



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA
TECNOLOGÍA DE LOS ORDENADORES**

**TEMA
ANÁLISIS SOBRE EL USO DE LAS TICS PARA
PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL EN
CENTRO MUNICIPAL “CUATRO DE ENERO”**

**AUTORA
GARCÍA GARCÍA CINTHIA GABRIELA**

**DIRECTORA DEL TRABAJO
ING. COMP. CASTILLO LEÓN ROSA ELIZABETH, MSC.**

**2018
GUAYAQUIL - ECUADOR**

DECLARACIÓN DE AUTORIA

“La Responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil.”

García García Cinthia Gabriela

C.C. 0926788050

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar un profundo agradecimiento a Dios por ser mi mejor guía, fortaleza y paz espiritual.

A mi esposo, Niklos Espinoza, por su comprensión y apoyo en este largo camino, mis padres por sus infinitos consejos, mi suegra y su presencia incondicional, mis hermanos con su forma tan especial de estar siempre para mí y demás familiares que fueron parte de este proceso de una u otra manera.

A mis querid@s docentes, por ser parte de mi crecimiento académico en estos años de mi carrera, un agradecimiento especial para mi tutora de Tesis Ing. Rosa Castillo y mi Tutor revisor, Ing. Plinio Andrade por toda la paciencia y conocimientos compartidos como aporte importante para la culminación de este trabajo de tesis.

A la Facultad de Ingeniería Industrial, a la Carrera Ingeniería en Teleinformática y a todos los amigos maravillosos que hicieron que este largo camino sea lleno de satisfacciones, pues de no haber contado con su presencia habría sido muy difícil cumplir con este objetivo.

Al grupo de docentes que confiaron en un liderazgo que desconocía poseer, a mis amigos de siempre con los que llevamos una lucha de esperanza y cambio, por la confianza, respaldo y cariño que siempre depositaron en mí, manteniéndonos firmes y leales a nuestras convicciones e ideales.

También para todos los que creyeron en mí, a aquellos que esperaban y confiaban que daría lo mejor de mí, a aquellos que siempre alentaron mi camino hacia la culminación de mi carrera, a todos los que me animaron a no rendirme a medio camino, a todos los que dijeron que lo lograría, a todos ustedes, ¡GRACIAS!

DEDICATORIA

El presente trabajo de tesis lo dedico a mis hijos;

NATHALY Y NIKLOS, por todos los días de ausencia durante este largo proceso, por perdonar mi cansancio, por sus besos y abrazos llenos de inocencia, por ser mi mayor motivo de lucha hacia la superación, por esas miradas de confianza que siempre me han dado, porque desde el primer día que los tuve en mis brazos aparte de protegerlos quería que se sientan orgullosos de su mamá.

N°	Descripción	Pág.
	INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I EL PROBLEMA

N°	Descripción	Pág.
1.1	Planteamiento del problema.	2
1.1.1	Formulación del problema.	3
1.1.2	Sistematización del problema.	3
1.2	Objetivos de la investigación.	4
1.2.1	Objetivo general.	4
1.2.2	Objetivos específicos.	4
1.3	Justificación.	4
1.4	Delimitación.	5

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes.	7
2.1.1	Discapacidad visual.	7
2.1.1.1	Estructuras circuncindantes: inspección visual.	10
2.1.1.2	Tipos de ceguera.	15
2.1.1.3	Síntomas.	16
2.1.1.4	Tratamiento.	18
2.1.2	Herramientas TIC.	19
2.1.3	Componentes de un sistema TIC.	19
2.1.4	Herramientas TIC en la educación.	22
2.1.5	Ventajas de las TIC	23
2.1.6	Tipos de TIC.	24

N°	Descripción	Pág.
2.1.7	Contribución de las TIC en la educación.	25
2.1.8	Herramientas TIC para personas no videntes.	27
2.1.9.	Educación para no videntes	32
2.1.9.1	Educación infantil y primaria.	33
2.1.9.2	Educación secundaria.	35
2.1.9.3	Ventajas del uso de las TIC en niños con discapacidad visual.	36
2.1.10	Instituciones para educación especial en Ecuador.	38
2.1.11	Herramientas TIC para no videntes.	39
2.2	Marco contextual.	50
2.3	Marco conceptual.	50
2.3.1	Discapacidad.	50
2.3.2	Ceguera.	51
2.3.3	Discapacidad visual.	51
2.3.4	Braille.	51
2.3.5	Percepción háptica.	51
2.3.6	TIC	51
2.3.7	Herramienta tecnológica.	52
2.4	Marco Legal	52

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1	Diseño de la investigación.	53
3.2	Enfoque de la investigación.	54
3.3	Método de la investigación.	57
3.4	Método descriptivo.	57
3.5	Método analítico.	58
3.6	Método inductivo.	59
3.7	Método sintético.	59
3.8	Método documental.	59

N°	Descripción	Pág.
3.9	Técnicas e instrumentos	64
3.10	Resultados generales	67

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1	TIC para invidentes.	69
4.1.1	Herramientas de desplazamiento.	69
4.1.2	Lectores de pantalla.	71
4.1.3	Herramientas de hardware con sistema Braille.	73
4.1.4	Herramientas TIC para la música.	77
4.2	Conclusiones	78
4.3	Recomendaciones	85

ANEXOS	87
BIBLIOGRAFÍA	92

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Descripción	Pág.
1	TIC para no videntes.	61
2	Herramientas TIC para desplazamiento.	70
3	TIC para lectura de pantalla.	72
4	TIC para lectura y escritura en Braille.	76
5	TIC para Braille	78

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Descripción	Pág.
1	Porcentaje de discapacitados visuales en Guayaquil.	3
2	Persona con discapacidad visual usando computadora.	5
3	Símbolo de la discapacidad visual.	7
4	Realización de examen visual.	9
5	Alopecia de cejas debido al rascado.	10
6	Xantelasma periobital.	11
7	Párpados abultados.	12
8	Persona ciega.	14
9	Infografía sobre los tipos de ceguera.	16
10	Persona ciega de nacimiento.	17
11	Componentes del sistema TIC.	20
12	Herramientas TIC educativas.	28
13	Discapacitado visual leyendo texto en Braille.	32
14	Niños no videntes en clases con máquina Braille.	34
15	Logo JAWS	39
16	Logo NVDA	40
17	Mapamundi impreso en 3D.	42
18	Impresora Braille.	43
19	DOT.	44
20	OrCam.	45
21	Blitab.	46
22	Teclado Braille.	47
23	Sunu Band.	48
24	Smart Cane.	49
25	Diseño de la investigación.	53
26	Laboratorio de computación – Centro Cuatro de Enero.	55
27	Alumnos en el área de rehabilitación.	56

N°	Descripción	Pág.
28	Alumno practicando en el laboratorio de computación.	57
29	Aula de terapia física.	69
30	Aula de computación del Centro Cuatro de Enero	71
31	Impresora Braille.	74
32	Máquina Perkins Braille.	75

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Descripción	Pág.
1	Instituciones Educativas Especializadas Fiscales - Régimen costa - provincia del guayas – ciudad de Guayaquil - Zona 8.	88
2	Método didáctico para el reconocimiento de letras por impresión en 3D.	89
3	Método didáctico para el reconocimiento de formas – La tierra por impresión en 3D.	90
4	Método didáctico de libros táctiles por impresión en 3D	91

AUTORA: GARCÍA GARCÍA CINTHIA GABRIELA
TEMA: ANÁLISIS SOBRE EL USO DE LAS TICS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL EN CENTRO MUNICIPAL “CUATRO DE ENERO”
DIRECTOR: ING. COMP. CASTILLO LEÓN ROSA ELIZABETH, MSC.

RESUMEN

Las tecnologías de la información y comunicación o TIC's; forman parte de las técnicas que se usan para la obtención, almacenamiento, propagación y tratamiento de la información; por consiguiente son consideradas como instrumentos para mejorar la calidad de vida de las personas debido a que ayudan a disminuir la brecha digital que existe durante la comunicación. En la actualidad es importante mantenerse al día con las actualizaciones tecnológicas conforme se van dando. La comunicación es un punto necesario para todo ser humano, las personas con discapacidad visual se encuentran usualmente excluidas de la sociedad tecnológica; en este documento se estudia las necesidades de este sector vulnerable, que no tiene fácil acceso para aprender a usar adecuadamente las diferentes herramientas TIC's; debido a esto se han analizado para los estudiantes del Centro Municipal "Cuatro de Enero", nuevos métodos que puedan contribuir a mejorar el aprendizaje sobre el uso de las herramientas tecnológicas con las que deben vincularse a diario en el hogar, lugar de estudios o mundo laboral, además se detalla información de herramientas útiles para brindar mejoras a los métodos con los que actualmente estas personas aprenden a vincularse con el mundo en el que habita y llevar un estilo de vida de la forma más normal que le sea posible.

PALABRAS CLAVES: TIC's, herramientas, discapacidad, visual, información.

AUTHOR: GARCÍA GARCÍA CINTHIA GABRIELA
SUBJECT: ANALYSIS ON THE USE OF ICT's FOR PEOPLE WITH
VISUAL DISABILITIES AT THE MUNICIPAL CENTER
"CUATRO DE ENERO"
DIRECTOR: S.E. CASTILLO LEÓN ROSA ELIZABETH, MSIG.

ABSTRACT

Information and communication technologies or ICT's; are part of the techniques used to obtain, store, propagate and process information; therefore, they are considered as instruments to improve the quality of life of people because they help to reduce the digital divide that exists during communication. Currently, it is important to keep up with technological updates as they are given. Communication is a necessary point for every human being, people with visual disabilities are usually excluded from the technological society; on this document studies the needs of this vulnerable sector, which does not have easy access to learn how to properly use the different ICT's tools; due to this, new methods have been analyzed for the students of the Municipal Center "Cuatro de Enero" that can contribute to improve the learning about the use of the technological tools with which they should be linked daily in the home, place of studies or labor world. In addition, information on useful tools is detailed to provide improvements to the methods with which these people currently learn to connect with the world in which they live and lead a lifestyle in the most normal way possible.

KEYWORDS: ITC's, tools, disability, visual, information

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los avances tecnológicos permiten comunicarse entre grandes distancias, mejorando la calidad de vida de muchas personas, educar por medio del internet, tener información necesaria e importante en segundos, entre otros; todo esto debido al correcto uso y manejo de las TIC, sin embargo en Ecuador no es tan fácil ser partícipe de estos conocimientos por diferentes motivos como por ejemplo las discapacidades.

Las TIC han logrado incursionarse en todos los campos de la actividad humana con el fin de facilitar los procesos que implica la realización de diferentes actividades. Debido a que actualmente se vive en la era del conocimientos sin fronteras, los temas de inclusión han tomado fuerza desde diferentes lugares del mundo convirtiéndose en asuntos del día a día.

El presente documento presenta información sobre el Centro Municipal Cuatro de Enero, explicando algunas de las herramientas que usan actualmente y como podrían complementar la educación brindada por el cuerpo de docentes del Centro, con nuevos métodos tecnológicos que faciliten el aprendizaje de estos. Se encuentra información detallada de TIC y como servirían de apoyo en las diferentes áreas que se tratan en el centro como la de rehabilitación, estimulación temprana, terapia física y computación.

Este tema es importante debido a la implementación de técnicas y prácticas para la formación profesional de personas que poseen este tipo de discapacidad permitiendo la inserción y mantenerse lo niveles que requiere la preparación de profesionales competentes.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

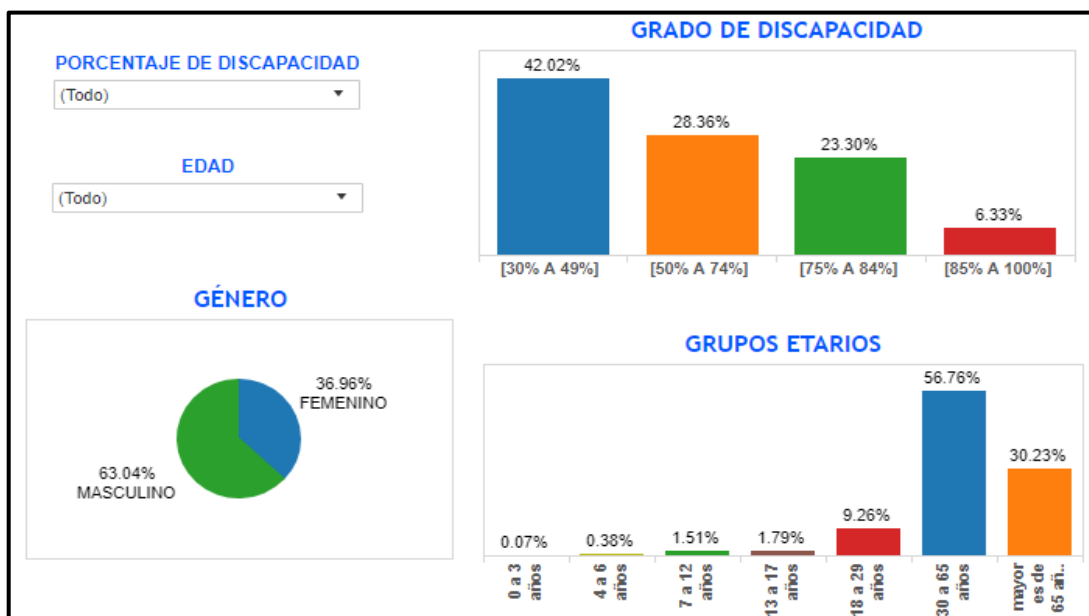
En la provincia del Guayas según las cifras del INEC; 69931 personas dentro de la ciudad de Guayaquil tiene algún tipo de discapacidad (visual, auditiva, física, motriz), dentro de esta población el 10.92% tiene discapacidad visual; para los cuales la comunicación es el principal factor durante el proceso de integración con la sociedad, siendo no solo el ámbito social de gran importancia, sino también el educativo, económico y cultural.

La personas con esta discapacidad no llegan al punto de ser aisladas, más bien se encuentran impulsados a consumir una gran cantidad de información con la cual puedan interactuar de igual forma como lo hacen las personas videntes.

Entre las necesidades más apremiantes de las personas que son categorizadas con ceguera o ceguera parcial, se encuentra la concienciación de la sociedad hacia la discapacidad y los requerimientos tecnológicos. Las ayudas técnicas y tecnológicas benefician significativamente el paso de estas personas a los medios masivos de comunicación.

Las actividades que tienen vínculo con la comunicación y la movilidad de estas personas han sido resultas históricamente a través de los recursos tiflológicos, a pesar de esto aún existe una brecha digital que no permite el igualitario y equitativo acceso de las personas con deficiencias visuales a la información.

FIGURA N° 1
PORCENTAJE DE DISCAPACITADOS VISUALES EN GUAYAQUIL



Fuente: INEC

Elaborado por: Ecuador en cifras

En la Figura N°1 se hace referencia al porcentaje de personas con discapacidad visual destacando que la pérdida de visión más alta es del 30% al 49% y que el sector más afectado son los adultos que van desde los 30 a 65 años.

1.1.1 Formulación del problema

¿Cómo se logrará satisfacer las necesidades de personas con discapacidad visual del centro Municipal “Cuatro de Enero” durante el proceso de aprendizaje?

1.1.2 Sistematización del problema

¿Cómo se determinara los niveles de ceguera con los que se trabajará durante la investigación?

¿Qué herramientas podrían ser implementadas en el centro para el aprendizaje de las personas con discapacidad visual?

¿Qué recursos tecnológicos podrían ser utilizados para el centro municipal?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Contribuir con el desarrollo de las capacidades que poseen los estudiantes del Centro Municipal.

