

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO		F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA		Dependencia	Aprobado	Pág.
		SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(127)

### RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	YULIETH CASTRO SANCHEZ MARYURY ESPINOZA ALVAREZ
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA DE SISTEMAS
DIRECTOR	PhD SIR ALEXCI SUAREZ CASTRILLÓN
TÍTULO DE LA TESIS	IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE GENERADOR DE LENGUAJES DE SEÑAS PARA LA COMUNIDAD COLOMBIANA CON DISCAPACIDAD AUDITIVA

#### RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

PARA AQUELLAS PERSONAS QUE NO POSEEN DEFICIENCIAS AUDITIVAS O VISUALES, EL PROCESO DE RECEPCIÓN E INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN NO SUELE SER COMPLEJO, PERO PARA AQUELLOS INDIVIDUOS QUE SUFREN ALGUNA DE ESTAS DISCAPACIDADES LA COMUNICACIÓN SE CONVIERTE EN UN PROCESO COMPLEJO DEBIDO A QUE EL LENGUAJE UTILIZADO NO ES EL QUE PREDOMINA EN LA SOCIEDAD. LA COMUNIDAD CON DEFICIENCIA AUDITIVA DESARROLLO UN LENGUAJE NO VERBAL PARA PODER INTERACTUAR CON OTRAS PERSONAS, LLAMADO LENGUAJE SORDOMUDO O LENGUAJE DE SIGNOS. EL LENGUAJE DE SIGNOS CONSISTE EN LA UTILIZACIÓN DE LAS MANOS COMO HERRAMIENTA DE COMUNICACIÓN TANTO PARA EL DELETREO DE PALABRAS COMO PARA REPRESENTAR PALABRAS COMPLETAS O EXPRESIONES MEDIANTE EL MOVIMIENTO DE BRAZOS, MANOS Y DEDOS ACOMPAÑADO GENERALMENTE DE GESTOS FACIALES.

#### CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 127	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1
--------------	---------	----------------	-----------



VÍA ACOLSURE, SEDE EL ALGODONAL, OCAÑA N. DE S.  
Línea Gratuita Nacional 018000 121022 / PBX: 097-5690088  
[www.ufpso.edu.co](http://www.ufpso.edu.co)



**IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE GENERADOR DE LENGUAJES DE  
SEÑAS PARA LA COMUNIDAD COLOMBIANA CON DISCAPACIDAD  
AUDITIVA**

**YULIETH CASTRO SANCHEZ  
MARYURY ESPINOZA ALVAREZ**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
OCAÑA  
2014**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE GENERADOR DE LENGUAJES DE  
SEÑAS PARA LA COMUNIDAD COLOMBIANA CON DISCAPACIDAD  
AUDITIVA**

**YULIETH CASTRO SANCHEZ  
MARYURY ESPINOZA ALVAREZ**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero de Sistemas**

**Director  
PhD SIR ALEXCI SUAREZ CASTRILLÓN**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
OCAÑA  
2014**

*Dedicamos este logro principalmente a Dios por haber hecho posible la realización del mismo, gracias a él por haber puesto en nuestro camino a las personas que formaron parte de la realización de este proyecto, por siempre darnos la fortaleza necesaria para levantarnos de las caídas que tuvimos, por darnos la sabiduría para entender ciertas situaciones y descubrir la falla o el error de las mismas, gracias Dios por tu ayuda, A nuestros padres y hermanos motor y fuente principal de todos nuestros éxitos que con su esfuerzo y valentía nos han impulsado a salir adelante y por la fe que han depositado en nosotras.*

***Yulieth Castro Sánchez  
Maryury Espinosa Álvarez***

## **AGRADECIMIENTOS**

*Los autores de esta propuesta expresan sus agradecimientos a:*

### **A DIOS**

*Gracias por darnos los regalos más preciados que cualquier humano puede tener, la vida y una familia que te amé y te apoye en cada momento de tu existencia.*

### **A NUESTRO DIRECTOR**

*Agradecemos al director de nuestro proyecto, PhD sir Alexci Suarez Castrillón por su enseñanza.*

### **A PROFESORES Y JURADOS**

*Por todo lo que aprendimos para la profesión, el trabajo y la vida.*

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<u>INTRODUCCIÓN</u>	17
1. <u>TÍTULO</u>	18
<u>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	18
<u>1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA</u>	19
1.2.1. Planteamiento de la pregunta o problema de investigación y su justificación.	19
<u>1.3. OBJETIVOS</u>	19
1.3.1. Objetivo general	19
1.3.2. Objetivos específicos	19
<u>1.4. JUSTIFICACION</u>	20
<u>1.5. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN</u>	20
1.5.1. Geográfica	20
1.5.2. Temporal	21
1.5.3. Conceptual.	21
1.5.4. Operativa.	21
2. <u>MARCO REFERENCIAL</u>	22
<u>2.1. MARCO HISTÓRICO</u>	22
2.1.1. La historia de Idioma de las Señas	22
<u>2.2. MARCO CONCEPTUAL</u>	24
2.2.1. Herramientas Existentes	24
2.2.1.1. VisiCAST	25
2.2.1.2. eSIGN.	25
2.2.1.3. VCommunicator y Sign Smith	26
2.2.1.4. VCommunicator.	26
2.2.1.5 Sign Smith	27
2.2.2. La lingüística y los sordos.	28
2.2.3. Lengua De Señas	29
2.2.4. Discapacidad Auditiva	32
2.2.4.1. Tipos de discapacitados auditivos	32
2.2.4.1.1. Presbiacusia.	32
2.2.4.1.2. Sordo Ceguera.	33
2.2.4.1.3. Hipoacusia.	33
2.2.4.1.4. Cofosis.	33
2.2.5. Causas Y Clasificación De La Pérdida Auditiva	33
2.2.5.1. Congénita.	33
2.2.5.2. Adquirida	33
2.2.5.2.1. Conductiva.	33
2.2.5.2.2. Neurosensorial.	33
2.2.5.2.3. Mixta	34

2.2.5.2.4. Prelingüística	34
2.2.5.2.5. Poslingüística	34
2.2.6. Los Procesos Educativos De Las Personas No Oyentes Y Su Incidencia En El Desarrollo	34
2.2.7. Comunicación	35
2.2.8. Lenguaje Y Lengua.	35
2.2.9. Visión Socio – Antropológica.	37
2.2.9.1. Las personas sordas como grupo sociocultural.	39
2.2.9.2. Comunidad sorda	39
2.2.10. Estudio Del Lenguaje De Signos.	40
2.2.11. Componentes	41
2.2.11.1. Signos manuales	41
2.2.11.2. Quinésica facial	42
2.2.11.3. Quinésica somática.	42
2.2.11.4. Quinésica oral o labial.	42
2.2.12. Características y desarrollo de la lengua de signos	43
2.2.12.1. Dactilología o alfabeto gestual	44
2.2.13. Clasificación	45
2.2.13.1. Signos motivados.	45
2.2.13.2 Signos icónicos.	45
2.2.13.3 Signos deícticos	45
2.2.13.4 Signos intermedios.	45
2.2.13.5 Signos arbitrarios	45
<a href="#"><u>2.3 MARCO TEÓRICO</u></a>	45
<a href="#"><u>2.4 MARCO TECNICO</u></a>	48
<a href="#"><u>2.5 MARCO LEGAL</u></a>	48
2.5.1 Artículo 71 de la Constitución Política Colombiana.	48
2.5.2. Ley 29 de febrero de 1990	49
2.5.3. Decreto 393 del 26 febrero de 1991	49
<a href="#"><u>3. DISEÑO METODOLÓGICO</u></a>	50
<a href="#"><u>3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN</u></a>	50
<a href="#"><u>3.2. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO</u></a>	50
3.2.1. Análisis	50
3.2.2. Diseño	50
3.2.3. Construcción	50
3.2.4. Pruebas y correcciones	50
<a href="#"><u>3.3. POBLACIÓN</u></a>	50
<a href="#"><u>3.4. MUESTRA</u></a>	50
<a href="#"><u>3.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</u></a>	51
<a href="#"><u>3.6. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN</u></a>	51
<a href="#"><u>3.7. DIAGNOSTICO SITUACIONAL</u></a>	52

<u>4. PRESENTACION DE LOS RESULTADOS</u>	63
<u>4.1 IMPLEMENTACION DE UN SOFTWARE GENERADOR DE LENGUAJES DE SEÑAS PARA LA COMUNIDAD COLOMBIANA CON DISCAPACIDAD AUDITIVA</u>	65
<u>4.2 DESCRIPCIÓN DEL APRENDIZ.</u>	65
<u>4.3 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS</u>	66
<u>4.4 GENERAR UN ALFABETO DACTILOLÓGICO ESPAÑOL POR MEDIO DE UN SIGNO, UN DICCIONARIO DE SEÑAS Y UN CLASIFICADOR DE CONSTRUCCIONES.</u>	66
<u>4.5 DISEÑAR UNA BASE DE DATOS O COLECCIÓN CELL, QUE PERMITA ALMACENAR LA DESCRIPCIÓN DE LA LENGUA DE SEÑAS COLOMBIANO.</u>	68
<u>4.6 DISEÑAR E IMPLEMENTAR UN ANALIZADOR LÉXICO QUE PERMITA EXTRAER UN TOKEN Y POSTERIORMENTE CONVERTIRLO EN UN SIGNO LINGÜÍSTICO.</u>	69
<u>4.7 CREAR UN ASISTENTE VIRTUAL INTEGRADO EN PRESENTACIONES DE TIPO ACADÉMICO, QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN DEL ESTUDIANTE CON DISCAPACIDAD AUDITIVA, CONVIRTIÉNDOSE EN UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE.</u>	71
4.7.1 Análisis y Diseño.	72
4.7.2 Implementación	74
<u>4.8 REALIZACIÓN</u>	82
4.8.1 Diseño Técnico.	85
<u>CONCLUSIONES</u>	98
<u>RECOMENDACIONES</u>	99
<u>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</u>	100
<u>REFERENCIAS ELECTRONICAS</u>	101
<u>ANEXOS</u>	103

