010). *Percepciones de estudiantes sobre el Aprendizaje móvil; la nueva generación de la educación a distancia*. Madrid.
- Fuente, A. D. (2010). *sorderayvertigo.com*. Obtenido de [http://www.sorderayvertigo.com/tipos\\_hipoacusia\\_ninos](http://www.sorderayvertigo.com/tipos_hipoacusia_ninos)
- Martinez de Antoñana Ugarte, R., & Landa, J. A. (2002). *La lectura en los niños sordos: El papel de la codificación fonológica*. Murcia, España.
- NICHCY. (2010). *La sordera y la pérdida de la capacidad auditiva*. Estado Unidos: FHI 360. Obtenido de [http://www.parentcenterhub.org/wp-content/uploads/repo\\_items/spanish/fs3sp.pdf](http://www.parentcenterhub.org/wp-content/uploads/repo_items/spanish/fs3sp.pdf)
- Pérez, A. V. (1996). LAS NECESIDADES EDUCATIVAS DE LOS ALUMNOS SORDOS A CONSIDERAR. En A. V. Pérez, *Atención Educativa de los alumnos con NEE derivada de una deficiencia auditiva*. Valencia.
- Pérez, P. M. (2008). Las Matemáticas herramientas invaluable de la vida cotidiana. *Revista Digital Universitaria*.
- Pietrosemoli, L. (2007). *Lectura y Escritura de los niños sordos*. Mérida, Venezuela.
- Rosalía Montealegre, L. A. (2006). Desarrollo de la LectoEscritura: Adquisición y dominio. *Acta Colombiana de Psicología*. Colombia.
- Sebastián, D.-S. (1993). <http://www.sancristobal.amgr.es/>. Obtenido de <http://www.sancristobal.amgr.es/signos/wp-content/uploads/2011/03/BILINGUISMOYSORDERA.pdf>
- [sites.google.com](http://sites.google.com). (s.f.). *Software de comunicaciones*.
- Skiliar, C. (2003). *La Educación de los Sordos*.
- Skliar, C. (1998). Bilingüismo y Biculturismo: Una análisis sobre las narrativas tradicionales en la educación de los sordos. *Revista Brasileña de Educación*.
- Travieso, J. L., & Planella, J. (2008). La alfabetización digital como factor de inclusión social: una mirada crítica. *uocpapers*.

Zappalá, D., Köppel , A., & Suchodolski, M. (2011). *Inclusión TIC enescuela con niños sordos*.  
Argentina: Zappalá, Daniel.

## 19 Anexos

### 19.1 Entrevista Profesor de aula

El propósito de esta entrevista es conocer el entorno educativo de los alumnos con deficiencia auditiva en cuanto a su desarrollo cognitivo a su vez el proceso de enseñanza empleado por el docente.

#### **Preguntas:**

¿Cuáles son los contenidos que presentan mayor dificultad de aprendizaje?

¿A cuántos estudiantes imparte su asignatura con deficiencia física o cognoscitiva?

¿Cuáles son las dificultades que presentan los alumnos de deficiencia auditiva en el contenido de “Proporciones”?

¿Qué estrategias de enseñanza/aprendizaje usted utiliza con estudiantes que presentan DA?

Los materiales didácticos que utiliza, ¿Benefician a los estudiantes con Deficiencia auditiva?

¿Cuáles son las dificultades que usted presenta para el desarrollo de su clase con estudiantes con deficiencia auditiva?

¿Implementa la tecnología para solucionar las dificultades educativas que presenta el estudiante con deficiencia auditiva?

¿Tiene apoyo por parte del docente TIC para la innovación de ideas en el desarrollo de la asignatura?

## **19.2 Entrevista al docente TIC**

- ¿Qué tipo de dispositivo móvil cuenta el laboratorio?
- ¿Qué versión del sistema operativo Android tienen los dispositivos móviles?
- ¿Cuáles son las características de los dispositivos?
- ¿Qué formatos multimedia permiten los dispositivos?
- ¿Cuánto tiempo tienen de uso los dispositivos?
- ¿Se trabaja con aplicaciones educativas?
- ¿Los dispositivos tienen instalado aplicaciones educativas que integre lenguaje de señas?
- ¿Los estudiantes con discapacidad auditiva tienen dificultades en el uso de los dispositivos móviles?
- ¿Trabaja usted o está involucrado en el desarrollo de materiales educativos enfocados a dispositivos móviles?
- ¿El desarrollador es dedicado para elaboración de dispositivos móvil?
- ¿Los recursos multimedia son soportados por el desarrollador?
- ¿Qué método de compresión se integrara (inductivo o deductivo)?
- ¿Qué tipo de software se elabora?
- ¿En cuánto tiempo se desarrollara la aplicación?
- ¿Cuál es el presupuesto para llevar acabo la aplicación?