1.2.1 Objetivos específicos

- a)** Establecer una categoría de los niveles de ceguera en las personas afectadas con esta discapacidad.
- b)** Comparar softwares que puedan ser implementadas para el centro municipal.
- c)** Analizar los diferentes recursos tecnológicos que podrían ser implementados en el Centro Municipal.

1.3 Justificación

El concepto “calidad de vida” engloba aspectos relativos a la felicidad y el bienestar, más aun no hay duda que se encuentra mucho más allá de influenciar en los aspectos de la vida como lo son el trabajo, salud, ocio, economía, participación social, etc. La incorporación de las TIC en el aula no genera en sí misma cambios en las prácticas educativas, supone un proceso de apropiación de herramientas y conocimientos, y la construcción de concepciones tendientes a incorporar los recursos y materiales digitales.

La limitación de la actividad y la restricción de la participación se puede extender a todos los ámbitos de la vida de las personas no videntes: aprendizaje, comunicación, movilidad, relaciones interpersonales, etc. la forma de luchar contra ella es ofreciendo oportunidades de superación de la

limitación visual. Pero se sabe que no siempre sucede esto por lo cual se produce una fractura digital que se encuentra caracterizada por la falta de acceso a la tecnología al no haber sido idealizada pensando en todos, o por lo complicado que es el acceso a las TIC.

FIGURA N° 2
PERSONA CON DISCAPACIDAD VISUAL USANDO COMPUTADORA



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: García García Cinthia Gabriela

Teniendo en cuenta que la sociedad de la información y la comunicación está instaurada en el mundo afecta a la economía, la política, los movimientos sociales, la cultura, el ocio, entre otros.

El uso de las TIC con alumnos ciegos y con baja visión ayuda a facilitar el acceso a la información y la producción escrita. Las TIC y las tecnologías de adaptabilidad son actualmente el recurso más significativa para que las personas con dicha incapacidad puedan acceder a la información y realizar tareas de lectura y escritura en forma autónoma.

1.4 Delimitación

Durante la elaboración de esta investigación se realizará un análisis que englobe los diferentes métodos de enseñanza y tecnologías que son aplicados en el Centro Municipal “4 de Enero” y como estos ayudan a las

personas con discapacidad visual además de la búsqueda de información sobre otras herramientas TICS que permitan mejorar la calidad de vida de estas personas que podrían llegar a reemplazar las anteriores siempre y cuando sean beneficiosas y de bajo costo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

En este punto se presenta información referente a los avances y el estado actual del conocimiento sobre el área que se está investigando.

2.1.1 Discapacidad visual

Para la OMS, discapacidad es "Cualquier restricción o carencia de la capacidad de realizar una actividad en la misma forma o grado que se considera normal para un ser humano". (OMS, 2014). Refiriéndose a la realización de actividades complejas e integradas que se esperan de las personas o del cuerpo en conjunto, las que podrían ser representadas por tareas, aptitudes y conductas.

FIGURA N° 3
SÍMBOLO DE LA DISCAPACIDAD VISUAL



Fuente: es.dreamstime.com
Elaborado por: Dreams Time

Es una anomalía o dificultad del ojo o los ojos, de sus estructuras que trae como consecuencia una visión menor de la normal y precisa en

ocasiones medios de ayuda para la interacción entre las personas que tienen discapacidad visual y su medio circundante. (Ecured, 2009)

La visión puede verse afectada debido a múltiples razones. Esto podría deberse a daño ocular, falla del cerebro para recibir y leer las señales visuales enviadas por los ojos, etc.

Las enfermedades subyacentes también pueden causar discapacidad visual. La causa más común es la retinopatía diabética, la degeneración macular relacionada con la edad, la formación de cataratas y la presión elevada dentro de los ojos que conduce al glaucoma.

La retinopatía diabética es una complicación de la diabetes y una de las causas principales de la ceguera. Ocurre cuando la diabetes daña a los pequeños vasos sanguíneos de la retina, que es el tejido sensible a la luz situado en la parte posterior del ojo. (National Eyes Institute, 2016)

Se trata de condición que afecta directamente la percepción de imágenes en forma total o parcial, por lo que se considera una discapacidad cuando las personas presentan una disminución en mayor o menor grado de la agudeza visual y una reducción significativa del campo visual.

Hay aproximadamente 285 millones de personas con discapacidad visual, de las cuales 39 millones tienen ceguera y 246 millones presentan baja visión, en el mundo de acuerdo con datos de la OMS.

Asimismo, según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10, actualización y revisión de 2006), la función visual se subdivide en cuatro niveles:

- Visión normal.
- Discapacidad visual moderada.

- Discapacidad visual grave.
- Ceguera.

El sitio web (Salud y Medicina, 2017) indica que para poder contar con diagnóstico preciso se debe consultar a especialistas como oftalmólogos y optometristas, quienes elaborarán historia completa, considerando y antecedentes familiares de la discapacidad visual del paciente.

FIGURA N° 4

REALIZACIÓN DE EXAMEN VISUAL



Fuente: <http://lucemedic.com/>
Elaborado por: Lucemedic

Además se debe realizar un examen externo del ojo incluyendo párpados, conjuntiva, córnea e iris. Dependiendo de la gravedad del caso, los especialistas realizan u ordenan estudios que sean más concretos y complejos.

Para valorar la capacidad de visión del paciente, los especialistas pueden realizar diferentes pruebas que proporcionarán un indicio del grado de discapacidad visual que se sobrelleva, entre ellas:

- Examen de agudeza visual con plantilla de Snellen, es el principal cartel con letras o figuras que van de mayor a menor dimensión.

- Prueba de campo visual, que mide la visión periférica de los ojos.
- Tonometría, para medir la presión intraocular.
- Examen con lámpara de hendidura, para mirar dentro del globo ocular a través de la pupila.

Las partes externas del ojo están constituidas por los párpados y los tejidos que los rodean, la conjuntiva, el aparato lagrimal, la córnea y la cámara anterior, por lo que mientras se realiza el examen visual externo se observan las estructuras circundantes.

2.1.1.1 Estructuras circundantes: inspección visual

a) Cejas:

Se analiza el tamaño, extensión, color y textura de los pelos. Si son gruesas o no extienden más allá del canto temporal el paciente puede ser hipotiroideo. La pérdida de pelos de las cejas (alopecia superciliar) puede ser total o parcial. Observa en el hipopituitarismo, enfermedad de Simmonds, en la hemiatrofia facial y en la sífilis. La caída del tercio externo (signo de Hertoghe) se observa en el hipotiroidismo, la lepra, la queratosis pilar y en la intoxicación por talio. (American Acad Ophthalmol , 2012)

FIGURA N° 5
ALOPECIA DE CEJAS DEBIDO AL RASCADO



Fuente: <http://www.iqb.es>
Elaborado por: IQB

b) Orbitas

Según las recomendaciones del (American Acad Ophthalmol , 2012) si hay edema puede deberse a hipotiroidismo, alergia o presencia de patología renal. La presencia de xantelasma se suele deber a anomalías del metabolismo lipídico. Las hernias de las bolsas de grasa periorbitaria producen una protrusión hacia adelante que pueden mal posicionar los párpados.

FIGURA N° 6
XANTELASMA PERIORBITAL



Fuente: <http://www.iqb.es>
Elaborado por: IQB

c) Párpados

Los temblores palpebrales son típicos del hipotiroidismo. Con el ojo abierto, el párpado debe cubrir una porción del iris pero no la pupila. Si la incisura palpebral de un ojo es mayor que la del otro, puede ser debido a una ptosis que puede ser producida por debilidad del músculo elevador debida a múltiples causas.

La existencia de versión palpebral hacia afuera es signo de ectropión. Por el contrario, en el entropión, el párpado se encuentra doblado hacia adentro con lo que las pestañas pueden producir irritación córnea. (American Acad Ophthalmol , 2012)

Las pestañas deben situarse hacia afuera (en caso contrario se habla de triquiasis o distiquiasis Monografía de la distiquiasis que pueden ser congénitas o adquiridas)

La inflamación supurativa del folículo de una pestaña puede dar lugar a un grano amarillento, el orzuelo. Este también puede ser debido a la infección de las glándulas de Zeis y de Moll. No se debe confundir con el chalazión, que es un engrosamiento crónico de las glándulas de Meibomio por obstrucción de su conducto

FIGURA N° 7

PÁRPADOS ABULTADOS



Fuente: <http://www.iqb.es>

Elaborado por: iQB

Según el sitio (Salud y Medicina, 2017) es posible detectar que se manifiesta una discapacidad visual cuando hay un funcionamiento anormal de la visión, que impide ver lo que la mayoría de las personas percibe, con uno o ninguno de los ojos, ya sea con o sin el uso de lentes u

otras estrategias, lo que impide llevar a cabo las actividades cotidianas e incluso afecta la calidad de vida de quienes la padecen.

Si se padecen los siguientes síntomas de discapacidad visual es posible que se tenga visión disminuida, o bien, alguna enfermedad grave que está afectando la capacidad visual:

- Ojos o párpados enrojecidos.
- Ojos acuosos o llorosos.
- Párpados hundidos.
- Legañas frecuentes.
- Bizqueo en especial al estar cansado.
- Pupilas nubladas o muy abiertas.
- Párpados caídos.

Cabe mencionar que el envejecimiento es un factor de riesgo que causa el deterioro progresivo del sentido de la vista.

Las causas de la discapacidad visual se clasifican en causas congénitas y causas adquiridas.

Entre la sección de las causas congénitas se tiene el inadecuado desarrollo de los órganos visuales, glaucoma congénito, ceguera o discapacidad visual grave como consecuencia de que la madre padeció rubéola, sarampión o sífilis durante el embarazo.

Para las causas adquiridas se tiene padecimientos como diabetes, tuberculosis, escarlatina, viruela, difteria, meningitis, hipertensión arterial, embolia, entre otros representan riesgo significativo para los ojos; Accidentes, traumatismos Ceguera.

Asimismo, las principales causas de discapacidad visual de acuerdo con la OMS se distribuye en errores de refracción (miopía, hipermetropía o astigmatismo) no corregidos: 43%, cataratas: 33%, glaucoma: 2%.

La ceguera es una minusvalía sensorial que presenta una gran heterogeneidad fruto de las distintas etiologías que la provocan. Por ello, el término ceguera es semánticamente un tanto ambiguo, al poder abarcar tanto a las personas desprovistas por completo de visión como a aquellas que conservan algún resto visual que les permite ver en cierta medida con la ayuda de herramientas ópticas. (Rollán, 2013)

La ceguera se utiliza con frecuencia hoy en día para describir disminución grave de la visión en uno o ambos ojos con el mantenimiento de alguna visión residual.

FIGURA N° 8

PERSONA CIEGA



Fuente: es.dreamstime.com
Elaborado por: Dreams Time

Una persona ciega no puede ver. “En un sentido estricto de la palabra ceguera denota el estado de oscuridad total de la visión con la incapacidad de una persona para distinguir la oscuridad de la luz brillante en uno de los ojos”. (Ceguera, 2017). El término ciego y la ceguera se han modificado en la sociedad para incluir una amplia gama de discapacidad visua.

2.1.1.2 Tipos de ceguera

Ser ciego es una incapacidad complicada que puede hacer más difícil la vida en un gran número de maneras. Para cualquier persona que experimenta la ceguera será necesario encontrar una amplia gama de métodos para ayudarlo a moverse y sobrevivir en el día a día.

- 1)** Ceguera Total o amaurosis, es decir ausencia de respuesta visual.
- 2)** Ceguera Legal, 1/10 de agudeza visual en el ojo de mayor visión, con correctivos y/o 20 grados de campo visual.
- 3)** Disminución o limitación visual (visión parcial), 3/10 de agudeza visual en el ojo de más visión, con corrección y/o 20 grados de campo visual total.
- 4)** La baja visión, visión parcial o visión subnormal puede definirse como agudeza central reducida o la pérdida del campo visual, que, incluso con la corrección óptica proporcionada por lentes convencionales

Según Colenbrander (1977), la discapacidad visual se clasifica en los siguientes tipos:

- a)** Moderada: Pueden realizar tareas visuales usando ayudas especiales e iluminación adecuada casi como cualquier persona sin problemas de visión.
- b)** Severa: Requieren más tiempo para realizar tareas visuales, poner más esfuerzo y ser menos preciso aun empleando ayudas ópticas.
- c)** Profunda: Puede ser muy difícil realizar tareas visuales y no pueden hacer nada que exija visión fina o de detalle.
- d)** Ceguera: Ausencia total de la visión

- e) Daltonismo. Es la incapacidad de percibir las diferencias entre algunos de los colores que otros puedan distinguir.
- f) Ceguera nocturna. Es una dificultad de ver en situaciones de disminución de la iluminación. Puede ser genética o adquirida.
- g) Ceguera de las nieves. Es la pérdida de la visión después de la exposición de los ojos a las grandes cantidades de luz ultravioleta. La ceguera de las nieves suele ser temporal.

FIGURA N° 9
INFOGRAFÍA SOBRE LOS TIPOS DE CEGUERA



Fuente: <http://notus.com.mx>
Elaborado por: Notus

2.1.1.3 Síntomas

Todas las personas que son ciegas o con discapacidad visual tienen el síntoma común de la dificultad para ver. “Las personas con niveles similares de pérdida de la visión pueden tener respuestas muy diferentes a ese síntoma”. (Ceguera, 2017). Si uno nace ciego, hay mucho menos adaptación a un mundo no visto que hay para las personas que pierden su visión tarde en la vida, donde puede haber una capacidad limitada para hacer frente a esa pérdida visual.

Según una publicación del sitio web (Ceguera, 2017), los sistemas de apoyo disponibles para las personas y su maquillaje psicológico también modificarán el síntoma de la falta de vista. Por lo que las personas que pierden su visión de repente, en lugar de en un período de años, también pueden tener más problemas de la pérdida visual.

(Ceguera, 2017) indica que las múltiples causas de ceguera difieren según la condición socioeconómica del país que se está estudiando. En los países desarrollados, las principales causas de ceguera son las complicaciones oculares de la diabetes, la degeneración macular y las lesiones traumáticas. En los países del tercer mundo donde la ceguera es mucho más común y donde se produce cerca del 85% de la ceguera en el mundo, las principales causas son las infecciones, cataratas, glaucoma, lesiones e incapacidad para obtener las lentes.

Las causas infecciosas en las zonas subdesarrolladas del mundo incluyen el tracoma, la oncocercosis (ceguera de los ríos) y la lepra. La causa infecciosa más común de ceguera en los países desarrollados es el herpes simple.

FIGURA N° 10
PERSONA CIEGA DE NACIMIENTO



Fuente: es.dreamstime.com
Elaborado por: Dreams Time

Los síntomas asociados, como un malestar en los ojos, la conciencia de los ojos, sensación de cuerpo extraño y dolor en los ojos o de la descarga de los ojos pueden estar presentes o ausentes, dependiendo de la causa subyacente de la ceguera.

Una persona ciega puede no tener signos visibles de cualquier anormalidad cuando está sentado en una silla y descansando. “Cuando la ceguera es un resultado de la infección de la córnea (la cúpula en frente del ojo), la córnea normalmente transparente puede convertirse en blanco”. (Ceguera, 2017). Esta córnea opaca puede hacer que sea difícil ver la parte coloreada del ojo.

Dependiendo del grado de la ceguera, el individuo afectado exhibirá signos de pérdida de la visión cuando se trata de deambular. Algunas personas ciegas han aprendido a mirar directamente a una fuente de conversación.

2.1.1.4 Tratamiento

Según el sitio web (Salud y Medicina, 2017) los diferentes tratamientos para trastornos visuales pueden tener inicio desde el primer momento en el que se detecta. Si se diagnostican errores de refracción como miopía, astigmatismo e hipermetropía el uso de anteojos graduados o cirugías ayudan a corregir la visión y la fatiga visual.