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Alfabeto dactilológico español	41
Figura 2. ¿Las clases han sido difíciles de interpretar?	53
Figura 3. ¿Se ha sentido incomodo/a o inseguro/a durante las clases con los estudiantes que tienen discapacidad auditiva?	54
Figura 4. ¿Le gustaría tener clases por medio de un software generador de lenguaje de señas?	55
Figura 5. ¿El docente utiliza algún tipo de metodología especial para poder impartir clases?	57
Figura 6. ¿Cree que los estudiantes con discapacidad auditiva están conformes con esta metodología?	58
Figura 7. ¿Qué clase es más difícil de entender?	59
Figura 8. ¿Se adaptaría a un software generador de lenguaje de señas?	60
Figura 9. ¿Cree que es necesaria la existencia de un servicio de mediación entre el estudiante con discapacidad y el profesor?	61
Figura 10. ¿Si ese servicio fuera un software cuál sería su opinión?	62
Figura 11. ¿La implementación de un software generador de lenguaje de señas ¿sería una ayuda para llevar más estudiantes a estudios Universitarios?	63
Figura 12. Alfabeto Dactilológico Colombiano	67
Figura 13. Formación del Cell	69
Figura 14. Frase a Traducir	70
Figura 15. Cell de traducción y concatenación	70
Figura 16. Avatar que resume el objetivo de la diapositiva	72
Figura 17. Diagrama de Casos de Uso Sistema Generador de Lenguaje de Señas	73
Figura 18. Diagrama de Secuencia mostrar letra y frase	74
Figura 19. Barra de Herramientas	74
Figura 20. Visualización Dual	75
Figura 21. Línea de Tiempo	76
Figura 22. HandShape	77
Figura 23. Active Articulador (AA)	77
Figura 24. Sitio Focal	78
Figura 25. Uso del codo Target	79
Figura 26. Copia de Segmentos	79
Figura 27. Construcción de un gesto con las dos manos	80
Figura 28. Selector de formas de Mano	81
Figura 29. Plantilla Matlab 1	83
Figura 30. Plantilla Matlab 2	83
Figura 31. Plantilla Matlab 3	84
Figura 32. Plantilla Matlab 4	84
Figura 33. Plantilla Matlab 5	85

Figura 34. Pantallas del Software	90
Figura 35. Pantallas del Software	91
Figura 36. Pantallas del Software	92
Figura 37. Pantallas del Software	92
Figura 38. Resultados Pregunta N.1	93
Figura 39. Resultado Pregunta N.2	94
Figura 40. Resultado Pregunta N.3	95
Figura 41. Resultado Pregunta N.4	96
Figura 42. Resultado Pregunta N.5	97
Figura 43. Archivo instalador	106
Figura 44. Asistente de Instalación1	106
Figura 45. Asistente de Instalación2	106
Figura 46. Aceptación de Términos para la Instalación	107
Figura 47. Selección de la Carpeta de Destino	107
Figura 48. Selección de la Carpeta del menú Inicio	108
Figura 49. Inicio del proceso copiado	108
Figura 50. Copiado de archivos a la Carpeta Destino	109
Figura 51. Instalación Finalizada	109
Figura 52. Ejecución de la Aplicación	110
Figura 53. Ingreso a la Aplicación	111
Figura 54. Menú Principal	112
Figura 55. Botones de Navegación	112
Figura 56. Borrar del Menú Principal	112
Figura 57. Ventana Borrar Señal	113
Figura 58. Menú Señas del Panel de Señas	113
Figura 59. Borrar Señal	114
Figura 60. Funcion Agregar	115
Figura 61. Selección de un archivo .avi	115
Figura 62. Panel de Señas	116
Figura 63. Selecion de un archivo de formato .avi	116
Figura 64. Ventana actualizar	117
Figura 65. Actualizar del panel de Señas	117
Figura 66. Exportar una señal	118
Figura 67. Botón exportar	119
Figura 68. Ventana guardar Señal	119
Figura 69. Botones del Panel de Señas	120
Figura 70. Ventana guardar Señal	120
Figura 71. Archivo de exportar señal	121
Figura 72. Señal Exportada	121
Figura 73. Sinónimos	122
Figura 74. Ventana Borrar Sinónimo	123
Figura 75. Borrar Sinonimo	123
Figura 76. Agregar Sinónimo	124
Figura 77. Ventana Sinónimos	125

Figura 78. Visualización de los Sinónimos  
Figura 79. Ventana Información

125  
126

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. ¿Las clases han sido difíciles de interpretar?	53
Tabla 2. ¿Se ha sentido incomodo/a o inseguro/a durante las clases con los estudiantes que tienen discapacidad auditiva?	54
Tabla 3. ¿Le gustaría tener clases por medio de un software generador de lenguaje de señas?	56
Tabla 4. ¿El docente utiliza algún tipo de metodología especial para poder impartir Clases?	56
Tabla 5. ¿Cree que los estudiantes con discapacidad auditiva están conformes con esta Metodología?	57
Tabla 6. ¿Qué clase es más difícil de entender?	58
Tabla 7. ¿Se adaptaría a un software generador de lenguaje de señas?	59
Tabla 8. ¿Cree que es necesaria la existencia de un servicio de mediación entre el Estudiante con discapacidad y el profesor?	60
Tabla 9. ¿Si ese servicio fuera un software cuál sería su opinión?	61
Tabla 10. ¿La implementación de un software generador de lenguaje de señas ¿sería una ayuda para llevar más estudiantes a estudios Universitarios?	62
Tabla 11. Resultado Pregunta N. 1	93
Tabla 12. Resultado Pregunta N.2	94
Tabla 13. Resultado Pregunta N.3	95
Tabla 14. Resultado Pregunta N.4	96
Tabla 15. Resultado Pregunta N.5	97

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo A.</b> Encuesta dirigida a los estudiantes de noveno grado de la I.E. Francisco Fernández de Contreras	103
<b>Anexo B.</b> Manual de instalación	105
<b>Anexo C.</b> Manual de usuario	111

## RESUMEN

Para cualquier persona, la comunicación es fundamental para interactuar con los individuos de su entorno y, a pesar de la existencia de diferentes modos, los más utilizados son el Lenguaje oral y escrito. Para que haya comunicación es necesario utilizar un lenguaje común entre el emisor y el receptor del mensaje.

Para aquellas personas que no poseen deficiencias auditivas o visuales, el proceso de recepción e intercambio de información no suele ser complejo, pero para aquellos individuos que sufren alguna de estas discapacidades la comunicación se convierte en un proceso complejo debido a que el lenguaje utilizado no es el que predomina en la sociedad. La comunidad con deficiencia auditiva desarrolla un lenguaje no verbal para poder interactuar con otras personas, llamado lenguaje sordomudo o lenguaje de signos. El lenguaje de signos consiste en la utilización de las manos como herramienta de comunicación tanto para el deletreo de palabras como para representar palabras completas o expresiones mediante el movimiento de brazos, manos y dedos acompañado generalmente de gestos faciales.

El problema que reside en las personas no oyentes a la hora de comunicarse es que su lenguaje no es común al resto de personas que componen la sociedad, puesto que el lenguaje de signos es conocido por una pequeña parte de la comunidad.

La solución ideal a este problema es que al igual que desde niños adquirimos el lenguaje oral y escrito, estudiaremos también el lenguaje de signos. Otra posible solución es la de disponer de intérpretes en organismos e instituciones para que la persona no oyente pueda comunicarse, pero esto supone un enorme gasto que es difícil costear en muchas ocasiones. El objetivo de este proyecto fin de carrera es desarrollar un conjunto de herramientas Software que ayuden a la síntesis automática de animaciones correspondientes a frases en el lenguaje de signos de la comunidad de deficientes auditivos de Colombia. En concreto se han construido módulos para la creación de una biblioteca de gestos asociada a un esqueleto tridimensional genérico, un módulo para su incorporación a cualquier personaje virtual que se adapte a la descripción anterior y finalmente un módulo de composición, integración y generación de imagen basado en técnicas de animación no lineal.

## INTRODUCCIÓN

Las nuevas tecnologías se han ido integrando poco a poco en nuestras vidas ayudándonos en muchas tareas complejas. Un ejemplo claro es el desarrollo de mecanismos que ayudan a personas con discapacidad auditiva eliminando las barreras físicas y sociales que existen.

Con la implementación del Software Generador de Lenguaje de Señas se pretende entender la información del entorno a personas con discapacidad auditiva y cuya información no puede captarse en situaciones donde la comunicación es principalmente oral.

Una forma de eliminar las barreras de comunicación que sufre la comunidad con discapacidad auditiva es mediante la generación de videos en los que se represente el lenguaje de señas a través de un personaje virtual que podrán ser integrados en multitud de escenarios. El usuario final puede no ser un experto en el lenguaje de señas, el software generador de lenguaje de señas dispondrá de una interfaz amigable para que el usuario no experto pueda obtener secuencias de frases y expresiones a partir de la composición de palabras existentes.

Se espera que la implementación del software Generador de Lenguaje de Señas sirva de apoyo a las estrategias pedagógicas que usará el docente para impartir conocimiento en el desarrollo de las clases y a su vez contribuya con una mejora sustancial tanto en la obtención de logros institucionales, como en un mejor nivel académico de sus estudiantes.