## 19.3 Instrumento de evaluación de MEC

### 19.3.1 Estudiantes

#### FORMATO PUUI PRUEBA UNO A UNO

#### Documentación sobre aspectos generales

---

##### Datos generales

Nombre del MEC : \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_  
Fecha de evaluación: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Nombre estudiante: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_M \_\_\_\_F  
Nombre evaluador: \_\_\_\_\_ Nivel escolaridad: \_\_\_\_\_

##### Concepto y sugerencias de los alumnos sobre aspectos de nivel general

1. Sobre el *sistema de control*:
  - a. ¿Es apropiado el control que da el programa a los usuarios (eje., en los menús y con las opciones de abandono y reinicio)? Fundamente.
  - b. ¿Es deseable más control por parte del profesor, del programa o del usuario? Sugiera
2. Sobre las *instrucciones de uso* y las *ayudas operativas*
  - a. ¿Son claras y suficientes las instrucciones para uso del programa, a través del manual del usuario, el demo o en la inducción al MEC?
  - b. ¿Son útiles, claras, completas, sencillas de usar, oportunas, las ayudas operativas que ofrece el programa al usuario? Sugiera qué se debe a corregir y por qué.

### 19.3.2 Experto en contenido

FORMATO  
EMEC – 02

## VALORACION DE SOFTWARE EDUCATIVO POR EXPERTO EN CONTENIDO

---

### DATOS BASICOS

Título: \_\_\_\_\_

Autor: \_\_\_\_\_

Versión: \_\_\_\_\_ Fecha elaboración: \_\_\_\_\_

Evaluador: \_\_\_\_\_ Fecha evaluación: \_\_\_\_\_

### INSTRUCCIONES

Utilice la página 2 de este instrumento para tomar nota de los aspectos que, en su criterio, requieren ser ajustados, por defectos de contenido. Cuando termine de observar el material, diligencie las páginas 3 y 4. En ellas debe dar su opinión como experto en contenido, sobre cada uno de los aspectos de interés y, a partir de esto, concluir sobre los aspectos positivos y negativos del material desde su perspectiva.

Finalmente, sintetice en los siguientes espacios su opinión y recomendaciones.

### VALORACION COMPRENSIVA

Como experto en contenido considero que la calidad del material, en lo que se refiere a las siguientes variables, puede expresarse como:  
Marque con una X.

Escala para valoración	Ex = Excelente Mb = Muy bueno Rg = Regular Ma = Malo Na = No aplicable				
	Ex	Mb	Rg	Ma	Na
Objetivos que persigue					
Contenido que incluye					
Desarrollo del contenido					
Micromundo(s) para exploración					
Herramientas para trabajar en el Micromundo					
Ejemplos que ofrece					
Ejercicios o retos que propone					
Retroinformación que provee					

**RECOMENDACIÓN** (marque con una X solo una de las siguientes opciones y sustente en la pág. 4)

1. \_\_\_ Recomiendo usar el material con ninguno o muy pocos cambios (ver pág. 4)
2. \_\_\_ Recomiendo usar el material solamente si se le hacen los cambios que propongo(ver pág. 4)
3. \_\_\_ No recomiendo usar el material (ver mis razones en la pág. 4)

A medida que observa el material, tome nota de los defectos que encuentre desde el punto de vista del contenido o su tratamiento didáctico (forma de enseñarlo). En la columna de la izquierda anote el problema y ubicación; en la de la derecha posibles soluciones.

<b>Nombre del Contenidos</b>	<b>Problemas de Contenido</b>	<b>Posibles Soluciones</b>