Investigaciones indican que inyecciones intraoculares para el tratamiento de degeneración macular la cual se atribuye a la edad frenan la enfermedad en 35% y mejoran la visión, pero para el envejecimiento, principal factor de riesgo para este trastorno, no hay cura.

También es necesario el adecuado y oportuno tratamiento y control de enfermedades que ponen en riesgo la vista como diabetes, hipertensión arterial e infecciones como sarampión, difteria, tuberculosis, entre otras. (Salud y Medicina, 2017)

Debido a esto es importante seguir las indicaciones del especialista sobre la aplicación y dosis de los medicamentos para los ojos, debido a que estos son de uso delicado y por lo que automedicarse o abusar de las dosis pueden empeorar la condición inicial.

2.1.2 Herramientas TIC

TIC es la sigla para 'tecnologías de la información y las comunicaciones'.

Según el sitio especializado Tech Target, se constituye en un término sombrilla que permite agrupar a los dispositivos, aparatos, métodos electrónicos y aplicaciones que ayudan a que la sociedad se comunique o acceda a los datos que requieren para sus actividades diarias. Éstas incluyen radio, televisión, celulares, computadores, tabletas digitales, infraestructura de redes y sistemas de satélites, por ejemplo.

Las TIC, o tecnología (o tecnologías) de información y comunicación, son la infraestructura y los componentes que permiten la informática moderna.

Aunque no existe una definición única y universal de TIC, generalmente se acepta que todos los dispositivos, componentes de red, aplicaciones y sistemas combinados permiten que personas y organizaciones (es decir, empresas, agencias sin fines de lucro, gobiernos y empresas delictivas) interactúen en el mundo digital. (Rouse, 2014). Tienen prestaciones interactivas y comunicativas que facilitan compartir y participar en procesos académicos.

2.1.3 Componentes de un Sistema TIC

Las TIC abarcan tanto la esfera habilitada para Internet como la móvil que funciona con redes inalámbricas. También incluye tecnologías anticuadas, como teléfonos fijos, transmisiones de radio y televisión, todas

las cuales todavía se usan ampliamente hoy en día junto con piezas de tecnología punta como la inteligencia artificial y la robótica.

Las TIC a veces se usan como sinónimos de TI (para tecnología de la información); sin embargo, las TIC generalmente se utilizan para representar una lista más amplia y más completa de todos los componentes relacionados con las tecnologías informáticas y digitales que las TI.

FIGURA N° 11
COMPONENTES DEL SISTEMA TIC



Fuente: searchcio.techtarget.com

Elaborado por: Tech Target

La lista de componentes de TIC es exhaustiva y continúa creciendo. Algunos componentes, como computadoras y teléfonos, existen desde hace décadas. Otros, como teléfonos inteligentes, televisores digitales y robots, son entradas más recientes.

Sin embargo, las TIC comúnmente significan más que su lista de componentes. También abarca la aplicación de todos esos diversos componentes. Es aquí donde se puede encontrar el potencial real, el poder y el peligro de las TIC.

Las TIC se aprovechan para transacciones e interacciones económicas, sociales e interpersonales. “Las TIC han cambiado drásticamente la forma en que las personas trabajan, se comunican, aprenden y viven”. (Rouse, 2014). las TIC continúan revolucionando todas las partes de la experiencia humana como primeras computadoras y ahora los robots realizan muchas de las tareas que antes realizaban los humanos.

Por ejemplo, las computadoras una vez respondieron los teléfonos y las llamadas dirigidas a las personas adecuadas para responder; ahora los robots no solo pueden responder a las llamadas, sino que a menudo pueden manejar de manera más rápida y eficiente las solicitudes de servicios de las personas que llaman.

La importancia de las TIC para el desarrollo económico y el crecimiento empresarial ha sido tan monumental, de hecho, que se le atribuye el comienzo de lo que muchos han denominado la Cuarta Revolución Industrial.

Las TIC también apuntalan amplios cambios en la sociedad, ya que las personas en masa están pasando de las interacciones personales cara a cara a las del espacio digital. Esta nueva era se denomina con frecuencia la era digital. (Rouse, 2014)

Sin embargo, a pesar de todos sus aspectos revolucionarios, las capacidades de las TIC no están distribuidas uniformemente. En pocas palabras, los países más ricos y las personas más ricas disfrutan de un mayor acceso y, por lo tanto, tienen una mayor capacidad de aprovechar

las ventajas y las oportunidades impulsadas por las TIC. La tecnología está teniendo una gran repercusión en toda la sociedad en general; sin duda si son bien utilizadas generarán muchos más beneficios que inconvenientes.

2.1.4 Herramientas TIC en la educación

(Hernandez, 2017), Las TIC, son cada vez más amigables, accesibles, adaptables herramientas que las escuelas asumen y actúan sobre el rendimiento personal y organizacional. Estas escuelas que incorporan la computadora con el propósito de hacer cambios pedagógicos en la enseñanza tradicional hacia un aprendizaje más constructivo.

Ugas (2003) considera que eso desestabiliza el currículum centrado en contenidos permanentes e irrefutables. La idea misma de contenido se diluye ante la oleada de información, genera sujetos educados que “transitan” conocimientos rápidamente sustituibles, lo que implica que se requiere una reforma y una diversidad escolar en la que no se puede seguir siendo actor pasivo.

Las TIC tiene un cambio de gran magnitud al momento de utilizarlas en la educación, debido a que modifican las relaciones interpersonales, los métodos de difusión de información y la manera de generar conocimientos. Debido a esto las instituciones educativas se sienten obligados a actualizar sus recursos para conocer y utilizar nuevas formas de comunicación.

Desde el punto de vista educativo, las instituciones den dar garantía sobre los cambios en la percepción de la enseñanza y en los proyectos educativos, para que el uso de las TIC se de forma eficiente.

El objetivo del modelo educativo, es proporcionar el paso de la información al conocimiento, dando estímulo a que el alumnado a la

capacidad crítica de discernimiento y selectivo que permita llegar a ser un usuario culto y no solo un consumidor pasivo.

2.1.5 Ventajas de las TIC

Motivación del alumnado

El alumnado se verá mucho más motivado cuando en su centro se empleen herramientas TIC, es un método mucho más atractivo para ellos y mucho más ameno. Además es un soporte que usan habitualmente, por lo que se manejan con facilidad en este entorno y les resulta cercano.

Generación de interés

Permite a los alumnos ampliar conocimientos sobre aquellas materias que más les interesan. Del mismo modo, pueden encontrar una forma más amena de aprender para aquellas otras que les resultan más tediosas.

Mayor nivel de cooperación

Los entornos virtuales ofrecen herramientas para poder crear foros o grupos de trabajo en los que los alumnos pueden compartir conocimiento (redes sociales, blogs, entre otros). También para los docentes, facilita la organización de las clases (google classroom, edmodo, entre otros) y la forma de compartir contenido con los alumnos.

Potencia la creatividad

El mundo virtual ofrece muchas herramientas de aprendizaje que estimulan la creatividad del alumno: presentaciones de diapositivas, infografías, creación de video, etc.

Pensamiento crítico

Al disponer de diversas fuentes con diferentes puntos de vista sobre un tema, el alumnado puede llegar a tener una visión más completa del mismo; se convierten en un aliado para los educadores su uso permitirá el desarrollo de competencias, capacidades, habilidades y destrezas.

Multiculturalidad:

Una de las ventajas más interesantes que plantean las TIC es que se derriban las barreras espacio/ tiempo, ya que permite la comunicación asíncrona con personas de diferentes culturas, teniendo esto como una opción interesante desde el punto de vista educativo.

2.1.6 Tipos de TIC

Con respecto a este tema Kustcher y St.Pierre (2001 p.31), consideran que las TIC que tienen impacto en la educación son las siguientes:

- a)** Las computadoras y los periféricos que manejan, utilizan, almacenan información digital (velocidad, potencia, sonido, una variedad de colores, video, unidad de CD-ROM, calculadora, cámara digital, impresora a color, scanner).
- b)** Información digital (programas de aplicación y programas que revelan o dirigen la información: programa de atención didáctica, página WEB, base de datos, programa de aplicación de proceso de palabras, hoja electrónica de cálculo).
- c)** Comunicación digital (mensajería electrónica, “charla”, foros electrónicos, primicias electrónicas, telecopiador, tele conferencia, audio y videoconferencia).

La gama de posibilidades afectan todas las esferas de la actividad humana, en este momento no se entiende como alguien pueda estar incomunicado telefónicamente, o el por qué muchos no tienen correos electrónicos para comunicarse. Ha proliferado la información proporcionada a través de la banca electrónica, el comprar una casa, un carro o hasta hacer mercado, se puede realizar a través de Internet. (Castro, Guzman, & Casado, 2007)

2.1.7 Contribución de las TIC en la educación

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, el alumno requiere de una serie de condiciones de carácter específico que facilite la adquisición de conocimientos en la realización y desarrollo de diferentes tareas. Cada alumno posee un gran talento y por ello tienen diferentes ritmos de aprendizaje en cuanto a la asimilación y adquisición de nuevos conocimientos.

Las herramientas Tic reúnen una serie de aspectos fundamentales que ayudan a responder a las necesidades del alumnado (Guerrero, 2014), dichos aspectos que ofrecen las herramientas Tic son las siguientes:

- a)** Flexibilidad: tanto el alumno como el profesor pueden decidir el uso del material informático o dispositivo electrónico que se adapta a sus necesidades para realizar una tarea en concreto.
- b)** Versatilidad: con las herramientas digitales te permite realizar diferentes tareas o actividades en diferentes formatos, como por ejemplo, la producción, edición o transformación de un vídeo.
- c)** Interactividad: con el uso de las herramientas digitales, los alumnos pueden interactuar y descubrir una serie de contenidos que les facilite el logro en la consecución de las tareas.

- d)** Conectividad: los alumnos pueden comunicarse, compartir e intercambiar información por medio del uso de redes sociales o de plataformas virtuales en las cuales pueden aportar y ofrecer sus puntos de vista referidos a un tema en específico.

Guerrero (2014) señala la importancia de una serie de condiciones que deben seguirse para asegurar que con el uso de las herramientas digitales en las diferentes tareas de clase aportan esa ayuda para que el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado sea favorable, dichos aspectos que se han de tener en cuenta son los siguientes:

- a)** Adecuación de las exigencias al nivel del desarrollo del alumno y de sus capacidades personales.
- b)** Adecuación de los contenidos a los conocimientos previos de los alumnos como iniciadores en la construcción de los nuevos aprendizajes.
- c)** Adecuación de los materiales para que se permitan la manipulación, descubrimiento y la transformación creativa.
- d)** Adecuación de las tareas por medio de trabajos cooperativos para afianzar las relaciones sociales dentro del aula.

Existen diferentes estudios que el uso de las TIC en el ámbito educativo depende de varios factores (formación, materiales, actitudes, etc.), entre los cuales destaca el interés y formación por parte de los miembros del profesorado, tanto a nivel instrumental como pedagógico (Belloch, 2012).

Un estudio llevado a cabo por Apple Classrooms of Tomorrow (1985) mencionado por Belloch (2012) en el cual se analiza como los profesores introducen los recursos tecnológicos (TIC) en las aulas, explican la

evolución que se produce por medio de cinco etapas que se detallan a continuación:

- a)** Acceso: Aprendizaje del uso básico de la tecnología.
- b)** Adopción: Utilización de la tecnología como apoyo a los estilos tradicionales de la enseñanza.
- c)** Adaptación: Integración de la tecnología en la práctica de actividades tradicionales del aula, aportando mayor productividad y éxito en la consecución de las tareas.
- d)** Apropiación: Utilizan la tecnología para favorecer los estilos de enseñanza cooperativos, colaborativos, creativos e interdisciplinarios, por medio de un aprendizaje basado por proyectos.
- e)** Invención: Se descubren nuevos usos de la tecnología y se combinan con otros usos de forma creativa.

2.1.8 Herramientas TIC para usar en el aula

Hoy en día hay innumerables recursos tecnológicos los cuales favorecen el trabajo colaborativo dentro de las aulas y fuera de las mismas.

Una manera de establecer y afianzar las relaciones sociales, por medio de trabajos cooperativos en los cuales los integrantes puedan trabajar de manera conjunta y compartir diferente información a tiempo real, así como establecer una conexión entre profesor-alumno durante el proceso de la realización de las diferentes tareas.

El sitio web Aula Planeta hace referencia a varias herramientas que son utilizadas durante las clases.

FIGURA N° 12
HERRAMIENTAS TIC EDUCATIVAS



Fuente: searchcio.techtarget.com

Elaborado por: Aula Planeta

Entornos de trabajo

- a) Office365. El entorno colaborativo de Microsoft proporciona un espacio para la creación de minisites, grupos de trabajo, almacenaje en la nube, chat o edición online de documentos, entre otras herramientas útiles para trabajar de forma colaborativa.
- b) Zoho. Grupo de aplicaciones web que permiten crear, compartir y almacenar archivos en línea. También incluye chat, videoconferencias, mail, calendario y herramientas de ofimática en línea.
- c) Google Apps for Education. Entorno colaborativo enfocado especialmente al ámbito de la educación, en el que se incluyen diversas herramientas de Google que permiten trabajar en línea: Gmail, Google Drive, Google Calendar, Docs o Sites.

- d) Edmodo. Plataforma educativa que permite compartir documentos e información y comunicarse en un entorno privado, a modo de red social.

Recursos para comunicarse, debatir y colaborar

- a) Blogger. Herramienta de creación de blogs de Google, sencilla y eficaz, para todo tipo de usuarios.
- b) WordPress. Una de las herramientas de creación de blogs más completas, ya que permite personalizar y adaptar la bitácora a las necesidades de cada usuario.
- c) Tumblr. Plataforma de microblogging centrada sobre todo en la imagen, aunque permite también incluir textos, videos, enlaces o audios.
- d) Google Hangouts. Aplicación con la que se puede establecer un grupo de chat o videochat (hasta 10 personas) que permite enviar lecciones online a los alumnos o crear una clase o grupo virtual de intercambio de opiniones.
- e) Wikia. Sitio web que permite al usuario crear de forma sencilla su propio wiki en el que incorporar contenido de forma individual y colaborativa.
- f) Wikispaces. Espacio para creación y alojamiento de Wikis. Cuenta con una herramienta, Wikispaces Classroom, especialmente ha sido desarrollada para el ámbito escolar que incluye un newsfeed y permite la posibilidad de organizar grupos o clases y monitorizar el trabajo de cada alumno. Es de pago pero permite prueba gratuita con la que se pueden observar las posibles mejoras.

- g)** Remind. Aplicación de mensajería segura donde los números quedan ocultos. Además, permite enviar adjuntos y clips de voz, y establecer una agenda de tareas con recordatorios.
- h)** Marqueed. Herramienta online con la que los usuarios pueden realizar marcas y comentarios sobre una imagen para poner en común sus ideas e intercambiar opiniones de forma visual.
- i)** Voxopop. Sistema de foros con voz. Los usuarios incluidos en determinado grupo de trabajo pueden opinar respecto al tema propuesto mediante audios que van apareciendo como respuestas.
- j)** Padlet. Herramienta para crear murales virtuales de forma colaborativa, en los que se pueden incluir elementos multimedia, vínculos y documentos.
- k)** Stormboard. Herramienta online para hacer lluvias de ideas 2.0 e intercambiar opiniones sobre un tablero virtual. La versión gratuita permite trabajar con grupos de hasta cinco usuarios.
- l)** Mindmeister. Aplicación para elaborar mapas mentales en línea y de forma colaborativa, útiles hacer lluvias de ideas o estructurar los ejes del trabajo.
- m)** Symbaloo. Tablero virtual para compartir enlaces o recursos web interesantes, perfecto para recopilar fuentes o documentación.