## 1. TÍTULO

### **IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE GENERADOR DE LENGUAJES DE SEÑAS PARA LA COMUNIDAD COLOMBIANA CON DISCAPACIDAD AUDITIVA**

#### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La investigación de la lengua de señas y de la enseñanza de la lengua escrita en el estudiante con discapacidad auditiva, permiten detectar que actualmente, la educación de éstos enfrenta cambios que han sido impulsados por los aportes de la lingüística en considerar a la lengua de señas como su primera lengua. Las personas con discapacidad auditiva deben también aprender la lengua escrita como segunda lengua. Esto hace necesario que esta clase de personas esté llamada a ser bilingüe. El sordo bilingüe, entonces, presenta una disposición lingüística derivada de la relación de una lengua que pertenece a la sociedad mayoritaria que emplea la modalidad oral y auditiva, a otra lengua que se transmite en una modalidad visual y gestual. A diferencia de la mayoría de los niños bilingües, nacen de familias con las que no comparten una de sus lenguas, que es la lengua más accesible para ellos. Los padres (en su mayoría oyentes) son en general padres que no han tenido contacto previo con otros sordos y que, en ocasiones, ni siquiera conocen la existencia de la lengua de señas. Su hijo utiliza una lengua que ellos no usan y que la mayoría desconoce. La imposibilidad de compartir la lengua con sus padres es otro factor que define a este sujeto bilingüe. Esta situación tiene como consecuencia que los sordos están expuestos primero a utilizar la lengua de sus padres, condición que para el sordo le resulta difícil de adquirir, comprender y producir. Si se define la lengua en términos de su accesibilidad, se puede precisar, entonces, que el niño sordo adquiere primero su segunda lengua y luego su lengua natural como lo es la lengua de señas, siendo su lengua eminentemente visual-gestual y no auditivo-oral.

En tal sentido la adquisición de la segunda lengua en su modalidad oral y/o escrita no es natural para el sordo, ya que éstas se desarrollan con base en un sistema diferente. Consecuentemente, aprender la lengua oral y/o escrita resulta una situación tediosa, difícil, y que muchas veces no le brinda los resultados esperados. En este caso el aprendizaje de la segunda lengua no depende sólo de la necesidad y de la motivación del sordo, como sucede con otros niños bilingües, sino de su destreza articularia, perceptiva, discriminativa, selectiva y de su capacidad para decodificar los mensajes significativos. Cabe señalar que, aunque la segunda lengua sea más difícil de aprender para el sordo, ésta le es necesaria para acceder a la sociedad en su modalidad escrita porque la lengua de señas no posee un sistema de escritura (ágrafa). Además, la segunda lengua es el medio de acceso a la información y al intercambio con los oyentes de la sociedad en la que vive.

Sin embargo, es importante, señalar que las personas con problemas auditivos se le dificulta el acceso a la escritura, se observa escasa habilidad para comunicarse por este medio,

asimismo se aprecia que después de más de ochos años de escolaridad son pocas las destrezas que logra desarrollar en las diferentes áreas del conocimiento. Esta situación se debe a que los alumnos con discapacidad auditiva no poseen competencias en la lengua escrita, lo que trae como consecuencia que no saben leer ni producir textos.

El abordaje de la escritura y la lectura se ha caracterizado tradicionalmente por el énfasis en la decodificación y codificación de las unidades lingüísticas en menoscabo de la comprensión. Se infiere, entonces, que la responsabilidad de la escuela para con las personas sordas sean individuos aptos para la vida en sociedad está “fallando”. La persona con discapacidad auditiva está en desventaja en relación a los oyentes, toda vez que la lengua de señas difiere de la estructura gramatical del español escrito.

## **1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Planteamiento de la pregunta o problema de investigación y su justificación.**

¿Será posible crear un generador de lenguaje de señas que apoye a las instituciones educativas y a la comunidad con discapacidad sordo/mudos y además dotar de una herramienta que apoye la UFPSO y a las personas con discapacidad auditiva para el ingreso y permanencia en la educación superior?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo general**

✓ Implementar un Software Generador de Lenguajes de Señas para la comunidad colombiana con discapacidad auditiva mediante la creación de un avatar.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- ✓ Generar un alfabeto dactilológico español por medio de un signo, un diccionario de señas y un clasificador de construcciones.
- ✓ Diseñar una base de datos o colección-cell, que permita almacenar la descripción de la lengua de señas colombiano.
- ✓ Diseñar e implementar un analizador léxico que permita extraer un token y posteriormente convertirlo en un signo lingüístico.
- ✓ Crear un asistente virtual integrado en presentaciones de tipo académico, que permita la comunicación del estudiante con discapacidad auditiva, convirtiéndose en un objeto virtual de aprendizaje.

## 1.4. JUSTIFICACION

Teniendo en cuenta que la comunicación es el medio que permite establecer relaciones entre dos o más personas, de manera que un mensaje sea transmitido de emisor a receptor a través de procesos de codificación y decodificación, lingüísticamente, se dice que está constituida por estructuras que comúnmente se conocen con el nombre de lenguas y que se proyectan como sistemas de asociación compartidos por los interlocutores.

La audición es uno de los componentes más trascendentales en la comunicación oral entre personas oyentes, existe una amplia brecha con respecto a la población sorda, ya que su instrumento inmediato y con el que recibe y envía determinada información, consiste en el uso de señas y movimientos gestuales. El canal visual es entonces, el medio por el cual los sordos se comunican con el entorno social a través de su primera lengua es decir la lengua de señas que, previamente se adquiere en su entorno familiar y con la cual empiezan a desenvolverse en su etapa escolar.

No obstante, en Colombia, dada la actual problemática por la adquisición tardía de la Lengua de Señas Colombiana, el sordo no solo se ve restringido en la comunicación con personas oyentes sino que sus posibilidades de acceso al conocimiento, almacenado en los libros, no son exitosos, dado que su vocabulario en lengua de señas no se encuentra vinculado al vocabulario del castellano, lo que conlleva a un posible fracaso escolar y por ende a estudios universitarios.

Es por esto que a través de un conjunto de herramientas consolidar un producto denominado Software Generador de lenguaje de Señas colombiano que sirva de aprendizaje para la población con problemas auditivos y también a los oyentes que estén interesados en aprender esta lengua. El cual es una herramienta interactiva donde el usuario pueda escribir una palabra o un texto y se pueda traducir a lenguaje de señas.

## 1.5. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

**1.5.1. Geográfica.** Este trabajo se está llevando a cabo con el fin de promover una enseñanza diferente que son de gran interés para las instituciones educativas de Norte de Santander y que pueden extenderse a la comunidad en general. La metodología para desarrollar este software generador de lenguaje de señas servirá de apoyo a la investigación y su realización beneficiará en gran medida convirtiéndose en una herramienta que apoye a las instituciones con estudiantes cuya experiencia está iniciando u otro tipo de trabajadores, pudiéndose usar no solo en las instituciones de educación superior, también en colegios o personas interesadas en aprender este tipo de lenguaje de señas. Para la realización de este proyecto, la población objeto de estudio estará conformada por nueve (9) docentes, un (1) interprete de Lenguaje de Señas, siete (7) estudiantes de noveno grado de secundaria (con Discapacidad Auditiva) y veintitrés (23) estudiantes de noveno grado de secundaria (sin discapacidad auditiva) del Colegio Francisco Fernández de Contreras de la ciudad de Ocaña Norte de Santander.

**1.5.2. Temporal.** La ejecución de este trabajo presume un tiempo máximo de siete (7) meses calendario.

**1.5.3. Conceptual.** El comportamiento lingüístico del sordo es complejo, está integrado por diversos componentes: signos manuales, quinésica facial, quinésica somática, quinésica oral y dactilología. Todos estos componentes se interrelacionan para transmitir información de tipo comunicativo-«descriptivo» (Lyons 1980: 49)- y/o de tipo expresivo. De todos ellos, el componente manual es el más esencial. Los signos que las diferentes comunidades de personas sordas realizan con sus manos -signos manuales- no constituyen, como en el caso del comportamiento lingüístico entre oyentes, una gestualidad de enmarcamiento de la enunciación, sino que son la base de la misma, es decir, una «semía directa» (E. Buysens, 1978: 38) de tipo quinésico visual, gracias a la cual los sordos se entienden, sin que haya que reconocer una dependencia de otra semía<sup>1</sup>.

**1.5.4. Operativa.** Dado que el tema de investigación es sobre lenguaje de señas para la comunidad colombiana con discapacidad auditiva. En las instituciones los estudiantes necesitan de una herramienta que les sirva de apoyo como lo es un Software generador de lenguaje de señas. la enseñanza del lenguaje de señas a personas que sufren de discapacidad auditiva siempre ha sido muy polémica debido a que algunas personas consideran que la comunicación por ese medio hace perezoso a individuos que podrían aprender a leer los labios y también a hablar, a pesar de su problema, haciendo un esfuerzo adicional. Consideramos lo cual significa que es tan deseable que los oyentes aprendan el lenguaje de señas como que los sordos aprendan a leer los labios y hablar. Sólo a través de la comunicación, los individuos pueden convivir en armonía y ese objetivo merece cualquier esfuerzo.

---

<sup>1</sup> RODRIGUEZ GONZALEZ, María Ángeles. Lenguaje de Signos. [En línea]. Ubicado en la URL: [http://www.jmunozy.org/files/9/Logopedia/lengua\\_signos/documentos/Lenguajedesignos-libro.pdf](http://www.jmunozy.org/files/9/Logopedia/lengua_signos/documentos/Lenguajedesignos-libro.pdf)

## 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1. MARCO HISTÓRICO

¿Jaime Johnson preguntó," yo simplemente estaba preguntándome, quién inventó el "idioma de señas?

**2.1.1. La historia de Idioma de las Señas.** En el siglo XVI Jerónimo Cardano, médico de Padua, en la Italia norteña, proclamó que las personas con discapacidad auditiva podrían hacerse entender por combinaciones escritas de símbolos asociándolos con las cosas a que ellos se referían. El primer libro en el idioma de las señas para instrucción de las personas con discapacidad auditiva que contenía el alfabeto manual se publicó en 1620 por Juan Pablo de Bonet.