<b>Especialista en contenido:</b> Cuando haya terminado de observar el material educativo computarizado, dé su opinión sobre los indicadores de cada una de las variables siguientes, marcando con una X el nivel de la escala que mejor refleje su opinión.		AC	DA	TD	NA
		TA	AC	DA	TD
<b>Objetivos</b>	Vale la pena apoyarlos con computador				
	Su nivel corresponde a lo que conviene apoyar				
<b>Contenido</b>	Es coherente con los objetivos que se buscan				
	Es suficiente para lograr los objetivos si el usuario tiene las bases previstas				
	Está actualizado				
	Tiene vigencia o validez científica, aún para casos extremos				
	Es transferible o aplicable en variedad de contextos				
<b>Desarrollo del Contenido</b>	La información es clara y concisa				
	El contenido está lógicamente organizado				
	Hay transición gradual entre las partes del contenido				
	La estructura del contenido es evidente para el usuario				
	El usuario siempre sabe dónde está dentro del desarrollo del contenido				
<b>Micro mundo</b>	Tiene significado para el aprendiz				
	Es relevante para lo que se dese que el alumno aprenda				
	Permite proponer y enfrentar situaciones excitantes				
	Permite proponer y enfrentar situaciones de variado nivel				
	Permite aprender a partir de la experiencia				
<b>Herramienta</b>	Son sencillas de usar por parte del usuario-aprendiz esperado				
	Son suficientes para enfrentar las situaciones problemáticas que se propongan				
	Cuentan con ayudas de utilización, para quien lo requiere				
	Son lo precisas que se requieren para explorar o para resolver los retos				
<b>Ejemplos</b>	Son relevantes para ilustrar el contenido				
	Lustran aspectos claves del contenido				
	Son suficientes para entender el contenido				
<b>Ejercicios o retos</b>	Permite ejercitar y comprobar el dominio				
	Su formato corresponde al nivel de los objetivos				
	Son variados y suficientes como para lograr el dominio de cada objetivo				
	Permiten transferir y generalizar lo aprendido a diferentes contextos				
<b>Retro información</b>	Corresponde en cada caso a la situación o respuesta del usuario				
	Es suficiente para reorientar la solución de ejercicios o para confirmar su logro				
	Es amigable, no amenazante ni agresiva				
	Orienta con luz indirecta (da pistas, claves o explicaciones)				

**Aspectos positivos en el contenido – mayores cualidades del MEC:**

**Aspectos negativos en el contenido – mayores debilidades del MEC:**

**Uso potencial:**

**Sugerencias para lograr que el MEC se pueda usar:**

## 19.4 Experto informático

Formato EMEC-01

### **VALORACIÓN COMPRENSIVA DE MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO**

---

Este formato de diseño con el fin de fundamentar la toma de decisiones sobre si un material educativo computarizado vale la pena de ser evaluados por expertos, o si de una vez se descarta. En esta evaluación conviene que participen personas que tengan que ver con la enseñanza del tema para el cual está preparado el material.

#### **DATOS BASICOS**

Título: \_\_\_\_\_

Autor: \_\_\_\_\_

Versión: \_\_\_\_\_ Fecha de elaboración: \_\_\_\_\_ Fecha evaluación \_\_\_\_\_

Evaluador (es): \_\_\_\_\_

#### **INSTRUCCIONES**

Observe el material detenidamente, así como la documentación que lo acompaña. Documente los resultados de su observación en el formato DMEC. Una vez que haya hecho esto, diligencie los elementos siguientes, marcando con una X las frases que sean verdad y completando donde corresponda

#### **Relevancia y pertinencia del material**

Lo que se aprende con el material:

\_\_\_ Forma parte del currículo de \_\_\_\_\_

\_\_\_ Es muy importante para los estudiantes que \_\_\_\_\_

\_\_\_ Es difícil de enseñar o aprender con los medios y materiales disponibles

#### **Posibilidades reales de uso del material**

\_\_\_ El equipo y el soporte lógico necesarios para utilizar el material permitirían que este MEC se use en las facilidades computacionales a que tiene acceso la población a quienes se dirige.

\_\_ Los costos a los que está disponible el material (derechos para copia múltiple, si es para uso grupal, así como los costos de mantenimiento) se pueden atender sin que esto vaya en detrimento de otras compras o actividades prioritarias.

### **Participación e interactividad que permite el material**

\_\_ El material favorece la participación activa del estudiante en el aspecto de aprendizaje

\_\_ La actividad entre usuario y el material educativo es alta

### **Cumplimiento de elementos básicos según tipo de software educativo**

Este material se puede considerar un (magnífico, buen, regular, mal) ejemplo de un:

\_\_ Sistema tutorial, para enseñar \_\_\_\_\_

\_\_ Sistema de ejercitación y práctica para afianzar \_\_\_\_\_

\_\_ Juego educativo para explorar \_\_\_\_\_

\_\_ Simulador para explorar \_\_\_\_\_

\_\_ Sistema experto para aprender sobre \_\_\_\_\_

\_\_ Sistema tutor inteligente para aprender sobre \_\_\_\_\_

### **CONCLUSIONES**

**El material** (si o no): \_\_ es relevante y permite  
\_\_ es viable adquirir, usar y mantener  
\_\_ exige participación al usuario (es interactivo)  
\_\_ es un buen ejemplo del tipo de MEC al que corresponde

**Lo posible del material es:**

---

---

---

**Lo negativo del material es:**

---

---

---

**SE RECOMIENDA** (marque con una X)

Continuar con la evaluación por parte de expertos en contenido, metodología e informática

Buscar otro material

### 19.5 Imágenes de la prueba de campo