Herramientas para compartir archivos

- a)** Dropbox. El servicio de almacenamiento en línea más utilizado, para guardar todo tipo de archivos. Ofrece la posibilidad de crear carpetas compartidas con otros usuarios y conectarse desde distintos dispositivos mediante apps.

- b)** Google Drive. Almacenamiento en la nube de 15 Gb, para guardar y compartir todo tipo de documentos y carpetas.

Disponible como aplicación para móviles y tabletas. Además, permite editar directamente los documentos en línea con Google Docs.

- c)** WeTransfer. Una forma sencilla de enviar documentos, especialmente de gran tamaño (hasta 2 Gb), a cualquier usuario a través de un enlace por email. Los archivos no se almacenan, solo se conservan durante unos días y después se borran.
- d)** Jumpshare. Espacio online para subir archivos en alta calidad sin que se pierda información y compartirlos con quien se quiera.

Recursos para organizar el trabajo

- a)** Google Calendar. El calendario online de Google permite establecer tareas y fechas, citas, alarmas y recordatorios y, además, puede compartirse entre varios usuarios que añaden eventos comunes.
- b)** Hightrack. Gestor de tareas online y descargable para organizar el trabajo, gestionar una agenda de tareas personal y establecer plazos de entrega o cumplimiento.
- c)** WorkFlowy. Herramienta en línea con la que se puede establecer un flujo de trabajo colaborativo con tareas jerarquizadas de forma muy visual. Los usuarios o invitados a la lista pueden aportar y modificar el flujo según se cumplan objetivos.
- d)** Symphonical. Calendario virtual a modo de pizarra en el que se pueden añadir y gestionar tareas a través de notas adhesivas multimedia.

2.1.9 Educación para personas no videntes

El Plan Nacional de Desarrollo, denominado para el período de gobierno 2009-2013 como Plan Nacional para el Buen Vivir, es la hoja de ruta de todos los ecuatorianos y ecuatorianas para construir un Estado Plurinacional e Intercultural; y alcanzar la sociedad del Buen Vivir.

FIGURA N° 13
DISCAPACITADO VISUAL LEYENDO TEXTO EN BRAILLE



Fuente: searchcio.techtarget.com
Elaborado por: Tech Target

SEMPLADES, ha realizado la entrega de sistema Braille a las instituciones que trabajan con personas no videntes y por su trascendencia, fue traducido, en su versión resumida, a los idiomas: kichwa, shuar, inglés, francés y portugués. Y ahora cuenta con una versión en braille, con el propósito fundamental de llegar a las y los ciudadanos con discapacidad visual, quienes han sido excluidos o marginados sistemáticamente de varios aspectos de la vida nacional.

El braille es un sistema de lectura y escritura pensado para personas con discapacidades visuales. Utiliza un código basado en celdas de 6 puntos en relieve sobre el papel; donde las personas con discapacidad visual emplean sus dedos para leer y escribir. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2009)

2.1.9.1 Educación infantil y primaria

Cuando los adultos videntes piensan en un niño ciego se suele hacerlo desde nuestra perspectiva de adultos y de videntes. por lo que se intenta percibir desde la perspectiva si de pronto se perdiera la visión.

(Gastón, 2006) indica que sin embargo, la percepción de un niño ciego no puede compararse con la de otro niño vidente, ni siquiera puede ser comparada con la de los adultos ciegos, ya que estos a través de la experiencia y el aprendizaje tienen una configuración del mundo muy similar a la de los que vemos.

Un niño que ve, desde la cuna está percibiendo el entorno, las distancias, las perspectivas, las relaciones entre los objetos y sobre todo, puede unir con su visión los diferentes estímulos que sobre un mismo objeto, persona o situación percibe por diferentes sentidos.

Según Gastón un bebé ciego se va configurando la realidad partiendo de estímulos aislados a los que poco a poco les tiene que ir dando coherencia y significado. (Gastón, 2006)

En el caso de los niños de baja visión, la realidad se percibe a través de la vista, pero es una realidad deformada, difuminada, lejana a la cual le cuesta darle sentido, especialmente antes de empezar a caminar. En estos primeros años lo que es evidente para los niños que ven es en muchos casos inexistente para los niños ciegos hasta que alguien tenga la voluntad de enseñárselo.

Así, el niño vidente ve el ordenador de la tienda o de su casa de forma no intencional, simplemente, lo ve porque está ahí. “El niño ciego no lo percibirá si no está en contacto directo con él”. (Gastón, 2006). Por tanto, salvo que algún adulto tenga la clara intención de mostrárselo, será un objeto inexistente y aun enseñándoselo, la experiencia que va a tener sobre él siempre va a ser más limitada que la del resto de niños, ya que va a tocar y a conocer solo un ordenador concreto. Tardará todavía un tiempo en generalizar el concepto y conferirle su significado real.

En estas etapas los niños están sentando las bases del aprendizaje. En el caso de los niños con discapacidad visual esta etapa es crucial para entrar en contacto con el entorno y los objetos desde la experiencia directa y desde ella, comprender el mundo y relacionarse con él

FIGURA N° 14
NIÑOS NO VIDENTES EN CLASES CON MÁQUINA BRAILLE



Fuente: <http://miradasdeesperanza.org.mx>

Elaborado por: Miradas de Esperanza

Por otro lado, este es el período de la vida en la que se adquieren las herramientas básicas del aprendizaje, cuales son la lectura y la escritura.

Teniendo en cuenta que las tecnologías digitales son ya hoy una herramienta dentro de las escuelas, es necesario y obligatorio ofrecer al niño accesibilidad a las mismas para que las pueda usar con los mismos fines que sus compañeros. En caso contrario le relegaríamos al fracaso escolar y social

Los alumnos videntes en esta etapa ya se inician con el manejo de juegos, editores de texto, uso de diccionarios. Hasta el momento, los niños ciegos se encuentran relegados en estas tareas ya que o no son accesibles, o lo son con un revisor de pantalla cuyo uso le resulta de momento muy complejo.

En la actualidad, el niño ciego en estos cursos no puede prácticamente manejar el ordenador, lo cual le puede afectar psicológicamente, al pensar que él nunca merece ese premio que les dan a otros, y para sus aprendizajes posteriores ya que va a desconocer una herramienta que será básica y que los demás conocerán a la perfección cuando él pueda iniciarse en ella. Estamos provocando su analfabetismo tecnológico a la par que una situación emocional indeseable.

2.1.9.2 Educación secundaria

En los últimos cursos de la educación primaria y en cursos superiores, los estudiantes pasan de la etapa del pensamiento concreto al pensamiento formal. Ya son capaces de aprender a través de relaciones mentales complejas y no sólo de la experiencia directa.

“Si el alumno con discapacidad visual ha tenido hasta ahora un cúmulo suficiente de experiencias que haya enriquecido su aprendizaje, ahora le será más sencillo empezar a relacionar unas cosas con otras y a aprender desde lo que ya comprende, desde lo que lee y desde lo que se le explica”. (Gastón, 2006). No obstante, la experiencia sigue siendo muy importante para que el aprendizaje sea más efectivo.

Este es el único grupo que hasta ahora se ha podido relacionar de alguna forma con las tecnologías de la información, ya que a través de los revisores de pantalla y de los magnificadores en su caso, han podido tener acceso a programas de edición de textos, al correo electrónico y a algunas páginas de internet.

Todo ello, porque estaban programadas de forma que el revisor de pantalla podía leer lo que aparecía en la pantalla.

Según Gastón el problema surge ahora cuando no sólo hay que leer texto, sino que hay que interactuar con el ordenador, para colocar los países en un mapa, realizar un experimento químico de forma virtual o realizar diagramas. (Gastón, 2006)

2.1.9.3 Ventaja del uso de las TIC en niños con discapacidad visual

Las personas sin visión, al igual que las personas sin movilidad son de las que más se pueden beneficiar del uso de la tecnología. Hacer la compra sin tener que llevar simultáneamente las bolsas y el bastón en las manos; hacer consultas al ayuntamiento sin tener que aprenderse el camino hasta el mismo, leer la factura de teléfono para la cual antes de existir el escáner y el revisor de pantalla tenían que contar con una persona vidente que hiciera de lector son ejemplos de los que supone la informática para una persona sin visión en su vida cotidiana.

Más allá, las tecnologías son utilizadas por las personas con discapacidad visual en el trabajo e incluso la informática es una gran salida profesional para muchos de ellos.

Actualmente existe una controversia en cuanto al beneficio de las TIC para los niños con discapacidad visual, ya que lo que hasta ahora ha sido un elemento facilitador de la integración se está convirtiendo en uno de los mayores obstáculos para la misma. (Gastón, 2006)

Hasta ahora el uso que niños videntes y ciegos hacían del ordenador en la escuela era equiparable, y las tecnologías hacían más fácil la integración: los alumnos toman notas con mayor facilidad en un braille hablado o en un ordenador portátil que en la antigua máquina de escribir braille; los apuntes pueden ser enviados por correo electrónico a los maestros itinerantes (maestros de apoyo del equipo específico) para que los transcriban, las impresoras permiten que lo que el niño escribe en braille lo imprima en tinta para su maestro.

“Existen programas y páginas web como correos electrónicos que son perfectamente manejables con revisores de pantallas, por lo que también se les ha facilitado la comunicación”. (Gastón, 2006). También los que tienen algo de visión tienen diferentes posibilidades de configurar la pantalla de forma que los textos y los iconos aumenten de tamaño, que los colores varían en función de sus necesidades.

Además todo esto hace que su autoestima y sensación de competencia suba a la par que aumenta sus posibilidades de integración, pues puede comunicarse con sus compañeros, hablar de las mismas cosas, aprender de ellos y enseñarles también a ellos.

“La informática deja de ser una asignatura, extraescolar en muchos casos, para convertirse en una herramienta para el uso en todas las materias”. (Gastón, 2006). La incorporación del ordenador al aula es una realidad en muchos centros y la edad de iniciación desciende hasta la educación infantil. El uso del ordenador se generaliza para el estudio, la ampliación de conceptos, la realización de ejercicios, consultas...

El uso eficiente de los contenidos insertos en los programas educativos es todavía aún es una situación complicada para cualquier alumno con ceguera y para muchos con discapacidad visual, con independencia de la etapa en que se encuentren. El niño ciego es capaz de hacer más cosas de las que normalmente uno se imagina. Sólo hay

que darle las herramientas adecuadas y tener un poco de paciencia en el inicio de los aprendizajes.

Por otro lado, el niño ciego está acostumbrado a que los videntes le informemos de lo que vemos en el entorno, por lo que si el propio programa se encarga de contarle lo que hay en pantalla de una forma suficiente pero no invasiva, tampoco la información será problemática.

2.1.10 Instituciones para educación especial en Ecuador

La Educación Especial es una modalidad de atención del sistema educativo de tipo transversal la cual es dirigida a los alumnos con necesidades educativas especiales asociadas la discapacidad que no son susceptibles de inclusión.

En estas instituciones se plantea el reconocimiento de las diferencias y el respeto de la diversidad, asegurando el cumplimiento del principio de equiparación de oportunidades.

Se caracteriza por proveer un conjunto de servicios, recursos humanos y técnicos, conocimientos especializados y ayudas, con el propósito de asegurar aprendizajes de calidad a los estudiantes. (Ministerio de educación, 2006)

La Educación Especial sirve como base educativa y preparativa para una posible inclusión de los estudiantes.

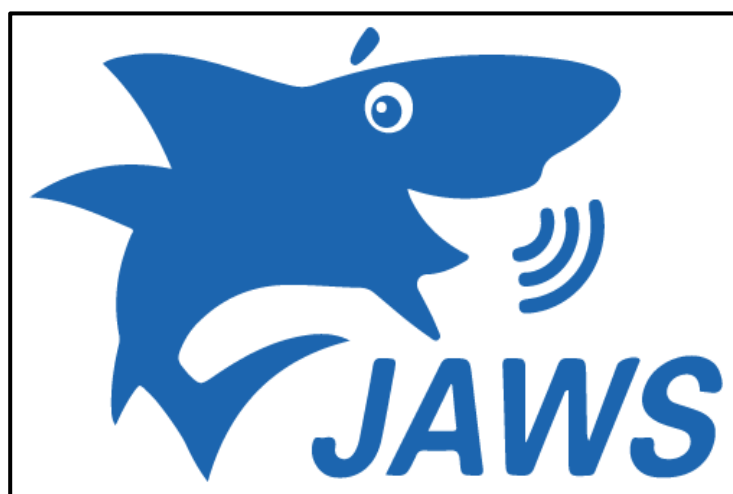
En el listado de las Instituciones educativas, Anexo 1, se muestra que del tipo fiscal que se encuentran en la ciudad de Guayaquil, en la que se muestran 9 de este tipo, 6 de estas instituciones se encuentran en la ciudad de Guayaquil en la que solo 2 ubicadas en Pascuales y Febres Cordero que brindan servicios para las personas no videntes.

2.1.11 Herramientas TIC para no videntes

JAWS

Es el acrónimo de “Job Access With Speech”, es un lector de pantalla para personas ciegas o con visión reducida. Su finalidad es hacer que ordenadores personales que funcionan con Microsoft Windows sean más accesibles para personas con alguna minusvalía relacionada con la visión. Para conseguir este propósito, el programa convierte el contenido de la pantalla en sonido, de manera que el usuario puede acceder o navegar por el sin necesidad de verlo. Permite a las personas ciegas y con problemas de visión leer la pantalla con una salida de texto a voz o mediante una pantalla braille actualizable.

FIGURA N° 15
LOGO DE JAWS



Fuente: mediaaccess.org.au
Elaborado por: Media Access Australia

Requerimientos de JAWS

- Ordenador con Microsoft Windows 10, 8, 7, Vista, XP, 2000, Milunium y 98.
- Dispone de versiones para equipos de 32 y 64 Bits.
- No es compatible con las aplicaciones diseñadas para Windows RT.

- Para que el programa proporcione la información por un sintetizador de voz que disponga de tarjeta de sonido, auriculares y altavoces.
- También es posible leer los textos en Braille si se dispone de una Línea Braille
- Es recomendable, no imprescindible, disponer de un teclado QWERTY expandido, es decir, con el teclado numérico.

NVDA

Non Visual Desktop Access, es un lector de pantalla libre y gratuita desarrollado por NVAccess que permite a las personas ciegas y con discapacidad visual usar ordenadores. Para ello lee el texto que se muestra en pantalla mediante una voz sintética. Se puede controlar lo que NVDA lee moviendo el cursor al área relevante que contiene el texto, tanto poniendo el ratón encima como usando las flechas del teclado.

FIGURA N° 16
LOGO DE NVDA



Fuente: mediaaccess.org.au
Elaborado por: Media Access Australia

Requerimiento de NVDA

- Sistemas operativos: todas las ediciones de 32 y 64 bits de Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10.
- Para Windows 7, NVDA requiere del Service Pack 1 o superior.
- Para Windows Server 2008 R2, NVDA requiere del Service Pack 1 o superior.
- Memoria: 256 mb o más de RAM
- Velocidad de Procesador: 1.0 ghz o superior
- Aproximadamente 90 MB de espacio de almacenamiento.

FIRE VOX

Es una extensión gratuita y de código abierto para el navegador web Mozilla que lo transforma en una aplicación de voz propia. Es fácil de instalar y operar, funciona en Windows, Mac y Linux. Puede funcionar de forma independiente o junto con lectores de pantalla.