En 1755 Abbe Charles Michel de L' Epee en París, Francia, fundó la primera escuela libre para las personas. Él enseñó que esas personas con discapacidad auditiva podrían desarrollar la comunicación entre ellos y el mundo oyente a través de un sistema de gestos convencionales, señales de la mano, (fingerspelling). Él creó y desarrolló un idioma de señales en el cual cada gesto sería un símbolo que hace pensar en el concepto deseado. Abbe era al parecer una persona muy creativa, y la manera que él desarrolló su sistema de señas fue aprendiendo las señas que ya estaban siendo usadas por un grupo de personas con discapacidad auditiva en el París de entonces a las que él agregó su propia creatividad que producía una versión señada del francés hablado. Él pensó la manera para que las personas con discapacidad auditiva tengan un idioma propio más estandarizado que sortearía eficazmente el puente entre la persona con discapacidad auditiva y el mundo oyente. Otro educador con discapacidad auditiva prominente del mismo período (1778) era Samuel Heinicke de Leipzig, Alemania. Heinicke no usó el método manual de comunicación pero enseñó oralización y lectura relatada. Él estableció la primera escuela pública para las personas con discapacidad auditiva que lograron el reconocimiento gubernamental. Estos dos métodos (el manual y oral) eran los precursores del concepto de hoy de comunicación total. La comunicación total utiliza el uso de todos los medios de comunicación disponible, como la lengua de señas, gestos, el fingerspelling, speechreading, oralización, audífonos, lectura, escritura, y representaciones gráficas. En América los indios de las llanuras desarrollaron un sistema bastante extenso de señas, pero esto era más para la comunicación intertribal que para las personas con discapacidad auditiva, y sólo vestigios de él permanecen hoy. Sin embargo, es interesante notar un poco las similitudes que existen entre el idioma de señas indio y el sistema presente. América debe una tremenda deuda de gratitud a Thomas Hopkins Gallaudet, quién se interesó ayudando a la hija de su vecino que padecía discapacidad auditiva, Alice Cogswell. Él viajó a Europa en 1815, a los 27 años, para estudiar métodos de comunicación con las personas con discapacidad auditiva.

Mientras estuvo en Inglaterra él se encontró con Abbe Roche Ambroise Sicard que lo invitó a estudiar en su escuela para las personas con discapacidad auditiva en París. Después de varios meses que Gallaudet volvió a los Estados Unidos con Laurent Clerc, instructor de lengua de señas de la escuela de París. En 1817 Gallaudet fundó la primera escuela de la nación para las personas con discapacidad auditiva, en Hartford, Connecticut, y Clerc se convirtió en el primer maestro de lengua de señas de los Estados Unidos. Pronto las escuelas para las personas con discapacidad auditiva empezaron a aparecer en varios estados. Entre ellos la Escuela de Nueva York que abrió sus puertas en 1818. En 1820 otra escuela se abrió en Pennsylvania, y un total de veintidós escuelas se habían establecido a lo largo de los Estados Unidos por el año 1863. Un hito importante en la historia de educación de las personas con discapacidad auditiva fue la fundación de la Universidad Gallaudet, en Washington, DC. En 1864 convirtiéndose en la única universidad de artes liberales para personas con discapacidad auditiva en los Estados Unidos y el mundo. Thomas Hopkins Gallaudet trasladó su sueño de una universidad para las personas con discapacidad auditiva a su hijo, Edward Minero Gallaudet que con la ayuda de Amos Kendall hizo realidad ese sueño. Edward Minero Gallaudet fue el primer presidente de la nueva universidad. Hoy nosotros somos afortunados en tener una universidad con el sistema de lengua de señas más completo y con alumnos de cualquier parte del mundo. Nosotros debemos mucho al sistema de señas francés del cual dependen muchas de nuestras señas actuales, aunque algo modificadas. Es de destacar que las personas con discapacidad auditiva usan una estructura gramatical diferente cuando se expresan por señas, conocidos técnicamente como el Idioma de la Señas Americano, o ASL. Expresarse por la lengua de señas americana (en inglés) continúa creciendo en popularidad y es usado ampliamente por personas con discapacidad auditiva y por personas oyentes. El interés continúa creciendo por la lengua de señas, y es hoy el cuarto idioma que se usa en los Estados Unidos. Cada vez más se ofrecen las clases del idioma de señas en las diversas comunidades, iglesias, y universidades (Butterworth, 1995)<sup>2</sup>.

La lengua de señas colombiana es la lengua utilizada por la comunidad problemas auditivos de nuestro país. Fue reconocida oficialmente en el año 1996, durante el gobierno del Dr. Ernesto Samper Pizano, mediante la Ley 324. "Artículo 2º. Declarado Inexequible por Sentencia Corte Constitucional 128 de 2002 El Estado Colombiano reconoce la Lengua Manual Colombiano, como idioma propio de la Comunidad Sorda del País." (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 1996). Esta lengua se caracteriza por ser visual y corporal, es decir la comunicación se establece con el cuerpo en un espacio determinado<sup>3</sup>.

Desde 1984 la comunidad sorda colombiana empezó a preocuparse por el estudio, divulgación y enseñanza de la lengua, al igual que de la situación del sordo en el medio. Con el tiempo se fue configurando un grupo de investigación en torno a lo que inicialmente se llamó, desde la perspectiva de la comunidad sorda, el lenguaje manual colombiano, denominación que privilegiaba el papel de las manos en la comunicación. Resultado de esas

---

<sup>2</sup> [http://www.sitiodesordos.com.ar/historia\\_lsa.htm](http://www.sitiodesordos.com.ar/historia_lsa.htm).

<sup>3</sup> CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 324. [En línea]. Ubicado en la URL: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=349>.

primeras aproximaciones y de la labor de enseñanza de la lengua, fueron las cartillas realizadas por la Federación Nacional de Sordos de Colombia (Fenascol). Precisamente el Curso básico o primer nivel se denomina Lenguaje Manual Colombiano, publicación de 1993<sup>4</sup>.

Este interés por el estudio de la lengua se fue extendiendo hacia otras instancias, como las universidades, que se vincularon con gran interés a este propósito. La cualificación en las investigaciones y el trabajo en equipo con otras entidades e instituciones fortalecieron el estudio de la lengua y las apreciaciones sobre la misma. Así en el siguiente tomo, la cartilla número dos de Fenascol, se denomina Lengua de señas colombiana, con la siguiente aclaración preliminar: "De otra parte las investigaciones lingüísticas llevadas a cabo en varios países latinoamericanos han permitido aclarar que la denominación correcta es SEÑAS, las cuales están conformadas por movimientos faciales, corporales y manuales." (Fenascol, Lengua de Señas Colombiana, Segundo Tomo, Santafé de Bogotá, 1996, pág. VII.) Luego, como resultado de un trabajo interinstitucional entre el INSOR (Instituto Nacional para Sordos) y el Instituto Caro y Cuervo, también con la colaboración de Fenascol, se publica el Diccionario Básico de la lengua de señas colombiana. Sin duda este texto del 2006 ha sido una fundamental contribución al estudio de la lingüística de la lengua de señas en Colombia. Cuenta con un valioso estudio preliminar del Doctor en Lengua de Señas, Alejandro Oviedo. La Lengua de Señas Colombiana, como cualquier lengua, posee dialectos. Esta realidad se pudo evidenciar durante la realización del Diccionario Básico de la lengua de señas, ya que se contó para su elaboración con corpus de las variedades del Valle y Bogotá. La lengua de señas tiene su propio sistema de reglas gramaticales y pragmáticas. La lengua de señas no es universal, existen tantos cuantos grupos o comunidades de personas sordas se constituyen. Por lo tanto difieren de país a país (Federación Nacional Para Sordos de Colombia - FENASCOL, 2008)<sup>5</sup>.

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

**2.2.1. Herramientas Existentes.** Hoy en día, a pesar de la importancia del lenguaje de señas y del avance de las tecnologías, no existe una gran variedad de sistemas que permitan la generación del lenguaje de Señas mediante la utilización de un personaje virtual.

En cuanto a los sistemas existentes, la mayoría de ellos tienen como finalidad la construcción de un avatar (personaje virtual) que represente el lenguaje de signos mediante la generación de un video creado desde una interfaz gráfica. Los sistemas que se han estudiado son: VisiCAST, eSIGN, VCommunicator y Sign Smith.

---

<sup>4</sup>FEDERACION NACIONAL DE SORDOS DE COLOMBIA. (FENASCOL). Historia [En línea]. Ubicado en la URL:

[http://www.fenascol.org.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10:historia&catid=3:identidad&Itemid=2](http://www.fenascol.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=10:historia&catid=3:identidad&Itemid=2).

<sup>5</sup>Ibid. FENASCOL.

**2.2.1.1. VisiCAST<sup>6</sup>.** VisiCAST es un proyecto creado bajo la supervisión de “European Union Fifth Framework” formando parte de “Information Society Technologies (IST)” y centrado en la comunidad sorda europea.

Los objetivos de este sistema son: Mostrar un humanoide en una pantalla de televisión en la oficina de correos de Reino Unido para mostrar información a los no oyentes acerca de los servicios. Utilizar el sistema en programas de televisión. Implantar VisiCAST en algunas de las páginas web pertenecientes a participantes del sistema. Para este proyecto se crearon diferentes humanoides en 3D. Los movimientos que había que aplicar a los avatares se hicieron a través de la captura del movimiento de un humano.

**Ventajas:**

- ✓ Los movimientos del personaje virtual son más fieles a la realidad.
- ✓ Reducción del tiempo de desarrollo, ya que las animaciones no hay que hacerlas de forma manual.

**Inconvenientes:**

- ✓ Poca flexibilidad.
- ✓ El usuario no puede crear nuevos gestos. Cada vez que se necesita una palabra o expresión nueva, es necesario volver a captar los movimientos del intérprete del lenguaje de signos.

**2.2.1.2. eSIGN<sup>7</sup>.** El proyecto eSIGN es la continuación del proyecto VisiCAST y aún no ha concluido su desarrollo. Este sistema pretende ayudar a los no oyentes en la comprensión de la información a través de la inserción de los vídeos obtenidos con VisiCAST en: Páginas web, para mejorar la accesibilidad. Conversaciones en internet (chat en lenguaje de signos).Pantallas táctiles que suelen ser puntos de información. Según el proyecto eSIGN, la introducción de un avatar que interprete el lenguaje escrito de una página web, se consigue mediante los pasos siguientes:

- ✓ Revisar el texto para que sea comprensible en el lenguaje de signos. Utilizar el editor de eSIGN de tal forma que traduzca texto plano en texto SiGML, el cual contiene información sobre los signos e instrucciones de animación por computador.
- ✓ Modificar la página web para poder agregar el humanoide o bien crear una ventana auxiliar.
- ✓ Añadir un icono que al pulsarlo traduzca el lenguaje escrito en lenguaje de signos, o bien, crear un enlace desde el texto.

---

<sup>6</sup> <http://www.visicast.sys.uea.ac.uk/>.

<sup>7</sup> <http://www.visicast.sys.uea.ac.uk/eSIGN/index.html>

- ✓ Actualizar la página.

Una vez realizadas las acciones anteriores, cuando pulsemos sobre el icono o el texto aparecerá el vídeo virtual correspondiente al lenguaje escrito introducido.

A continuación se muestran las ventajas e inconvenientes de eSIGN:

#### **Ventajas:**

- ✓ Al basarse en el proyecto anterior, los movimientos de los avatares son obtenidos mediante Motion Capture. Por lo tanto, una de las mayores ventajas es el realismo de los gestos del humanoide.

#### **Inconvenientes:**

- ✓ El usuario no puede crear nuevas palabras o gestos, sólo puede utilizar las ya existentes.
- ✓ Es necesario descargar un plugin para poder visualizar los vídeos insertados en las páginas web.
- ✓ Sólo funciona con sistemas operativos Windows 2000 o Windows XP.
- ✓ Sólo es válido para navegadores Internet Explorer.

Actualmente es posible descargar el plugin y acceder a algunas páginas donde se muestra su funcionamiento, pero el editor eSIGN aún no está disponible.

**2.2.1.3. VCommunicator y Sign Smith<sup>8</sup>.** VCommunicator y Sign Smith son dos productos desarrollados por VCOM3D, compañía de Orlando, Florida, dedicada a la educación y accesibilidad de personas sordas mediante el uso de tecnologías 3D. A diferencia de VisiCAST no utiliza Motion Capture para generar los movimientos del avatar, sino que el propio usuario puede crear nuevos gestos utilizando el editor (Tirado, Julio 2007).

**2.2.1.4. VCommunicator.** El producto VCommunicator consta de las siguientes herramientas software:

Studio authoring tool: Se trata de una colección de avatares destinados a la personalización del humanoide que actuará de intérprete del lenguaje de signos. Según la descripción que aparece en la página web, esta librería constará de diferentes avatares distinguidos por nacionalidades, edades, talla y otras características. Character libraries podrá ser utilizada con Vcommunicator Studio y Gesture Builder authoring tools, si bien aún no existe ninguna demo para poder corroborar los objetivos.

---

<sup>8</sup> TRAUMAS SEVEROS. [En línea]. Ubicado en la URL: <http://www.vcom3d.com/>.

- ✓ Gesture Builder. Herramienta destinada a la creación de nuevos gestos. El usuario podrá relacionar palabras, expresiones o frases escritas con los vídeos generados, que muestran al personaje virtual representado esta información en lenguaje de signos.
- ✓ Character libraries. Colección de personajes virtuales.
- ✓ Vcommunicator Mobile. Herramienta destinada a la visualización de los vídeos generados mediante Gesture Builder en distintos dispositivos (Vcom3D, 1997).

### **2.2.1.5 Sign Smith**

El producto Sign Smith engloba los siguientes paquetes:

- ✓ ASL Animations. Diccionario de animaciones virtuales de múltiples palabras en el lenguaje americano de signos. Actualmente están disponibles cuatro volúmenes, que se clasifican en diferentes temáticas (animales, colores, matemáticas,...etc.).
- ✓ Illustrate dictionary. Diccionario con palabras representadas en los lenguajes de signos americano e inglés. Proporciona además el deletreo de 500 palabras, y la correspondiente animación.
- ✓ Studio. Herramienta que permite al usuario la creación de videos que representan palabras, frases o expresiones en lenguaje de signos.

El problema al estudiar las herramientas creadas por VCom3D es que, a excepción de Character Libraries, Illustrate Dictionary y ASL Animations, el resto de las herramientas destinadas a la creación y edición de gestos, palabras y frases aún no están disponibles, actualmente lo que existe son demos y una serie de objetivos que desean cumplir.

A continuación se describen las ventajas e inconvenientes de los productos Vcommunicator y Sign Smith.

#### **Ventajas:**

- ✓ Permite utilizar diversos personajes virtuales en las animaciones (Character Libraries).
- ✓ El usuario puede crear nuevas palabras a través de un editor de gestos (Gesture Builder).
- ✓ Las animaciones incluyen expresiones faciales.
- ✓ El usuario puede crear nuevas animaciones según sus necesidades (Studio).
- ✓ El formato de los vídeos creados puede ser GIF o MOV, por lo que el resultado puede insertarse en páginas web con independencia de la plataforma.

#### **Inconvenientes:**

- ✓ La creación de nuevos gestos a través del editor Gesture Builder no es trivial, puesto que debe posicionar al personaje en un espacio 3D. Este posicionamiento resulta complejo para

usuarios que no estén acostumbrados a sistemas de diseño 3D. Necesita realizar rotaciones y translaciones de todos los huesos que desea mover (SOFTIMAGE, 2013)<sup>9</sup>.

✓ Coste elevado del sistema.

**2.2.2. La lingüística y los sordos.** Es interesante que analicemos qué sucede con el lenguaje cuando falta el sentido del oído. Para esto, primeramente debemos preguntarnos: ¿qué entendemos por lenguaje?

Según una definición clásica, el lenguaje es "la capacidad propia de la especie humana para comunicarse por medio de un sistema de signos vocales".

Esto puede parecerse muy obvio, sin embargo, podemos advertir que en el caso de personas con discapacidad, como pueden ser los sordos o sordo-ciegos, el lenguaje no necesariamente se manifiesta mediante un sistema de signos vocales. Por ejemplo, si pensamos en las lenguas de señas, con las que se comunican los sordos, podemos replantear la clásica definición del lenguaje arriba mencionada, diciendo por ejemplo que el lenguaje es la "facultad privativa del hombre para la expresión de pensamientos y afectos", entendiendo que dicha facultad puede manifestarse en lenguas orales o no orales. De hecho, podemos pensar en muchas otras definiciones del lenguaje, pero sea cual fuere la definición que analicemos, es lícito considerar que la facultad del lenguaje también puede manifestarse en lenguas no orales, es decir, en lenguas de señas.

Entonces, si tenemos en cuenta que el lenguaje es la facultad para expresar el pensamiento mediante lenguas, y que las lenguas pueden ser orales o no orales, es natural que consideremos que las lenguas de señas también son el fruto de la facultad humana del lenguaje. Por esto, las asignaciones de "lenguaje oral", "lenguaje de señas", "lenguaje escrito", etc., servirían solamente para designar que la facultad del lenguaje puede manifestarse mediante signos orales, gestuales, gráficos, etc.

Quizá más de una vez nos hemos preguntado si las lenguas de señas realmente son lenguas. Como veremos, esta interrogante ya parece formar parte del pasado, pues las lenguas de señas están reconocidas, no sólo por los lingüistas modernos, sino también por los gobiernos de muchos países. De hecho, muchos investigadores estudian y analizan las lenguas de señas. Así, Steven Pinker escribe: "Contrariamente a lo que nos dice la sabiduría popular, los lenguajes gestuales no son simples pantomimas, inventos de educadores o transcripciones directas del lenguaje oral que se halla en la comunidad. Estos sistemas se dan allá donde exista una comunidad de sordos, y cada uno de ellos constituye una lengua específica y completa, con todos y cada uno de los componentes de las gramáticas típicas de las lenguas orales. Por ejemplo, el Lenguaje de Signos Americano (ASL), que es el que emplea la comunidad de sordos de los Estados Unidos, no se parece ni al inglés hablado ni al Lenguaje de Signos Británico, sino que dispone de sistemas de concordancia y de género que hasta cierto punto son parecidos a los del navajo o el bantú". Como se sabe, no hay una

---

<sup>9</sup> <http://www.softimage.com/>.

lengua de señas universal, sino que, al igual que sucede en las lenguas orales, cada comunidad, país o región tiene su propia lengua de señas. De hecho, hay países en Latinoamérica donde las lenguas de señas ya están reconocidas; así, en el artículo 53 de la Constitución Política de la República del Ecuador de 1998 se menciona a la "lengua de señas ecuatoriana"; en la legislación del Uruguay, existe la ley 17.378, que reconoce a la "lengua de señas uruguaya". Por otra parte, pasaríamos por anticuados si estudiamos una lengua de señas solamente para determinar si es inferior o superior a las lenguas orales. Lo que es propio de nuestro tiempo es considerar a la lengua de señas, no como un sistema limitado de comunicación, sino como el resultado del triunfo de la mente humana ante la falta del sentido del oído, pues en este caso el lenguaje no queda bloqueado, sino que puede manifestarse a través de una lengua de señas.

Como es sabido, las lenguas de señas son estudiadas y analizadas en los departamentos de lingüística de muchas universidades, tales como la universidad de Gallaudet en los Estados Unidos de América, la universidad de Manitoba en Canadá, la universidad de Nijmegen en Holanda, etc. Asimismo, actualmente ya existe la llamada "lingüística del lenguaje de señas" (Sign Language Linguistics) y las investigaciones indican que las lenguas de señas poseen los mismos componentes que se pueden hallar en cualquier gramática. Para acabar esta sección, es necesario que hablemos brevemente de los alfabetos manuales, llamados también alfabetos dactilológicos, porque cada letra se forma según las distintas posiciones que adquieren los dedos de una o ambas manos. En muchos países las letras se hacen con una sola mano, mientras en otros se emplean las dos. Se puede recurrir al deletreo manual para expresar un concepto que no está representado por una seña, para designar nombres propios, para enseñar a un sordo las palabras de la lengua oral, etc. Los alfabetos manuales varían según los países y se usan sólo restringidamente, pues a un sordo le resulta mucho más cómodo expresar un concepto mediante una seña determinada en lugar de hacerlo mediante el deletreo. Sin embargo, como veremos, para un sordo-ciego el alfabeto dactilológico puede ser la única opción de comunicación. También hay que tener en cuenta que el término "sordomudo" actualmente se considera arcaico, y además, dicho término no es bien recibido por las personas sordas, pues el verdadero mudo es aquel que no puede hablar, y es obvio que los sordos tienen la capacidad para comunicarse mediante el habla.