WEBANYWHERE

Es un lector de pantalla en la web, es decir que no necesita instalación y se puede emplear desde cualquier ordenador con conexión a internet. De este modo se soluciona un problema muy importante para los usuarios de este tipo de software ya que un lector de pantallas es muy caro y es prácticamente imposible que esté instalado en un ordenador público.

KNFB Reader

Esta herramienta permite capturar el texto impreso por medio de una foto y luego ser leída en voz alta, pudiéndose configurar de tal forma que lea varios tipos de documentos siendo capaz de orientar al usuario por medio de comandos de voz y vibración; con el fin de ayudar a la persona a colocar la cámara en la correcta posición para capturar los documentos.

Puede convertir cualquier texto en voz o braille al instante y con precisión. Sus herramientas convierten en voz y relatan el texto.

Balabolka

Es un programa que permite convertir el texto en archivos tipo MP3. Además permite la lectura con voz sintéticas de un documento, mientras el texto se destaca en pantalla; herramienta útil para las personas con baja visión; además tiene la cualidad de descargar la voces en diferentes idiomas, como el español, inglés, francés, italiano y alemán; ayudando así con el aprendizaje de estos

Impresiones en 3D

FIGURA N° 17
MAPAMUNDI IMPRESO EN 3D



Fuente: <https://trimaker.com>
Autor: Trimaker

La impresión 3D trabaja a la par con el ámbito educativo, es utilizada como una excelente herramienta para crear nuevos recursos que amplían la accesibilidad a la educación de personas con discapacidad

visual. De las herramientas útiles que se pueden crear libros impreso en 3D con alto relieve, figuras como cubos que muestren la forma en las que se escriben las letras del abecedario, figuras de animales o cosas; geografía, para aprender la ubicación y la forma de los países, planetas, entre otros; ciencias naturales; gramática, otros.

Impresora Braille

Son dispositivos electrónicos que imprimen textos e imágenes simples empleando puntos percutidos en papel u otros soportes parecidos.

FIGURA N° 18
IMPRESORA BRAILLE



Fuente: Investigación directa
Autor: García García Cinthia Gabriela

Braille hablado

Braille'n Speak, es un anotador parlante que es de uso habitual para las personas ciegas que precisan disponer de un dispositivo portátil que permita tomar apuntes, notas o movilizar información de tipo texto para realizar consultas y acceder al momento. La entrada de datos se realiza por medio de un teclado braille y la salida de información se da por medio de una voz sintética; además puede conectarse a un ordenador para poder intercambiar información con otros alumnos o el profesor.

DOT

Este novedoso dispositivo es un smartwatch creado para personas con discapacidad visual. La forma de trabajo del reloj es elevando los puntos de forma independiente para dar forma a la información en braille, de las cuales se pueden recibir notificaciones, mensajes, información meteorológica, además de la hora.

FIGURA N° 19

DOT



Fuente: <https://www.xataka.com/>
Autor: Xakata

Audesk mobile

Esta aplicación facilita la accesibilidad cualquier producción audiovisual por medio del dispositivo móvil; permitiendo acceder al audio, descripción de películas, series, documentales; otra característica es que permite su reproducción de forma sincronizada con un video en curso independiente del medio audiovisual utilizado. La sincronización se realiza basándose únicamente en el audio del título que se está reproduciendo, indistintamente de la plataforma física sobre la que se emite.

OrCam

Es un dispositivo que permite a personas con discapacidad visual leer en tiempo real o reconocer caras conocidas. Su funcionamiento se debe a una

cámara conectada a un altavoz que convierte la información visual en audio a tiempo real.

Este dispositivo se conecta del lado derecho de la montura de las gafas y el usuario solo debe colocar el dedo sobre el texto; ya sea impreso o en pantalla, para que OrCam lo identifique y lo transmita a través de un mensaje de voz por medio de un auricular. Está habilitado para reconocer rostros y objetos previamente registrados, como billetes.

FIGURA N° 20
ORCAM



Fuente: <http://www.europapress.es>
Autor: Portal TIC

Blitab

Es una tablet diseñada especialmente para no videntes o personas con problemas de visión. Esta tablet tiene la función de crear burbujas para crear palabras en braille, debido a su doble pantalla también se puede visualizar la información como se la observa comúnmente.

Su funcionamiento es sencillo debido a un botón lateral que debe ser presionado para habilitar las 14 filas de 23 celdas cada una con 6 agujeros en cada celda para poder mostrar el carácter; y mostrando así el contenido en braille de los que se muestra en la pantalla.

Esta herramienta aún no se encuentra en venta, debido a que se realizan aun pruebas para optimizar su funcionamiento, pero los creadores esperan que no supere el valor de los \$500.

FIGURA N° 21
BLITAB



Fuente: <https://omicrono.elespanol.com>
Autor: Omicrono

Music Braille Editor

Es un software que permite realizar la escritura y la edición de la música en código braille teniendo como ventaja la posibilidad de exportar el fichero en formato .XML lo cual permite convertirlo en partitura en tinta con pentagramas. Permite escribir música para diferentes instrumentos y recibir un feedback auditivo durante el momento en que se componen canciones. Este software trabaja con NVDA la cual verbaliza correctamente los símbolos musicales presentes en la pantalla.

Teclado braille

Un teclado braille es un dispositivo que permite representar cualquier carácter mediante la pulsación simultánea de pocas teclas, debido a esto

permite alcanzar una gran velocidad de escritura. Estos teclados suelen poseer entre 6 y 8 teclas principales y una serie de teclas denominadas auxiliares.

FIGURA N° 22
TECLADO BRAILLE



Fuente: <https://omicrono.elespanol.com>
Autor: Omicrono

Línea Braille

Sistema electrónico que permite a las personas con ceguera el acceso a la lectura en braille del texto que aparece en la pantalla de un ordenador o en otros aparatos informatizados, por medio de una acción llamada braille efímero que significa que va apareciendo una línea escrita en braille, que desaparece cuando el usuario lee la segunda y así sustantivamente.

Se compone de 80 o 40 cajetines braille que abarcan una línea completa de la pantalla donde mediante putnos braille se informa del estado de la línea; número de línea, si esta en negrita, subrayado, colores, etc. Además tiene una serie de teclas que permiten al usuario subir o bajar de línea, activar comandos como saltar líneas, saltar cursor, etc.

Sunu band

Es la primera pulsera inteligente que utiliza tecnología ultrasónica para sensor los alrededores del usuario y entregar retroalimentación háptica en su muñeca para indicar la proximidad. También puede indicar la hora con su discreto reloj vibratorio y puede ayudar a encontrar objetos perdidos con el Sun tag, el cual es un pequeño accesorio localizador que puede ser adherido a cualquier objeto personal; este plus también puede ser activado por medio del celular en caso de no tener la banda.

FIGURA Nº 23
SUNU BAND



Fuente: <https://tecnoaccesible.net>
Elaborado por: Tecno Accesible

Smart Cane

Este dispositivo es un bastón inteligente; es la mejora del bastón blanco usando un ordenador de bajo costo. Tiene funciones similares a las del sensor de aparcamiento brindando al usuario información útil para poder orientarse y moverse por el entorno emitiendo con sonido suave o fuerte dependiendo de la cercanía de los objetos. Este bastón aún se encuentra en fase de desarrollo, por parte del diseñador espera incorporar más herramientas que sirvan de ayuda a los no videntes

FIGURA Nº 24
SMART CANE



Fuente: <http://assitech.iitd.ernet.in>
Elaborado por: Assitech

Lime aloud

Lime Aloud combina la tecnología de acceso con el probado y verdadero software de edición de notación Lime. Durante décadas, músicos de todo el mundo han preparado ediciones de alta calidad de sus ideas musicales con Lime. Ahora los estudiantes de música a ciegas, compositores y arreglistas también pueden.

Lime Aloud funciona junto con el software de lectura de pantalla JAWS. Cuando solicita Lime Aloud, también recibe dos títulos de software principales: el editor de notación Lime y SharpEye Music Reader para música OCR.

2.2 Marco contextual

La investigación se lleva a cabo en la provincia del Guayas, ciudad de Guayaquil en el centro Municipal “Cuatro de Enero”; centro que es especializado en brindar ayuda a las personas con discapacidad visual; desde la educación, rehabilitación y adaptación al entorno.

2.3 Marco conceptual

2.3.1 Discapacidad

Discapacidad es, según la citada clasificación de la OMS, toda restricción o ausencia debida a una deficiencia, de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen considerado normal para el ser humano. La cual puede ser temporal o permanente, reversible o irreversible.

Es una limitación funcional, consecuencia de una deficiencia, que se manifiesta en la vida cotidiana. La discapacidad se tiene. La persona “no es” discapacitada, sino que “está” discapacitada.

Además de esto se la puede definir como cualquier pérdida o anomalía de una estructura anatómica o de una función fisiológica o psicológica.

Del mismo modo una discapacidad es cualquier restricción o carencia (resultado de una deficiencia) de capacidad para realizar una actividad en la forma o dentro del rango considerado normal para un ser humano.

Esto coloca a un individuo en una desventaja que es la posición de desventaja de una persona en la sociedad debido a una deficiencia o discapacidad.

2.3.2 Ceguera

La ceguera o pérdida total o parcial de la visión ya sea de manera natural al nacer o por causas externas como: accidentes, enfermedades u operaciones, entre otros.

2.3.3 Discapacidad visual

La discapacidad visual está relacionada con una deficiencia del Sistema de la visión que afecta la agudeza visual, campo visual, motilidad ocular y visión de los colores o profundidad, afectando la capacidad de una persona para ver.

2.3.4 Braille

Es un sistema de signos que son utilizados por las personas no videntes para leer y escribir, está basado en correspondencia entre letras y caracteres formados por una serie de puntos en relieve que se encuentran distribuidos en una superficie.

2.3.5 Percepción háptica

Es un sistema de percepción, integración y asimilación de sensaciones, a través del tacto activo. Esta percepción es la base del desarrollo y aprendizaje de los alumnos con discapacidad visual; en especial para los que presentan ceguera total.

2.3.6 TIC

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), son todas aquellas que giran en torno a las tecnologías de almacenamiento, procesamiento, recuperación y comunicación de la información a través de diferentes dispositivos electrónicos e informáticos.

2.3.7 Herramientas tecnológicas

Las herramientas tecnológicas están diseñadas para facilitar el trabajo y permitir que los recursos sean aplicados eficientemente intercambiando información y conocimiento dentro y fuera de las organizaciones.

2.4 Marco legal

Según la Ley Orgánica de Discapacidades; capítulo I - Art. 2 el país:

“ampara a las personas con discapacidad ecuatorianas o extranjeras que se encuentren en el territorio ecuatoriano; así como, a las y los ecuatorianos en el exterior; sus parientes dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad, su cónyuge, pareja en unión de hecho y/o representante legal y las personas jurídicas públicas, semipúblicas y privadas sin fines de lucro, dedicadas a la atención, protección y cuidado de las personas con discapacidad.” (Ley orgánica de discapacidades, 2012)

Esta Ley en el Cap. 1 Art. 3 promueve e impulsa “un subsistema de promoción, prevención, detección oportuna, habilitación, rehabilitación integral y atención permanente de las personas con discapacidad a través de servicios de calidad”

En el Cap. 2 Art. 4 literal 7; se habla sobre la participación e inclusión de las personas con discapacidad (Anexo 4)

“Participación e inclusión: se procurará la participación protagónica de las personas con discapacidad en la toma de decisiones, planificación y gestión en los asuntos de interés público, para lo cual el Estado determinará planes y programas estatales y privados coordinados y las medidas necesarias para su participación e inclusión plena y efectiva en la sociedad;”

CAPÍTULO III

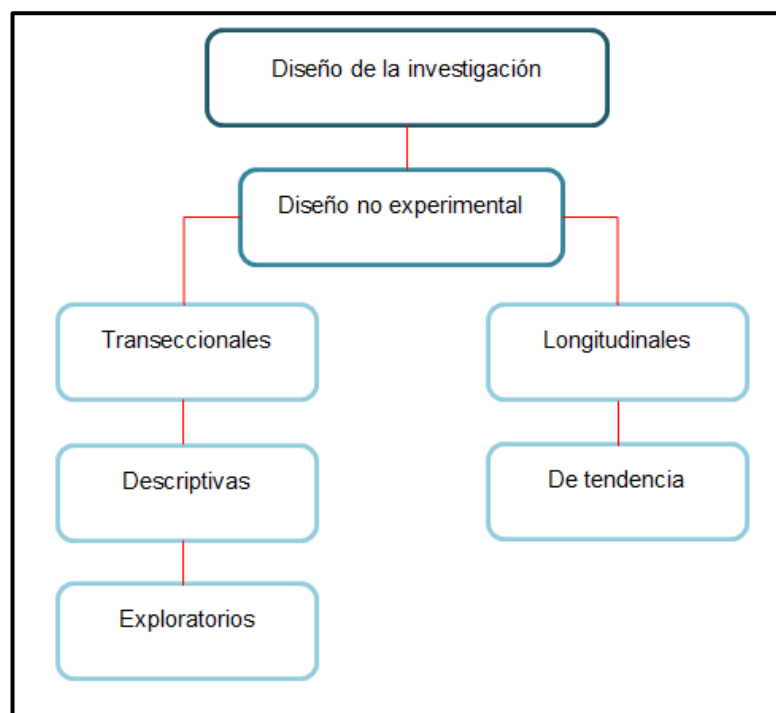
METODOLOGÍA

3.1 Diseño de la investigación

Según The Office of Research Integrity el diseño de la investigación es como una receta, el cual ofrece los componentes y el plan para llevar a cabo el estudio de manera satisfactoria, es considerado como la columna vertebral para el protocolo de la investigación.

Los estudios de investigación son diseñados de una manera particular para incrementar las oportunidades de recolectar información necesaria para responder a una pregunta en particular.

FIGURA N° 25
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: García García Cinthia Gabriela

3.2 Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es la manera en la que el investigador trata de conseguir el objetivo del estudio, teniendo clara la perspectiva con la que se elabora el tema; lo cual varía dependiendo de los resultados que se esperan obtener.

Existen 2 tipos de enfoque para la elaboración el cuantitativo y el cualitativo.

Según (Yanez, 2016) el enfoque cuantitativo es el que analiza la información basándose en cantidades o dimensiones. Se trata de una investigación objetiva y rigurosa en la que los elementos numéricos son significativos.

Según esta definición es asignar números a objetos y eventos planteado ciertas reglas, este concepto puede ser más visible a través de referentes empíricos asociados a él.

Según (Montoya, 2014) el enfoque cualitativo se basa en descripciones y observaciones, dándose la recolección de datos de forma textual o por medio de materiales audiovisual, la información obtenida proviene de una muestra pequeña y determinada.

Luego de hacer la comparativa entre estos dos enfoques, la elección más conveniente para realizar la investigación se visualiza por medio del enfoque cualitativo debido a que la misma permite analizar la situación en la que se encuentra el centro y la forma en la que los alumnos reciben clases usando herramientas TICs.

Por medio de este método se constató el estado del laboratorio, siendo este el único sitio en el que se dan clases; estas clases buscan que las personas no videntes aprendan a usar una computadora y sus herramientas.

El laboratorio actualmente cuenta con 11 computadoras, de las cuales 10 están destinadas para los estudiantes, aunque de estas computadoras solo se encuentran hábiles 8; al decir hábiles se hace referencia a que poseen el software necesario para el uso de las personas no videntes.

Otro de los puntos a destacar es que en el laboratorio de computación solo hay un docente especializado en esta área que actualmente hay una sola docente, la misma que es encargada de analizar las necesidades de cada uno de los alumnos y crear un pensum personalizado para nivelar los conocimientos.