Sin embargo, también es importante que se valore cada lengua de señas, pues es el medio de comunicación natural que se da en cada comunidad de sordos y es una manifestación importante de su cultura. Por tanto, es necesario que los lingüistas investiguemos las lenguas de señas en todos sus aspectos<sup>10</sup>.

**2.2.3. Lengua De Señas.** En la sociedad nacen personas con una limitación sensorial que les impiden apropiarse de la lengua oral que se habla a su alrededor. Sin embargo, esta dificultad no altera su capacidad biológica de desarrollo del lenguaje. La capacidad para

---

<sup>10</sup> UGARTE RODRIGUEZ. Filiberto. La Lingüística en las personas con discapacidad. V. 2. [En línea].

Ubicado en la URL:

[http://www.infociegos.com/espanol/index.php?option=com\\_content&task=view&id=29&Itemid=57#i\\_2](http://www.infociegos.com/espanol/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=57#i_2)

desarrollar el lenguaje está ahí, pero los datos que pueden activarla no acceden de modo regular al cerebro, pues el canal auditivo está bloqueado. El niño y la niña pueden captar información por otros sentidos, y comienzan a construir sus propias hipótesis acerca del mundo que lo rodea (Mintz, 1998). La real condición de personas carentes en cierto grado del sentido de la audición, hace que los canales de emisión y recepción de la información sean distintos al de los oyentes. Por lo cual sus canales de emisión son corporales, espaciales y de recepción visual. La condición que define a la sordera es más que nada social y lingüística. El ser humano es en esencia un ser social y su identidad social no se puede separar de su lenguaje. Los sordos se caracterizan fundamentalmente porque no pueden comunicarse por medio del habla con quienes los rodean, no de modo fluido, ya que ellos representan una comunidad que utiliza la lengua de señas (que se habla con las manos y con el cuerpo, que se oye con los ojos) que les permite el acceso directo a todas las funciones lingüísticas y cognitivas. La lengua de señas es una modalidad no vocal del lenguaje humano, surgida de forma natural a través de la Comunidad Sorda por la interacción de sus miembros, en respuesta a una necesidad innata de comunicación.

La lengua de señas es la lengua natural de las personas sordas, porque ésta surge de forma natural dentro de la constante interacción entre esta población (Fridman Mintz, 1998, p.3). Al igual que la lengua oral, en las diferentes lenguas de señas existen señales asociadas arbitrariamente. Esto hace que una seña no signifique lo mismo entre los sordos de todo el mundo. Sin embargo, cabe destacar que en una conversación, dos personas sordas que usen su propia lengua de señas, logran comprenderse con relativa facilidad, ya que la mayoría de las señas son icónicas. Además, esta lengua posee dialectos, variables individuales y comparte universales lingüísticos con otras lenguas orales, tiene su propio vocabulario y sistema de reglas morfosintácticas, semánticas y pragmáticas, y está compuesta por elementos mínimos llamados parámetros formacionales. La diferencia de las lenguas de señas con las lenguas orales es a nivel de su estructura, no en su función, ya que la lengua de señas no es producida ni percibida como las lenguas habladas oralmente (Klima y Bellugi, 1979). Klima y Bellugi (1979) señalan que las lenguas de señas presentan estructuras similares a aquellas descritas para las lenguas orales. Estos sistemas se adquieren de manera natural, y además permiten a sus usuarios desarrollar el pensamiento de manera espontánea, y cumplir con las funciones comunicativas propias de un grupo social. Igualmente Newport y Meier (1987) indican que se adquieren siguiendo pautas similares a las observadas en la adquisición de lenguas orales, es decir son creadas por la comunidad de personas sordas para ser usadas en sus actividades cotidianas, y al igual que la lengua oral, en sus inicios ha sido transmitida de generación en generación (no se sabe desde cuándo) por los mayores a los nuevos miembros de estos grupos. En ellas se han heredado y desarrollado sus tradiciones y sus costumbres.

De lo que se ha venido señalando, las lenguas de señas existen desde hace siglos, por ejemplo para Platón, en su Crátilo, comentaba de la naturalidad y plasticidad que poseían las lenguas de señas. Sin embargo, no siempre han sido reconocidas como lenguas, principalmente por su desconocimiento. Los estudios sobre las lenguas de señas surgen en la década de los sesenta, concretamente en el año 1960, con el lingüista norteamericano

William Stokoe y la publicación de su investigación *Sign language structure: An outline of the visual communication systems of the American deaf*. En esta investigación el autor dedica gran parte de su trabajo a demostrar que las lenguas de señas usadas por las personas sordas, son lenguas, tal como lo establece el sentido técnico propio de la lingüística. Sus argumentos estaban direccionados a señalar que la lengua de señas era una lengua como cualquier otra, como por ejemplo, el inglés. Igualmente, plantea que es una lengua natural. Para ser considerada a una lengua como natural debe existir una comunidad que la tenga como instrumento de comunicación. En el caso de las lenguas de señas, la comunidad de sordos cubre ese requisito.

Este estudio provocó una auténtica revolución, no sólo en el ámbito de la lingüística, sino también en la concepción que hasta la fecha se tenía de la sordera. La sordera empezó a considerarse no como una patología, sino como manifestación de una cultura, con su lengua natural y propia, llamada Lengua de Signos. Stokoe (1989) demostró a través de su investigación que la Lengua de Signos Americana (ASL) cumplía con todas las características propias de los sistemas de signos lingüísticos, e hizo hincapié en la articulación de los signos y la arbitrariedad. En tal sentido, las indagaciones aportadas por lingüistas como Stokoe, 1989, Pietrosevoli, 1998, Skliar, 1997, Klima y Bellugi, 1979 y otros, han avalado el estatuto lingüístico de las lenguas de señas como lenguas naturales y como un sistema diferenciado de la lengua oral. Estos investigadores sostienen que las Lenguas de señas, al igual que las lenguas orales, están estructuradas lingüísticamente en diferentes niveles: fonológico, léxico, morfológico, sintáctico, pragmático. Skliar (1997) afirma que el uso del espacio con valor sintáctico y topográfico y la simultaneidad de los aspectos gramaticales son algunas de las restricciones impuestas por el tipo de modalidad viso-espacial, y determinan su diferencia estructural con las lenguas auditivo-orales. El autor expone que el lenguaje debe ser definido independientemente de la modalidad en la que se expresa o por medio de la cual se percibe. Para él la lengua posee una estructura subyacente independientemente de la modalidad de expresión, sea ésta auditivo-oral o visogestual. Por ello, la lengua oral y la lengua de señas no representan una rivalidad, sino al contrario, son dos canales distintos e igualmente eficientes para la transmisión y recepción de la capacidad del lenguaje.

Así mismo, otros estudios realizados por diferentes lingüistas, señalan que las lenguas de señas no son universales (Stokoe 1989; Klima y Bellugi 1979, Pietrosevoli 1999, Massone 1993; Mejía 1996; Oviedo 2000). Igualmente Oviedo (2004) plantea que en cada país, las comunidades sordas desarrollan de modo independiente sus propios códigos que son “una serie de códigos lingüísticos estructurados de acuerdo con los mismos principios descritos para el lenguaje humano” (p.62). Es importante resaltar que los aspectos comunicativos e interactivos del lenguaje son absolutamente indisolubles del desarrollo cognoscitivo. Por tanto, en la medida en que el niño y la niña sorda cuenten con contextos comunicativos-interactivos significativos, se les estará dando oportunidades para desarrollar su pensamiento, contarán con una herramienta de comunicación que les permita expresar y entender las ideas, planificar sus actuaciones y comprender las de los demás (Veinberg, 1998).

Por otra parte, los hallazgos de Lenneberg (1967) y los estudios revisados por Krashen (1973) y Ellis (1994) muestran que hay un período favorable para la adquisición exitosa de una primera lengua (hacia los primeros cinco años). Por su parte, el acceso a la lengua de señas debe tener lugar a muy temprana edad, ya que sin ella no es posible la adquisición de una segunda lengua como, en este caso, la lengua oral y/o escrita. Es importante considerar que aunque la comunidad de personas sordas emplea la lengua de señas, su aparición viene dada por una condición no natural. Esta situación le hace estar en desventaja ante una mayoría que utiliza como medio de comunicación la lengua oral. ¿Qué provoca tal desventaja?, tal desventaja la provoca el que la mayoría, en un 90%, los niños sordos y las niñas sordas provienen de familias oyentes, por lo que se encuentran en una especie de aislamiento lingüístico en sus primeros años de adquisición de la lengua debido a que en su entorno familiar no domina la lengua de señas (Herrera, 2005). En Venezuela, desde finales de la década de los años 80, la lengua de señas se denomina Lengua de Señas Venezolana (LSV). Pietrosevoli (1998) indica que la LSV representa “un conjunto de dialectos de señas que son mutuamente inteligibles entre sí y que se agrupan comunicacionalmente a los individuos sordos de Venezuela” (p.10). Igualmente, indagaciones realizadas por Oviedo, Rumbos y Pérez (en Rumbos, 2003)<sup>11</sup> en cuanto a la LSV, establecen que aún no está claramente definido el origen de la lengua de señas en Venezuela. Indican que en la década de los 50 llega al país un madrileño llamado José Arquero Urbano, quien funda una Asociación de sordomudos de Caracas. Esta información la obtienen de datos suministrados por entrevistas filmadas de compañeros de Urbano, ya que no lograron conseguir registros escritos de ese acontecimiento. Según Rumbos (2003), los pocos investigadores que se han ocupado del tema opinan que la LSV sólo comienza a gestarse a partir de las últimas generaciones de sordos, a partir de la década de 1980, lo que permite suponer que se trata de una lengua de origen reciente (Rangel, 2010).

**2.2.4. Discapacidad Auditiva.** Discapacidad auditiva es un término amplio que se utiliza para referirse a todos los tipos de pérdida auditiva. Se refiere a la falta o disminución en la capacidad para oír claramente debido a un problema en algún lugar del aparato auditivo.

La pérdida de la audición puede fluctuar desde la más superficial hasta la más profunda, a la cual comúnmente se le llama sordera. El término refiere al impedimento auditivo cuya severidad no permite a la persona percibir los sonidos y el lenguaje hablado, incluso usando audífono (Reyes, Noviembre 2009).

#### **2.2.4.1. Tipos de discapacitados auditivos<sup>12</sup>**

**2.2.4.1.1. Presbiacusia.** También se conoce como pérdida de audición producida por el envejecimiento natural del ser humano, ya que se trata de una pérdida de audición asociada

---

<sup>11</sup> TORRES RANGEL. Moraima. El proceso de la escritura en estudiantes adolescentes sordos. Ubicado en la URL: <http://www.rinace.net/rlei/numeros/vol3-num1/art8.pdf>

<sup>12</sup> <http://www.conafe.gob.mx/educacioncomunitaria/programainclusioneducativa/discapacidad-auditiva.pdf>

a la vejez. A medida que las personas envejecen, muchas de las células pilosas del oído interno se dañan o desaparecen dando como resultado una pérdida de audición.

**2.2.4.1.2. Sordo Ceguera.** Es una discapacidad multi - sensorial en la que la persona no cuenta ni con la vista ni con el oído. No es necesariamente una pérdida total de los dos sentidos. El grupo de sordo ciegos totales es muy reducido, aproximadamente de un 5 a unos 10% del total del colectivo de personas sordo ciegas. La mayoría de los sordos ciegos poseen algún resto auditivo y/o visual.

**2.2.4.1.3. Hipoacusia.** Disminución del nivel de audición de una persona por debajo de lo normal. Puede ser reversible (cuando es posible devolverle al paciente mediante algún tratamiento la capacidad auditiva) o permanente (cuando no se puede mediante tratamientos devolver dicha capacidad). Sordo post locutivo: Persona que perdió su capacidad auditiva, cuando ya hablaba, o ya leía

**2.2.4.1.4. Cofosis.**

Sordera total

**2.2.5. Causas Y Clasificación De La Pérdida Auditiva<sup>13</sup>.** Las pérdidas de audición se clasifican en función del momento en que ocurren:

**2.2.5.1. Congénita.** (Desde el nacimiento). Puede ser de cualquier tipo o grado, en un solo oído o en ambos (unilateral o bilateral). Se asocia a problemas renales en las madres embarazadas, afecciones del sistema nervioso, deformaciones en la cabeza o cara (craneofaciales), bajo peso al nacer (menos de 1500 gramos) o enfermedades virales contraídas por la madre durante el embarazo, como sífilis, herpes e influenza.

**2.2.5.2. Adquirida.** (Después del nacimiento). Puede ser ocasionada por enfermedades virales como rubéola o meningitis, uso de medicamentos muy fuertes o administrados durante mucho tiempo, manejo de desinfectantes e infecciones frecuentes de oído, en especial acompañadas de fluido por el conducto auditivo.

De acuerdo con el lugar de la lesión, las pérdidas auditivas se clasifican del siguiente modo:

**2.2.5.2.1. Conductiva.** Se caracteriza por un problema en la oreja, en el conducto auditivo o en el oído medio (martillo, yunque, estribo y membrana timpánica), lo que ocasiona que no sea posible escuchar sonidos de baja intensidad. Puede derivar de infecciones frecuentes del oído que no se atienden correctamente.

**2.2.5.2.2. Neurosensorial.** Sucede cuando en el oído interno (sensorial) o en el nervio auditivo hay una lesión que va del oído hacia el cerebro (neural), la cual le impide realizar su función adecuadamente, es decir, traducir la información mecánica en información eléctrica. Así, no se discriminan diferentes frecuencias, de modo que no se puede

---

<sup>13</sup> <http://www.conafe.gob.mx/educacioncomunitaria/programainclusioneducativa/discapacidad-auditiva.pdf>

diferenciar un sonido de otro y es posible confundir palabras como sopa-copa o no escuchar sonidos como una conversación suave o el canto de los pájaros. Algunos niños nacen con este tipo de pérdida y otros la adquieren por la exposición continua a ruidos fuertes o bien a un sonido muy fuerte.

**2.2.5.2.3. Mixta.** Se presenta cuando están afectadas la parte conductiva y la Neurosensorial; o bien, según otra clasificación, si se presenta antes o después de la adquisición del lenguaje.

**2.2.5.2.4. Prelingüística.** Es la que sobreviene desde el nacimiento o antes de que el niño desarrolle la comunicación oral o el lenguaje, por lo regular antes de los dos años. En este caso, al niño se le dificulta mucho desarrollar el lenguaje oral, dado que no escucha las palabras y no sabe cómo articularlas, por lo que requerirá servicios especiales.

**2.2.5.2.5. Poslingüística.** Se presenta después de que el niño o adulto ha desarrollado la comunicación oral o el lenguaje (Bodet, 2010).

**2.2.6. Los Procesos Educativos De Las Personas No Oyentes Y Su Incidencia En El Desarrollo<sup>14</sup>.** La educación de las personas no oyentes en Colombia es relativamente joven y data de la segunda década del siglo XX, cuando comunidades religiosas en las ciudades de Medellín en 1923 (Francisco Luis Hernández, 1943) y Bogotá en 1924 (Instituto de Nuestra Señora de la Sabiduría, 1986) iniciaron procesos educativos con jóvenes no oyentes fundamentados en métodos y procedimientos acordados en el congreso de Milán en 1880, donde se dio sanción oficial a una tendencia que ya se estaba consolidando, de la enseñanza de las personas no oyentes y desde entonces predominó el aprendizaje del lenguaje oral. Este enfoque metodológico se enmarca en la concepción clínica de la sordera que tiene su consolidación durante el siglo XX, que la caracteriza de acuerdo al déficit auditivo y considera a las personas con discapacidad auditiva como sujetos con déficit en el lenguaje y también intelectual, al establecer la dependencia entre el desempeño del lenguaje oral y el desarrollo cognitivo. Retomando algunos datos históricos disponibles sobre los desarrollos en el campo de la educación de las personas no oyentes en Colombia, Manrique y Scioville (1977) plantearon que los objetivos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, a través de su oficina de Educación Especial para la educación de los sordos, buscaban el “Desarrollo de las destrezas que le permitan utilizar al máximo sus restos auditivos; enseñarle a hablar y a entender el lenguaje oral; desarrollar progresivamente su comprensión del lenguaje a fin de permitirle la comprensión de las distintas áreas del saber; prepararlo para su ingreso a niveles superiores de educación o al mercado de trabajo en forma competitiva”. Esta política, emanada del MEN en 1974 por resolución 5419, dio

---

<sup>14</sup> CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN NIÑEZ Y JUVENTUD. Maestría en Education y desarrollo humano. [En línea]. Ubicado en la URL: <http://ceanj.cinde.org.co/wp-content/uploads/2012/12/Tesis-Luz-Elena-Pati%C3%B1o-Giraldo.pdf>

sustento legal a la adopción de un enfoque monolingüe - oral que aún prevalece en algunas instituciones, permitiendo la introducción en el espacio escolar de métodos de rehabilitación, de los cuales los más conocidos han sido: el oral tradicional o método multisensorial; el acupédico o aural - oral; el verbo tonal y la comunicación total (Giraldo, 2010).

**2.2.7. Comunicación.** La comunicación es un proceso por el cual una o más entidades o personas interactúan a través de códigos que se transmiten por un canal y que buscan lograr un propósito en quien lo recibe. Según Carlos Patiño (1969) “es base y requisito obligatorio de toda agrupación humana ya que hace posible la constitución, organización y preservación de la colectividad”. La comunicación es opción, esfuerzo, proceso y resultado de compartir significados y valoración humana. Es una opción por ser un valor primordial del ser humano; es un esfuerzo porque implica transformaciones, atención a símbolos, esfuerzo de interpretación; compartir los significados y valores.

Una definición de comunicación amplia y pertinente es la que ofrece el National Joint For The Communicative Need of Persons with Severe Disabilities. “La comunicación es cualquier acto por el cual una persona da o recibe de otra persona información acerca de las necesidades personales, deseos, percepciones, conocimientos o estados afectivos. La comunicación puede ser intencional o no intencional, puede o no involucrar signos convencionales o no convencionales, puede tener formas lingüísticas o no lingüísticas y puede ocurrir a través del habla o de otras formas (1992)” Con respecto a la comunicación humana, se puede afirmar que la limitación auditiva, no perjudica las capacidades semióticas de las personas que portan tal deficiencia, ellos despliegan sus habilidades comunicativas haciendo uso de los canales sensoriales que tienen a disposición para interpretar todos los signos y símbolos que circulan en la cultura.