Se debe destacar que en la sala de computación al tener solo un profesor las normas de Ministerio de Educación dictan que no deben recibir más de 8 alumnos las clases respectivas, independiente del nivel de ceguera que posean.

FIGURA N° 26

LABORATORIO DE COMPUTACIÓN – CENTRO CUATRO DE ENERO



Fuente: Investigación directa

Elaborado por: García García Cinthia Gabriela

Como se observa en la imagen anterior cada computadora cuenta con su respectivo escritorio, pantalla, case, teclado y mouse; aunque lo usuarios con discapacidad no lo usen se encuentran habilitados para uso del docente.

Además el Centro actualmente cuenta con aulas para la estimulación temprana, terapia física y rehabilitación; en las que los alumnos aprenden métodos para poder adaptarse en el mundo que se vive actualmente, a movilizarse a desarrollar su sentidos, entre otros.

FIGURA N° 27
ALUMNOS EN EL ÁREA DE REHABILITACIÓN



Fuente: Investigación directa

Elaborado por: García García Cinthia Gabriela

En la imagen anterior se muestra a alguno alumnos que van a las clases de rehabilitación, en esta aula se les enseña por ejemplo a utilizar el bastón para poder desplazarse

3.3 Método de la investigación

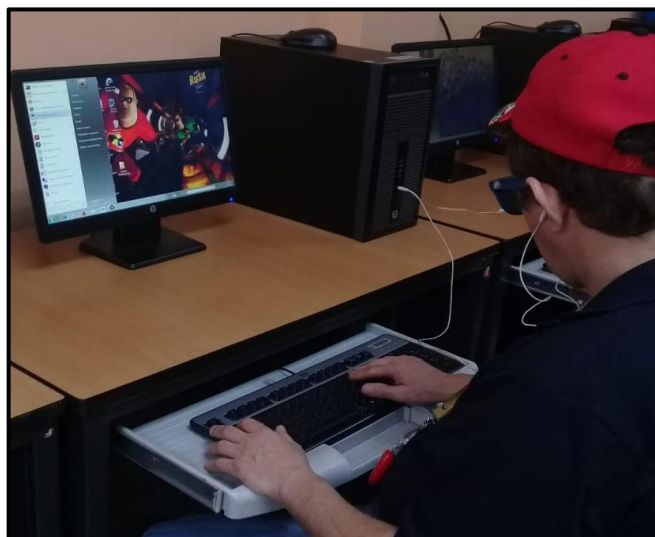
Es el conjunto de procedimientos lógicos a través de los cuales se plantean los problemas científicos. Es la forma de construir una guía para el investigador y así alcanzar sus objetivos con actividades determinadas y con los recursos necesarios.

3.4 Método descriptivo

Según Martyn Shuttleworth el diseño de investigación descriptiva es un método científico que implica observar y describir el comportamiento de un sujeto sin influir sobre el de ninguna manera. Este tipo de investigación ayuda a describir las características del grupo a analizar. Con este método se puede dar detalle sobre la adecuación que tienen las aulas y el software del que los estudiantes usan durante sus clases.

FIGURA N° 28

ALUMNO PRACTICANDO EN EL LABORATORIO DE COMPUTACIÓN



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: García García Cinthia Gabriela

Según la docente, los estudiantes no hacen uso del mouse, debido a que no podrían constatar lo que están haciendo en la pantalla. Por lo tanto los estudiantes que recién ingresan pasan a un nivel en el que se

les enseña la posición de las teclas y las combinaciones que debe usar al momento de utilizar la computadora.

La docente tiene a cargo a 30 alumnos los cuales se encuentran divididos en grupos según su edad y necesidades, teniendo rehabilitación, integración, inicial y básico

El centro recibe apoyo de parte de La ONCE de España; la cual es una Corporación de Derecho Público de carácter social, cuyos fines sociales se dirigen a la consecución de la autonomía y plena integración de las personas ciegas y con deficiencia visual grave, bajo el protectorado y supervisión del estado.

Esta Corporación tiene firmado un convenio con el Municipio de Guayaquil de tal forma que el Centro recibe la ayuda por parte de ellos, hacen envíos de software como Ainidui, Mekanta y próximamente DIO, las cuales son algunas herramientas de aprendizaje e interacción con el computador; además de otras aplicaciones relacionadas con la lectura como El árbol mágico de las palabras, el caracol serafín.

3.5 Método analítico

Es definido como aquel que distingue las partes de un todo y procede a la revisión ordenada de cada uno de los elementos por separados, este método es útil cuando se llevan a cabo trabajos e investigación documental, que consiste en revisar en forma separada todo el acopio del material necesario para la investigación.

Debido a que se desea conocer nuevas herramientas TICs que ayuden durante el aprendizaje de las personas no videntes, lectura de pantalla; se realizó la búsqueda de información respectiva.

Para lectores de pantalla el Centro Cuatro de Enero usa Jaws, más esta herramienta no cuenta con licencia original debido a su elevado

costo lo cual dificulta un poco la comprensión durante las clases, la Lcda. que dicta las clases en la institución dice que una de las falencias que tiene el software es que no siempre suele leer por completo las pantallas.

3.6 Método inductivo

El método inductivo se refiere al razonamiento que toma información específica y hace una generalización más amplia que considera probable, teniendo en cuenta el hecho de que la conclusión pueda no ser exacta.

Los argumentos inductivos están siempre abiertos, esta amplitud le permite ser utilizado en métodos deductivos que pueden no funcionar, a partir de detalles usando datos sensoriales inmediatos.

3.7 Método sintético

Es el que analiza y sintetiza la información recopilada, lo que permite ir estructurando las ideas. los mismo autores citan como ejemplo la labor de la investigación que realiza un historiador al tratar de reconstruir y sintetizar los hechos de la época que está investigando, permite precisar que el análisis y la síntesis son métodos que se complementan entre si; no se da uno sin el otro.

3.8 Método documental

Esta metodología tiene como finalidad la base de la construcción de conocimientos por medio de los procedimientos lógicos y mentales de toda investigación; análisis, síntesis, deducción e inducción; mediante la recopilación adecuada de datos de fuentes que permiten re descubrir hechos, sugerir problemas, entre otros aspectos.

Por medio de este tipo de investigación se encontró un grupo de herramientas TIC que de ser implementadas en el Centro serían de gran utilidad; para ayudar en el proceso de rehabilitación y adaptación que el

Centro brinda a los alumnos, como lo son el bastón o la pulsera inteligente con sonar para ayudar durante la movilización, lectores de pantalla completamente gratuitos como el de NVDA, nuevos métodos para obtener conocimientos generales como el uso de las impresiones en 3D, líneas braille entre otras.

TABLA N° 1
TIC PARA NO VIDENTE

TIC	ÁREA - UTILIDAD	CUALIDAD	DESCRIPCIÓN	TIPO	COSTO \$
JAWS	Computación	Lector de pantalla	Lector de pantalla para ciegos o personas con visión reducida con la finalidad es hacer que ordenadores personales que funcionan con Microsoft Windows sean más accesibles para personas con alguna discapacidad relacionada con la visión	Software	1095
NVDA	Computación	Lector de pantalla	Es un lector de pantalla libre y gratuito desarrollado por NVAccess que permite a las personas ciegas y con discapacidad visual usar ordenadores. Para ello lee el texto que se muestra en pantalla mediante una voz sintética.	Software	Gratuito
KNFB Reader	Computación	Lector de documentos – Texto o Braille	Convierte cualquier texto en voz o braille al instante y con precisión. Sus herramientas, que convierten texto en voz y resaltan el texto, hacen que sea muy valiosa para las personas invidentes	Software	109,99 + IVA
Balabolka	Computación	Lector de documentos	Es un programa que permite guardar el texto leído por ordenador	Software	Gratuito

			en el LRC formato o en ID3 tags en MP3 ficheros de sonido.		
Impresiones en 3D	Estimulación - Rehabilitación	Dar relieve a las cosas que normalmente conocen solo por Braille	Es un grupo de tecnologías de fabricación por adición donde un objeto tridimensional es creado mediante la superposición de capas sucesivas de material	Hardware	desde 160
Impresora Braille	Estimulación – Rehabilitación	Imprimir en papel texto en Braille	Es un dispositivo electrónico que permite imprimir textos e imágenes simples empleando puntos percutidos en papel y otros soportes parecidos	Hardware	desde 80
DOT	Estimulación – Rehabilitación	Smartwach	Es un reloj diseñado específicamente para personas invidentes, mostrando caracteres en braille en su pantalla	Hardware	500
Orcam	Estimulación – Rehabilitación	Lector de documentos impresos o electrónicos, reconocimiento facial	Orcam "habla" con el invidente para leerle al oído el texto gracias a que incorpora un altavoz.	Software	4719
Music Braille Editor	Estimulación – Rehabilitación	Música a Braille	Permite a los músicos ciegos (aficionados o profesionales) escribir partituras musicales, verificarlas, corregirlas, imprimirlas o grabarlas por sí mismas.	Hardware	480
Teclado	Estimulación –	Escritura en	Es un dispositivo electrónico que,	Hardware	600

Braille	Rehabilitación	Braille en la PC	conectado a otro dispositivo, permite la introducción de código braille en éste.		
Línea Braille	Estimulación – Rehabilitación	Escritura en teclado Braille y lectura en línea Braille	es un dispositivo electrónico que permite la salida de contenido en código braille desde otro dispositivo, al cual se ha conectado, permitiendo a una persona ciega o con baja visión acceder a la información que éste le facilita	Hardware	3500
Sunu band	Estimulación – Rehabilitación	Movilización con alertas vibratorias	una herramienta de “movilidad complementaria”, que sirve de complemento al bastón blanco, la vara que identifica a las personas ciegas.	Hardware	300
Smart Cane	Estimulación - Rehabilitación	Movilización con alertas vibratorias	Ayuda de movilidad electrónica que se ajusta al pliegue superior de un bastón blanco normal.	Hardware	50
Dancing Dots	Rehabilitación	Escritura de partituras en Braille	frece tecnología, recursos educativos y capacitación para ayudar a las personas ciegas y con baja visión a leer, escribir y grabar su música.	Software	645
Lime Aloud	Rehabilitación	Escritura y lectura de música en Braille	Una nueva forma de leer y escribir música para las personas ciegas prepara piezas impresas independientemente	Software	740

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: García García Cinthia Gabriela

3.9 Técnicas e instrumentos

La técnica propone las normas para ordenar las etapas del proceso de investigación, de igual forma proporciona instrumentos de recolección, clasificación, medición y análisis de datos aportando medios para aplicar métodos.

Los instrumentos son los que permiten operativizar la técnica. Las técnicas más comunes en la investigación cualitativa son la observación, encuesta y entrevista.

El objetivo de la observación es obtener información de primera mano de los sujetos que están vivenciando el hecho observado. Según (Álvarez-Gayou Jugenson, 2003) la observación es una de las principales herramientas que utiliza el ser humano para ponerte en contacto con el mundo exterior.

La entrevista tiene como objetivo encontrar detalles importantes y significativos para los informantes y descubrir acontecimientos; la entrevista puede ser grabada. Para esta investigación se procedió a realizar una entrevista a dos personas que están a cargo, la docente que imparte las clases de computación y familiariza a los alumnos con las herramientas tecnológicas y a la Directora de la institución.

Durante la entrevista se realizaron las siguientes preguntas:

1) ¿Podría decir según su perspectiva cual es el impacto que tiene el uso de las TIC en los centros educativos?

Directora: Permite ampliar las perspectivas de los estudiantes lo cual complementa la educación que reciben.

Docente: Es importante debido a que complementa y ayuda a vincularse al desarrollo del mundo tecnológico de hoy en día.

2) Del 1 a 5 ¿puede calificar su nivel de conocimiento respecto al uso de las TIC?

Directora: Podría calificarme con un 5 debido a mi trabajo que exige mantenerme al día sobre el uso de las herramientas tecnológicas.

Docente: 5, por que debo saber manipular las herramientas correctamente al momento de impartir mis clases.

3) ¿Cree usted que en los centros educativos se favorece el uso de las TIC?

Directora: No en todos, nosotros hacemos lo posible para brindar una buena educación, hay instituciones que por costos prefieren no adaptarse.

Docente: Algunas instituciones hoy en día aun no ven favorable el uso de las TIC.

4) ¿Podría calificar el nivel de recursos electrónicos con los que cuenta actualmente su centro?

Directora: Podría decir que estamos en un 7 de 10 debido a que aún falta tener conexión a internet en la mayoría de las computadoras

Docente: No es el mejor, una de las necesidades presentes es la falta de conexión a internet, algo que sería de gran utilidad para los alumnos.

5) Desde su propia experiencia personal, ¿cree usted que el uso de las TIC ayuda con el rendimiento académico de los alumnos?

Directora: Efectivamente es muy beneficioso para ellos.

Docente: Si, les ayuda en su día a día.

- 6) **¿Cree usted que los estudiantes ven las TIC como una herramienta para la ayuda de su aprendizaje?**

Directora: Si.

Docente: Si.

- 7) **¿Considera que las TIC favorecen las metodologías de los docentes y de la enseñanza?**

Directora: Si, son buenas herramientas aplicadas al aprendizaje.

Docente: Si, con las herramientas adecuadas el aprendizaje es mejor.

- 8) **¿Cree que su centro educativo cuenta con las herramientas necesarias para poder implementar el uso de las TIC en las aulas?**

Directora: Aún falta un poco respecto a la adecuación del aula, con mejores computadoras por ejemplo.

Docente: Respecto a computadoras y debido a la capacidad nos encontramos con lo necesario, pero aún falta adaptar el aula con internet y de ser posible otra impresora braille.

- 9) **¿Considera el centro educativo apoya a la formación del profesorado en lo respectivo al uso de las nuevas tecnologías?**

Directora: Si, nosotros como centro enviamos a los docentes a capacitaciones constantes.

Docente: Si, nos mantenemos en capacitación.

10) ¿Participa en foros, redes de profesores, blogs, ente otros en los que se trabajen temas relacionados con la educación?

Directora: Si

Docente: Si, usualmente por medio de las redes de docentes y blogs actualizo mis conocimientos.

11) ¿Cómo obtienen las TIC con las que se desarrollan las clases?

Directora: En el aspecto del software la ONCE de España nos facilita algunas herramientas, respecto al espacio y computadoras vienen por parte del Municipio.

Docente: Hay algunos softwares que la ONCE nos envía gratuitamente, otras son obtenidas por mis medios y refiriéndose a las computadoras el Municipio las otorga.

12) ¿Cuál cree usted que es la necesidad más notoria que existe durante el aprendizaje respecto a software?

Directora: La docente me ha informado que el lector de pantalla es con lo que más problemas se encuentran.

Docente: El lector de pantalla es el que da problemas, debido a que no es original suele tener retrasos al momento de realizar la lectura incluso hace lecturas erróneas en ciertas ocasiones.

3.10 Resultados generales

Respecto al acceso de los estudiantes a internet aún existe la deficiencia, ya que no se ha adaptado el aula aún para poder usarlo.

Se puede notar que respecto a hardware el laboratorio esta adecuado correctamente para las necesidades de los alumnos, ya que el ambiente incluso es el propicio para aprender.

Una de las necesidades que se presenta es el software para la lectura de pantallas, ya que la herramienta Jaws que es la que usan actualmente tiene problemas al funcionar, incluso durante el uso de las computadoras deben utilizar diferentes softwares para leer la pantalla del escritorio, para usar herramientas como Word.

Se debe buscar un software con el que se pueda hacer lectura de pantalla incluso mientras se navegue en internet, ya que la herramienta Jaws no tiene esa funcionalidad actualmente en el laboratorio.

En el Centro solo se busca enseñar a los estudiantes a familiarizarse con el entorno que los rodea y a aprender nociones básicas para un mejor futuro; como movilización, lectura y escritura en braille, aprender a usar la computadora.

Una vez que los estudiantes se encuentran aptos con estos conocimientos básicos son enviados a escuelas regulares para normalizar su aprendizaje.

El empleo de las TIC favorecería a los discapacitados visuales a adaptarse de mejor forma al ambiente en el que se encuentran; con esto la principal misión del Centro se cumpliría mucho mejor.

Debería de implementarse herramientas que permitan colaborar durante el aprendizaje de todas las materias y no solo hacer uso de estas para impartir las clases de computación.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1 TIC para invidentes

En esta sección se detalla diferentes herramientas TIC que podrían ser de ayuda para los alumnos del Centro Municipal Cuatro de Enero.

4.1.1 Herramientas de desplazamiento

En el Centro Cuatro de Enero se encuentra la sección de “estimulación temprana, terapia física, y rehabilitación básica funcional”; en estas 3 áreas se procura ayudar a los alumnos a familiarizarse con el entorno; debido a esto se les enseña formas en las que estos aprendan a movilizarse por su propia cuenta, ayudando a mejorar su sentido de la ubicación y desplazamiento.

FIGURA N° 29
AULA DE TERAPIA FÍSICA



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: García García Cinthia Gabriela

Lo usual en estos casos es enseñar a los alumnos a utilizar de forma correcta su bastón; debido a esto se seleccionó 2 posibles herramientas que ayudarían en este aspecto el Smart Cane y Sunu Band.

TABLA Nº 2
HERRAMIENTAS TIC PARA DESPLAZAMIENTO

CARACTERÍSTICA	SMART CANE	SUNU BAND
Costo	\$50	\$300
Distancia que cubre	3 mts	4,5 mts.
Método de alerta	Vibración, sonido	Vibración, sonido
Espacio que cubre	Pies a cabeza	De rodillas a cabeza
Descripción	Herramienta de apoyo al desplazamiento tipo bastón	Herramienta de apoyo al desplazamiento tipo pulsera

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: García García Cinthia Gabriela

En la tabla anterior se observa las características de los 2 dispositivos propuestos de los cuales se puede decidir por hacer uno del Smart Cane debido a que su costo es inferior, cubre una distancia de hasta 3 metros para la detección de objetos por medio del sonar y alerta por medio de motores que generan la vibración para dar una alerta de los objetos que están alrededor y que el espacio que cubre va desde los pies a la cabeza, lo cual permite que el usuario no tenga problemas con ramas, toldas, entre otros.

Una persona con ceguera puede detectar fácilmente los obstáculos en el suelo, las texturas superficiales, los huecos, entre otros mientras viaja con un bastón blanco estándar. Sin embargo el bastón blanco no puede detectar objetos que sobresalen como ramas de árboles, letreros, ventanas de vidrio abiertas, etc. Además, a veces usar un bastón blanco podría provocar arañazos en un vehículo estacionado, toparse con otra persona, etc.

El Smart Cane utiliza el rango ultrasónico para detectar obstáculos y transmite información de distancia a los usuarios a través de distintos patrones vibratorios.

Informa sobre la presencia de objetos antes de tocar el objeto con el bastón y ayuda a evitar el contacto no deseado.

4.1.2 Lectores de pantalla

Los lectores de pantalla son software que permite a las personas con ceguera o problemas de visión hacer uso de un computador. La misión de esta herramienta es identificar e interpretarlo que se muestra en la pantalla del ordenador para representarlo de forma alternativa usualmente por medio de voz o una línea braille.

FIGURA N° 30
AULA DE COMPUTACIÓN DEL CENTRO CUATRO DE ENERO



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: García García Cinthia Gabriela

El lector de pantalla pertenece al grupo de herramientas denominadas como tecnología asistiva que facilita o permite a las personas con discapacidad realizar algunos tipos de tareas.

Emplea un sintetizador de voz que es capaz de producir de forma artificial el habla humana

Un problema que destaca en el área en la que se enseña computación con computadoras normales sin herramientas extras además de los lectores de pantallas y software para interactuar con la computadora como DIO, El Caracol Serafín, El Árbol Mágico de las palabras, entre otros.

Es notoria la necesidad de implementar un lector de pantalla que permita trabajar en internet e indique lo que se está visualizando; y que no presente problemas al momento de lectura como no mencionar palabras que pueden ser importantes para la comprensión de lo que se está trabajando.

TABLA Nº 3
TIC PARA LECTORES DE PANTALLA

CARACTERÍSTICA	JAWS	NVDA
Costo	\$1095	\$0
Navegación	Google Chrome, Firefox	Google Chrome, Firefox
Trabajo con combinación de teclas	Si	Si
Portable	Si	Si
Idiomas	> 20	> 20
Descripción	Lector de pantalla por medio de sintetizador de voz	Lector de pantalla ejecutable

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: García García Cinthia Gabriela

Las 2 herramientas propuestas son muy similares en características, sirven para realizar navegación en internet en los 2 exploradores más usados que son Google Chrome y Firefox; trabajan con combinación de teclas, la configuración de estas se puede realizar antes del uso acorde el usuario.

En el Centro actualmente se utiliza JAWS, pero esta herramienta no es original; al no ser original y tener una licencia para cada computadora suele llegar a colgarse y no realizar el trabajo esperado.

Se considera que la mejor opción para trabajar en estos momentos respecto a costos, características y accesibilidad es NVDA debido a que es gratuito y es compatible con todos los sistemas operativos (Windows, MAC OS, Linux)

NVDA proporciona comunicación a través de la voz sintética y el Braille, lo que le permite a las personas con deficiencia visual la posibilidad de acceder a ordenadores que ejecutan las personas videntes.

Este software tiene compatibilidad con as de 20 idiomas, permite la navegación en la web enviar y recibir emails, la instalación es sencilla, permite trabajar en los programas de escritura y calculo como Word y Excel; y puede ejecutarse directamente desde una memoria USB sin necesidad de instalarlo.

4.1.3 Herramienta de hardware con sistema Braille

El Centro cuenta actualmente con 2 herramientas muy útiles que brindan ayuda para el ámbito de lectura y escritura en Braille. La impresora braille no difiere mucho respecto a las impresoras convencionales. Tienen su respectiva bandeja de entrada y o la de salida. En tamaño se tienen variaciones debido a que suelen ser más grandes debido a las dimensiones del papel que utiliza.

Existen impresoras que pueden marcar los puntos de braille en ambas caras del papel; se deben ajustar los puntos de tal forma que no coincidan en ambas caras.

FIGURA N° 31
IMPRESORA BRAILLE



Fuente: Investigación directa

Elaborado por: García García Cinthia Gabriela

El Centro posee una impresora Braille en la cual los docentes imprimen las tareas de los alumnos. Además de realizar impresiones de texto para enseñar la escritura y lectura del Braille.

Otra herramienta que posee el centro es máquina Perkins Braille la cual al igual que la impresora Braille es utilizada con el mismo fin de fortalecer los conocimientos de los alumnos en el Braille.

La Perkins es una maquina mecánica que permite la escritura Braille, teniendo como característica principal es que la escritura se realiza de

forma directa, es decir que se escribe tal y como se lee, el único inconveniente es el ruido que produce.

Posee seis teclas conectadas a 6 punzones a la vez, una tecla espaciadora, una tecla para cambiar de línea y otra de retroceso.

Además el papel utilizado en esta herramienta debe ser de material resistente como la cartulina.

FIGURA N° 32
MÁQUINA PERKINS BRAILLE



Fuente: Investigación directa

Elaborado por: García García Cinthia Gabriela

El Centro no cuenta con más herramientas para el aprendizaje que las antes mencionadas; según lo observado los alumnos deberían usar otras herramientas para ayudar en el aspecto didáctico.

Referente al campo de la lectura y escritura en la computadora o por medio de libros con texto en braille se pueden analizar herramientas como las líneas braille, teclados braille e incluso hacer uso de impresiones en 3D para adaptar las teclas con el relieve propio del texto en braille para facilitar el reconocimiento de las letras.

TABLA Nº 4
TIC PARA LECTURA Y ESCRITURA EN BRAILLE

CARACTERÍSTICA	TECLADO BRAILLE	LINEA BRAILLE	IMPRESORA 3D
Costo	\$600	\$3500	\$160
Diferentes usos	No	Si	Si
Detalles	Solo teclas básicas para escribir Braille	Combinación de teclado y display Braille	Imprimir nuevas teclas con el relieve de Braille
Descripción	Herramienta para escritura en Braille	Herramienta de lecturas y escritura en Braille	Herramienta que puede crear puntos para lectura y escritura de Braille

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: García García Cinthia Gabriela

La diferencia de precios es muy notoria entre estos dispositivos, pero por parte de los teclados Braille solo presentan esa función; ser teclado y el usuario depende del lector de pantalla para saber que está escribiendo.

Refiriéndose a la Línea Braille o Display Braille es una línea que se ha adaptado en la parte inferior del teclado braille en el cual el usuario por medio del tacto puede confirmar la escritura de lo que desee, pero su elevado costo hace que no sea accesible adaptar un dispositivo de este tipo para cada computador.

La impresora en 3D se presenta como mejor opción, dependiendo del tamaño de la cama (el lugar en el que se imprime) y sus componentes dependerá su costo.

Una impresora en 3D es un dispositivo que es capaz de generar cuerpos físicos sólidos tridimensionales por medio de capas de algún material que por lo general es el plástico ABS; con lo que se permite crear objetos sin necesidad de tener moldes.

Solo se requiere de un archivo creado en software de modelado en 3D, estos archivos usualmente pueden ser encontrados en sitios web de colaboración y existe software gratuito para la creación de estos y lo más importante fácil de usar.

Dependiendo del tamaño y las características de la impresora su precio va desde los 100 y en incremento.

Con un dispositivo como este en el Centro se podría familiarizar a los alumnos por medio de las formas impresas a aprender mejor sobre la forma que tienen los objetos; en el caso del teclado podría realizarse la impresión en 3D de las teclas con el relieve respectivo del Braille e incluso con la forma normal que las personas videntes pueden observar.

4.1.4 Herramienta TIC para la música

El centro actualmente no cuenta con un programa especial en el que se dicten clases de música como parte de terapia; lo que se notó que es una buena herramienta y que deberían aplicarla en centros especiales como estos.

La música tiene valores terapéuticos sobre los ciegos; el ciego puede extraer de la participación musical beneficios, además de los que recibe en común con el que tiene visión normal, la música para el ciego es un medio de expresión emocional socialmente aceptable e interiormente gratificante. Por medio del uso de la musicoterapia se consigue que las personas desarrollen seguridad emocional y física para facilitar la adquisición de valores culturales desarrollando la creatividad.

TABLA Nº 5
TIC PARA BRAILLE

CARACTERÍSTICA	LIME ALOUD	DANCING DOTS	MUSIC BRAILLE EDITOR
Costo	\$749	\$645	\$480
Detalles	Lectura y escritura en braille de partituras	Lectura y escritura en braille de partituras	Lectura y escritura en braille de partituras
Descripción	Modificación inclusiva del software lime para partituras	Convierte los archivos de música en su equivalente en Braille	Permite la escritura de música en Braille

Fuente: Investigación directa

Elaborado por: García García Cinthia Gabriela

Por costo la mejor opción a adquirir es Music Braille Editor, este valor incluso podría ser disminuido consideradamente debido a que el Centro cuenta actualmente con un convenio que se realizó con el Municipio de Guayaquil y la ONCE de España; por convenio podría ser adquirido y facilitado en las aulas y de este modo hacer uso de la musicoterapia.

4.2 Conclusiones

El Centro actualmente no cuenta con herramientas tecnológicas más que con las computadoras, por lo que deberían implementarse otras tecnologías.

Debido a la falta de infraestructura tecnológica el alumnado no logra desenvolverse adecuadamente, entre las razones más importantes por las que se da esto, es debido a los elevados costos de adquisición de licencias o de hardware como las impresoras o líneas brailles.

En la investigación se ha podido comprobar que el reto que debe abordarse en Centros de este tipo, es buscar formas de que los docentes puedan adaptar a los alumnos y lograr que las tecnologías sean realmente accesibles a todos los alumnos no solo por parte de la tecnología si no también la didáctica.

El objetivo debe ser que el alumnado con discapacidad visual no solo sea capaz de manejar el ordenador si no que pueda compartirlos con cualquier otro alumno del aula y puedan usar otras tecnologías.

Se debe capacitar a los docentes para que conozcan, diseñen y utilicen programas que sirvan para los alumnos del aula utilizando diferentes recursos.

Las TIC son los instrumentos idóneos para brindar respuestas educativas para las personas que tienen barreras durante el aprendizaje, los distintos instrumentos analizados permiten la participación del alumnado con necesidades educativas especiales en diferentes contextos educativos.

Las TIC permiten la facilidad de comunicación entre maestro y alumnos, brindando la posibilidad de preparar las actividades que antes no se lograban realizar con las TIC.

Sin importar el nivel de ceguera que posean los estudiantes de este Centro, se pudo determinar en este análisis que las herramientas a utilizar para el aprendizaje son exactamente los mismos para todos.

Se sugiere a esta Institución Educativa argumentando calidad, costo y eficiencia se implementen las siguientes herramientas tecnológicas: dispositivos para desplazamiento; “sunu band”, lector de pantalla; “NVDA”, hardware con sistema Braille; “impresora 3d” y TIC para la música; “Music Braille Editor”.

Debido a la situación, las necesidades y la aspiración de lograr mejorar la calidad de vida de los invidentes que reciben conocimientos en este Centro, se detalla a continuación una propuesta que salvo mejor criterio el Centro solicite al Muy Ilustre Municipio de Guayaquil:

PROPUESTA DE MEJORAS TECNOLÓGICAS EN CENTRO MUNICIPAL “CUATRO DE ENERO”, PARA QUE PERSONAS INVIDENTES PUEDAN APLICAR CORRECTAMENTE LAS TICS.

Objetivo.-

1. Contribuir con el desarrollo de las capacidades que poseen las personas invidentes, además de la inclusión al mundo tecnológico bajo las siguientes propuestas:
2. Implementar en el laboratorio de Computación del Centro Municipal softwares adecuados para el correcto aprendizaje y desenvolvimiento de sus estudiantes, lo cual les permitiría adaptarse a nuevos métodos de comunicación y prepararse para ser competitivo en el mundo laboral.
3. Incorporar en el centro dispositivos electrónicos que ayuden en el desplazamiento de manera confiable, impidiendo posibles accidentes.
4. Adaptar a los computadores ya existentes en el Centro, una Línea Braille, para que el manejo del teclado sea mucho más sencillo en los alumnos que están iniciando el aprendizaje.
5. El Centro tiene docentes capacitados y con mucha experiencia en la enseñanza que se imparte a personas con esta condición, se debería bajo convenio con la Universidad de Guayaquil instruir a los estudiantes que necesiten realizar su Vinculación con la Comunidad para que estos puedan enseñar a los invidentes que deseen ser

parte del Programa, así se estaría incrementando significativamente el porcentaje de ciudadanos que tengan acceso al uso de las TICS.

6. Por medio de un Transpago Conjunto entre la DASE (Dirección de Acción Social y Educación), el Gobierno que cuenta con datos de ubicación de todas las personas con discapacidad y ayuda de la empresa privada, se debería incluir en el programa CIUDAD DIGITAL, la instalación gratuita del software para personas no videntes, teniendo como requisito que en la vivienda se tenga el equipo requerido.
7. Socialización de la campaña social para incrementar el número de personas que tengan conocimiento de cómo acceder a estos beneficios.
8. Crear espacios de recreación cultural, desarrollando otras habilidades en el alumnado del Centro.

Marco legal.-

- a) Según la Ley Orgánica de Discapacidades; capítulo I - Art. 2 el país: “ampara a las personas con discapacidad ecuatorianas o extranjeras que se encuentren en el territorio ecuatoriano; así como, a las y los ecuatorianos en el exterior; sus parientes dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad, su cónyuge, pareja en unión de hecho y/o representante legal y las personas jurídicas públicas, semipúblicas y privadas sin fines de lucro, dedicadas a la atención, protección y cuidado de las personas con discapacidad.” (Ley orgánica de discapacidades, 2012)
- b) Esta Ley en el Cap. 1 Art. 3 promueve e impulsa “un subsistema de promoción, prevención, detección oportuna, habilitación, rehabilitación integral y atención permanente de las personas con discapacidad a través de servicios de calidad”

- c) En el Cap. 2 Art. 4 literal 7; se habla sobre la participación e inclusión de las personas con discapacidad (Anexo 4) “Participación e inclusión: se procurará la participación protagónica de las personas con discapacidad en la toma de decisiones, planificación y gestión en los asuntos de interés público, para lo cual el Estado determinará planes y programas estatales y privados coordinados y las medidas necesarias para su participación e inclusión plena y efectiva en la sociedad;”

Justificación.-

El concepto “calidad de vida” engloba aspectos relativos a la felicidad y el bienestar, más aun no hay duda que se encuentra mucho más allá de influenciar en los aspectos de la vida como lo son el trabajo, salud, ocio, economía, participación social, etc. La incorporación de las TIC en el aula no genera en sí misma cambios en las prácticas educativas, supone un proceso de apropiación de herramientas y conocimientos, y la construcción de concepciones tendientes a incorporar los recursos y materiales digitales.

La limitación de la actividad y la restricción de la participación se puede extender a todos los ámbitos de la vida de las personas no videntes: aprendizaje, comunicación, movilidad, relaciones interpersonales, etc. la forma de luchar contra ella es ofreciendo oportunidades de superación de la limitación visual. Pero se sabe que no siempre sucede esto por lo cual se produce una fractura digital que se encuentra caracterizada por la falta de acceso a la tecnología al no haber sido idealizada pensando en todos, o por lo complicado que es el acceso a las TIC.

Metas propuestas.-

- a) Hacer del Centro Municipal “CUATRO DE ENERO”, un lugar adecuado y con enseñanza de alta calidad en el uso de TICS para todos sus estudiantes.

- b)** Concienciar el voluntariado y responsabilidad social en los estudiantes universitarios para que abanderen este proyecto como propio.
- c)** Ejecutar la instalación de los software en al menos al 50% de las personas con discapacidad visual en Guayaquil (3.818 personas).
- d)** Capacitar con charlas a mínimo 100 estudiantes en proceso de vinculación por año.
- e)** Concientizar la inclusión y equidad en derechos y responsabilidades de las personas con esta condición en todos los aspectos, para generar confianza en la realización de las actividades que se propongan como ciudadanos.

Actividades.-

Las actividades se realizarán con aliados estratégicos, con los docentes del Centro CUATRO DE ENERO y con estudiantes de la Universidad de Guayaquil como parte de sus horas de Vinculación con la comunidad, por lo cual se promoverá la ejecución de esta propuesta por medio de un convenio de cooperación.

Aliados estratégicos.-

- Gobierno Nacional
- Gobierno Local
- Empresa Privada
- Universidad de Guayaquil

Detalle de los costos para el municipio.-

Todos los costos que se detallan a continuación son como aporte Municipal, ya que la Universidad aportaría con los capacitadores, el

Gobierno con información y la empresa privada con Material didáctico para la socialización.

Plazo de ejecución.-

El tiempo de instalación de los equipos y software será de 3 meses, iniciando a partir de la firma del convenio de cooperación y el tema de capacitaciones lo que dure el convenio con la Universidad de Guayaquil en su proyecto de Vinculación.

Cronograma de desembolsos.-

Según quede estipulado en el Convenio.

Presentación de informes técnico y financiero y coordinación del convenio.-

- a) Se debe presentar indicadores con el cumplimiento de las instalaciones de todo lo requerido para dar seguimiento de su ejecución.
- b) Entregar un informe técnico de las gestiones realizadas a través del convenio de cooperación suscrito con la Municipalidad de Guayaquil, adjuntando fotos a colores de las capacitaciones, las Instalaciones de softwares y la base de datos de beneficiarios para constatar el cumplimiento.
- c) Justificar por medio de informe económico de los gastos realizados con las debidas facturas a nombre del cooperante que justifique el rubro de auspicio entregado por el Municipio, tanto en un archivo Excel consolidado con el detalle de facturas como los anexos con las facturas y validación de las mismas en la web del SRI.

Atentamente,

Nombre del Proponente

Cargo del Proponente

C.I. del Proponente

4.3 Recomendaciones

Convencidos de la importancia del uso de las TIC en personas con discapacidad visual, se debería presentar al Municipio de Guayaquil una propuesta detallada con las mejoras tecnológicas que deben darse en el Centro, siendo esta inversión de gran ayuda para mejorar la calidad de vida de estas personas.

Realizar labores de difusión para cursos formativos y así mejorar el aprovechamiento por parte de las personas con discapacidad y capacitación para el uso de nuevos dispositivos adaptados para diversas tecnologías.

El Centro Cuatro de Enero bajo coordinación de la DASE (Dirección de Acción Social y Educación) del M.I.M.G., debe capacitar ciudadanos que deseen ser voluntarios creando algún programa que ayude a que el alcance que se pueda llegar sea significativamente superior al que se tiene en la actualidad.

Incrementar como Proyecto de Vinculación con la Comunidad dentro de la Universidad de Guayaquil, la capacitación en uso y manejo de TIC para personas con discapacidad visual en la ciudad, así se benefician las personas que logran adquirir el conocimiento y el alumnado que logra cumplir con un requisito hacia su titulación.

Se recomienda al Centro intentar aplicar métodos más didácticos al momento de impartir las clases por medio de impresiones en 3D; por ejemplo lo que se visualiza en el Anexo 2, 3 y 4; para poder ayudar a mejorar su punto de vista respecto a las forma como las personas videntes logran apreciar el mundo.

Bajo el programa CIUDAD DIGITAL, podría realizarse un trabajo social, teniendo como meta que el software recomendado sea instalado de manera gratuita en cada casa que exista una persona con discapacidad visual.

Antes de implementar alguna herramienta nueva hacer un testeo del dispositivo o aplicación, considerando la necesidad del estudiante.

Que futuros tesisistas de la carrera opten por crear dispositivos electrónicos que sean de utilidad para esta parte tan vulnerable de la sociedad.

ANEXOS

ANEXO N° 1
INSTITUCIONES EDUCATIVAS ESPECIALIZADAS FISCALES -
RÉGIMEN COSTA - PROVINCIA DEL GUAYAS – CIUDAD DE
GUAYAQUIL - ZONA 8

DISTRITO	PARROQUIA	NOMBRE	DIRECCIÓN	DISCAPACIDAD PREDOMINANTE ATENDIDA
09D01	Ximena	Unidad Educativa Especial Fiscal La Floresta	AV. Roberto serrano MZ 50 S 3 Y 4 – Sector sur	Intelectual
09D03	Tarqui	Unidad Educativa Especial Manuela Espejo	Lizardo García y Vélez - Sector centro	Intelectual
09D04	Febres Cordero	Unidad Educativa Especializada Fiscal “Montserrat Morales Marum”	Calles Ch y la 27ava.	Intelectual / Física /Auditiva /Visual/Mental/Autismo
09D08	Pascuales 2	Unidad Educativa Especializada Fiscal “Carlos Rafael Mora Peñafiel”	Ciudadela Socio Vivienda 2 Nueva Prosperina	Intelectual / Física /Auditiva /Visual/Mental/Autismo
09D09	Guayaquil	Unidad Educativa Fiscal Anne Sullivan	Km.15,5 Vía a la Costa.	Intelectual
09D10	Posorja	Unidad Educativa Especializada Fiscal “Carlos Baidal Tircio”	Barrio San Gregorio Calle Juan Colan y callejón S/N	Intelectual / Física /Auditiva /Visual/Mental/Autismo

Fuente: <https://educacion.gob.ec/>

Elaborado por: Ministerio de educación

ANEXO N° 2
MÉTODO DIDÁCTICO PARA EL RECONOCIMIENTO DE LETRAS
POR IMPRESIÓN EN 3D



Fuente: <https://thingiverse.com>
Elaborado por: Trimaker

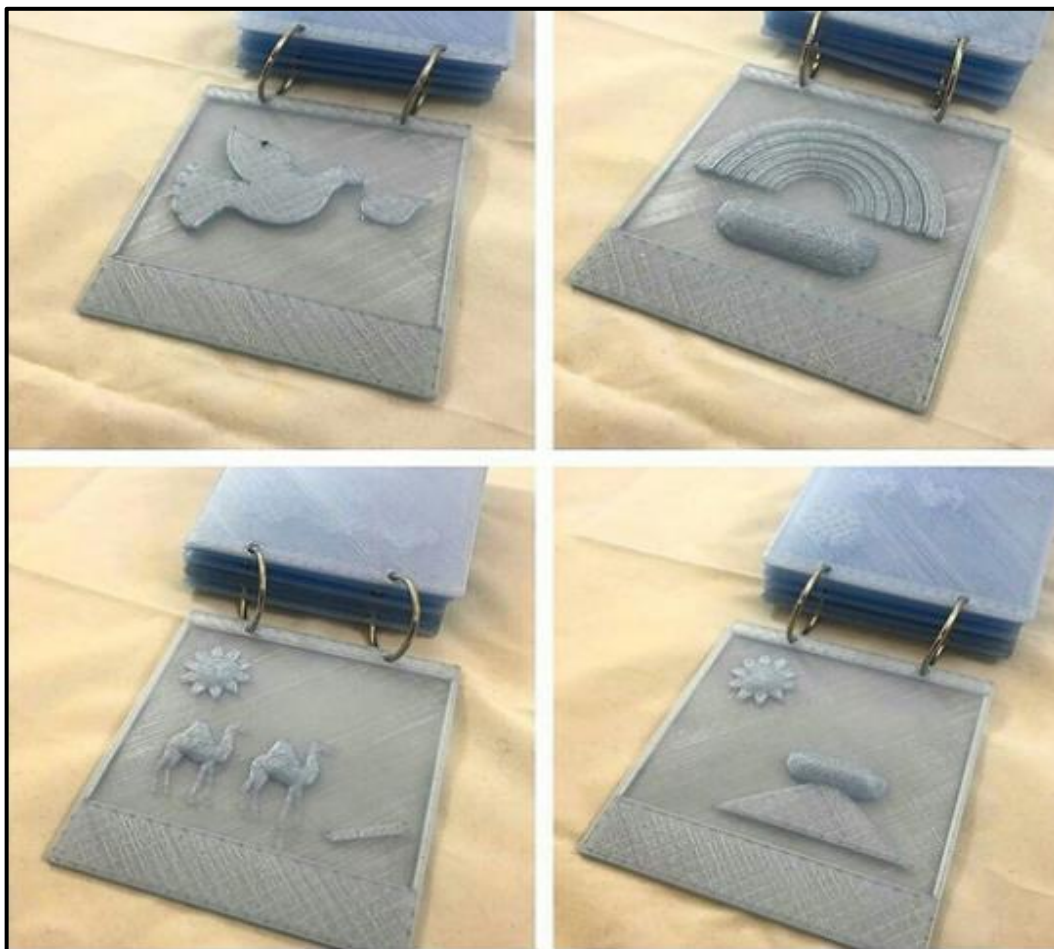
ANEXO N° 3
MÉTODO DIDÁCTICO PARA EL RECONOCIMIENTO DE FORMAS
– LA TIERRA POR IMPRESIÓN EN 3D



Fuente: <https://thingiverse.com>
Elaborado por: Trimaker

ANEXO N° 3

MÉTODO DIDÁCTICO DE LIBROS TÁCTILES POR IMPRESIÓN EN 3D



Fuente: <https://trimaker.com>
Elaborado por: Trimaker

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez-Gayou Jugenson, J. L. (2003). Artículo científico. Como hacer investigación cualitativa, fundamentos y metodología. México: Paidós Educador.

American Acad Ophthalmol . (2012). Artículo científico. Curso de Ciencias Básicas y Clínicas en Oftalmología. Madrid, España. Obtenido de <http://www.iqb.es/oftalmologia/fichas/ficha003.htm>

Aula Planeta. (Julio de 2015). Repositorio. Aula Planeta. <http://www.aulaplaneta.com/2015/07/14/recursos-tic/25-herramientas-tic-para-aplicar-el-aprendizaje-colaborativo-en-el-aula-y-fuera-de-ella-infografia/>

Castro, S., Guzman, B., & Casado, D. (2007). Artículo científico. Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Laurus, 213 - 234.

Ceguera. (Agosto de 2017). Repositorio. <http://ceguera.net/>

Ecured. (Febrero de 2009). Repositorio. Ecured. https://www.ecured.cu/Discapacidad_visual

Gastón, E. (Enero de 2006). Repositorio. Ministerio de educación cultura y deporte - España. <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/cajon-de-sastre/38-cajon-de-sastre/322-la-discapacidad-visual-y-las-tic-en-la-etapa-escolar>

Hernandez, R. M. (2017). Repositorio. Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. Dialnet, 325 -336 .

INEC. (Diciembre de 2017). Repositorio. Ecuador en cifras. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>

Ley orgánica de discapacidades. (Septiembre de 2012). Medio electrónico. Quito, Pichincha, Ecuador.

Mandal, A. (Febrero de 2017). Repositorio. News Medical, Life Science. [www.news-medical.net/health/Types-of-visual-impairment-\(Spanish\).aspx](http://www.news-medical.net/health/Types-of-visual-impairment-(Spanish).aspx)

Ministerio de educación. (Septiembre de 2006). Repositorio. Ministerio de educación. <https://educacion.gob.ec/instituciones-de-educacion-especial/>

Montoya, F. (Abril de 2014). Repositorio. Facultad de Ingeniería y Arquitectura - Universidad Latina de Costa Rica. <http://ingenieriayarquitectura.ulatina.ac.cr/escoger-un-enfoque-para-la-investigacion-cientifica/>

National Eyes Institute. (Febrero de 2016). Repositorio. National Eyes Institute - NEI. nei.nih.gov/health/espanol/retinopatia

Notus. (Mayo de 2016). Repositorio. Notus., de <http://notus.com.mx>

OMS. (Agosto de 2014). Repositorio. Organización Mundial de la Salud. <http://www.who.int/features/factfiles/blindness/es/>

Ramírez, S. (Agosto de 2015). Repositorio. Herramientas tecnológicas de la web. <http://ntics20.blogspot.com/2013/04/definicion-de-herramientas-tecnologicas.html>

Rollán, M. E. (Septiembre de 2013). Repositorio. La aptitud lingüística en estudiantes ciegos. Madrid, España.

Rouse, M. (Marzo de 2014). Repositorio. Tech Target. <https://searchcio.techtarget.com/definition/ICT-information-and-communications-technology-or-technologies>

Salud y Medicina. (Abril de 2017). Repositorio. Salud y medicina. <http://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/visual/temas-relacionados/discapacidad-visual.html>

Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. Repositorio. (Septiembre de 2009). Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. <http://www.planificacion.gob.ec/personas-no-videntes-recibieron-plan-nacional-en-braille/>

Yanez, D. (Agosto de 2016). Repositorio. Lifeder. Obtenido de <https://www.lifeder.com/enfoque-investigacion/>