**2.2.8. Lenguaje Y Lengua.** Establecer la distinción entre lengua y lenguaje, ayuda para la comprensión de la situación que debe enfrentar un niño que nace con discapacidad auditiva o adquiere un déficit de audición en la infancia temprana, con relación al desarrollo de su competencia comunicativa. Se entiende el lenguaje como un atributo propio de los seres humanos. Bronckart (1985, p.10) lo expresa de la siguiente manera: "La noción del lenguaje es puramente teórica, es la <instancia> o <facultad> que se invoca para explicar que todos los hombres hablan entre sí". En otras palabras, esto significa que los seres humanos nacen con la capacidad para desarrollar ese instrumento mental propio de la especie, que les permite simbolizar el mundo y construir el conocimiento acerca de él. Todos los seres humanos, salvo en casos excepcionales de lesiones cerebrales o retardo mental profundo, desarrollan normalmente dicha capacidad. Además de reconocer que el lenguaje como facultad es inherente al ser humano, también es relevante entender, como lo advierte Bruner, (1990, p.23) "que la aptitud humana es biológica en sus orígenes y cultural en los medios con los que se expresa". Esto significa que el ejercicio de la capacidad para desarrollar el lenguaje depende también de las experiencias de interacción social que tienen lugar dentro de una cultura, pues resulta inútil pensar la naturaleza humana como un conjunto de disposiciones autónomas. Para poner en funcionamiento el atributo humano del

lenguaje, los grupos humanos han desarrollado las lenguas o idiomas. La lengua fue definida por Saussure (1980) de la siguiente forma: “Para nosotros, no se confunde con el lenguaje; no es más que una parte determinada de él, cierto que esencial. Es a la vez un producto social de la facultad del lenguaje y un conjunto de convenciones necesarias, adoptadas por el cuerpo social para permitir el ejercicio de esta facultad en los individuos (p.35).” Las lenguas que utilizan los seres humanos para comunicarse se conocen como lenguas naturales. En el mundo existen numerosas lenguas naturales tales como la lengua española, inglesa o la ticuna, entre otras. Las anteriores son lenguas cuyos significantes son de naturaleza auditiva y vocal, llamadas lenguas orales (LO), de otra parte, están las lenguas de señas (LS) utilizadas por las personas sordas, las cuales son de tipo visual y cinético. Estas lenguas, las de señas, también han sido catalogadas como lenguas naturales porque:

Han surgido al interior de las comunidades de sordos sus usuarios, y evolucionan naturalmente en el tiempo. Son adquiridas siguiendo un proceso natural y dinámico si el niño es expuesto a ellas. Poseen una organización gramatical que sigue los principios de las lenguas humanas, con patrones independientes para cada lengua de señas. Cumplen con la función de desarrollar la capacidad del lenguaje en los niños, mediante su uso regular, permiten el desarrollo normal de la inteligencia, además de cumplir con la función comunicativa.

Ahora bien, al plantear la distinción lenguaje/lengua se llama la atención sobre el hecho de que la dificultad para que un niño sordo de nacimiento o que adquiere una sordera en la primera infancia, se apropie de la lengua oral usada a su alrededor, no radica en la carencia de capacidad para desarrollar el atributo humano del lenguaje, sino en que ocurre una interrupción en la vía sensorial auditiva, que impide que la señal lingüística sonora llegue plenamente y sin distorsión al cerebro. Dicho de otra manera, el problema está en el bloqueo en el canal de acceso de la información y no en la capacidad para adquirir un sistema lingüístico propiamente dicho. La clave es el acceso a la información audible de la señal lingüística. Reconocer que la dificultad radica en el acceso físico a la información acústica excluye cualquier hipótesis que sugiera que el niño sordo tiene como características inherentes e inexorables una deficiencia cognoscitiva o la ausencia del atributo humano del lenguaje (Furth, 1981; Marchesi, 1987; Mahshie, 1995). Con el fin de que ese atributo del lenguaje se haga evidente socialmente a través de la adquisición de una lengua, el ingreso de la señal lingüística debe ser totalmente comprensible para el niño. El desarrollo del lenguaje depende, sobre cualquier otra cosa, de interacciones comunicativas genuinas, significativas e inteligibles entre niños y usuarios competentes de la lengua. Esto significa que los niños sordos deberían estar expuestos a tales interacciones desde el nacimiento, por medio de un sistema lingüístico que permita fácil recepción y fácil expresión, de tal manera que los conduzca a la adquisición temprana de una lengua, sin que medien procesos de enseñanza formal y aprovechando el período crítico para tal adquisición (Lennenberg, 1967).

El desarrollo oportuno del lenguaje a través de la adquisición temprana de una primera lengua, coloca a los niños que son sordos al nacer o que han adquirido una sordera en la primera infancia, en una situación más favorable para el ingreso a la escolaridad formal. De hecho, sería muy difícil planear y desarrollar programas educativos en los que los estudiantes no dominara un idioma y sin que éste fuera compartido por sus docentes y por sus pares para vehicular el proceso de construcción de los saberes, el diálogo cultural, la argumentación. Lo anterior conduce a reflexionar acerca de la relación entre el lenguaje y la educación pues la comprensión de esta dinámica, cobra una importancia vital dentro de la educación de los sordos.

En la educación en general, se ha considerado aquella relación como implícita y obvia, lo que ha conducido a tener una visión estrecha de un asunto complejo, que va más allá de la enseñanza de la lengua materna o de la estructura y funciones del discurso en el salón de clase (Cuervo, C. & Flórez. 1993). En el campo de la educación, ésta y el lenguaje guardan una relación mutuamente inclusiva como lo expresara Brumfit 1990 (citado por Cuervo & Flórez, 1993): “El lenguaje, naturalmente, es mucho más que la educación; y la educación es mucho más que el lenguaje; sin embargo, ninguno puede ser desmembrado del otro, cada uno abarca al otro”. Gallaudet (1880, citado por Skliar, 1997) hizo alusión al tema de la relación entre el lenguaje y la educación cuando interrogó a los asistentes al Congreso de Milán acerca de si ellos creían que una vez resuelto el problema del lenguaje quedaría automáticamente resuelto el problema de la educación de los sordos, pues parecía que para ellos fuera lo mismo educación y lenguaje. De tal manera, en la educación del sordo la errónea comprensión sobre esa relación, ha llevado por más de un siglo, a confundir las prácticas educativas con las aplicaciones metodológicas para el desarrollo del habla, con la pretensión de que de esta manera se apoyaba el desarrollo de la facultad humana del lenguaje. Las propuestas de educación bilingüe no deben reproducir ese patrón de acción dentro de los programas educativos para los sordos ahora con la lengua de señas. Se debe reconocer que el lenguaje atraviesa dinámicamente todas las dimensiones de la educación, pero no es sinónimo de educación.

Por lo anterior, la lengua de señas y su uso en el espacio escolar no debe ser el único objetivo en la búsqueda del cambio educativo. La transformación de la educación para los sordos implica más que la aceptación de la lengua de señas en el espacio escolar, y de los sordos como agentes educativos, como lo plantea Skliar (1996) “la educación para los sordos plantea una reorganización ideológica, curricular y cultural, que incluya también criterios adecuados de evaluación de la propuesta”.

**2.2.9. Visión Socio – Antropológica.** Esta visión empieza a surgir hacia la década de los años sesenta, cuando especialistas de la antropología, la lingüística, la sociología y la psicología, se comienzan a interesar por los sordos a partir de dos observaciones: la primera, se refiere al hecho de que los sordos constituyen comunidades entorno a la lengua de señas (LS) a pesar de las restricciones para su uso por parte de la sociedad en general y por la escuela en particular (Massone & Curiel, 1993). La segunda observación se relaciona con la constatación de que los niños sordos hijos de padres sordos, presentan mejores niveles

académicos, mejores habilidades para el aprendizaje de la lengua escrita y aún para la hablada, una identidad equilibrada y no presentan los problemas socio – afectivos que presentan los sordos que son hijos de padres oyentes (Skliar, C., Veinberg.; & Massone, M. 1995). Esas dos observaciones y la confirmación del estatuto lingüístico de la Lengua de Señas Americana (LSA), mediante la investigación realizada por William Stokoe, en 1960, condujeron a perfilar una nueva visión del sordo como ser socio – lingüístico diferente, lo que originó el nacimiento de una nueva representación social de la sordera como una ruptura con la visión difundida por el modelo clínico y de allí al planteamiento de alternativas pedagógicas distintas a las acostumbradas.

Esta nueva representación se sustenta en las siguientes premisas:

- ✓ Se basa en las capacidades y no en el déficit.
  
- ✓ Concibe la Lengua de Señas como la lengua primera o lengua nativa para los niños sordos, que les asegura el desarrollo de la capacidad humana del lenguaje, la comunicación y el desarrollo intelectual.
  
- ✓ Concibe a la persona sorda, como integrante de una comunidad lingüística que es minoritaria y que comparte valores culturales, hábitos y modos de socialización propios.
  
- ✓ Reconoce que la lengua de señas es el factor aglutinante de los sordos y que la comunidad sorda se origina en una actitud diferente frente al déficit, ya que no toma en cuenta el nivel de pérdida auditiva de sus miembros.

Esta visión socio – antropológica de las personas con discapacidad auditiva, como se había mencionado, trae consigo la necesidad de un replanteamiento educativo. Al no mirar a la persona sorda como sujeto de rehabilitación o de “cura” médica o terapéutica, se plantea otras preguntas que se refieren por ejemplo: al potencial de desarrollo lingüístico y cognoscitivo de los sordos; a la cuestión de las identidades; a la de la pertenencia a una comunidad minoritaria; a la de las culturas; al bilingüismo y por supuesto lo que se refiera a una educación bilingüe y bicultural para estas personas. Desde esta mirada se define al sujeto sordo como una persona que utiliza básicamente una lengua viso- gestual lo que lo hace diferente en el plano lingüístico y miembro de una comunidad lingüística que es minoritaria. Es una persona que necesita más de la visión que de la audición para su comunicación, pues desde una mirada socio antropológica la sordera se plantea como una experiencia visual más que como una deficiencia auditiva. La experiencia visual de las personas sordas incluye todo tipo de significaciones, representaciones y/o producciones en el campo intelectual, lingüístico, ético, estético, artístico, cognoscitivo, etc. (Skliar, C., 1999) Aunque desde esta perspectiva no se identifique a las personas sordas por su grado de pérdida auditiva, se reconoce la existencia de la restricción sensorial auditiva sin sobrevalorar su incidencia en el desarrollo de las potencialidades que si poseen las personas sordas (Castañeda, 2003). La Federación Mundial de Sordos ha definido a la persona sorda de la siguiente manera “Se refiere a todas aquellas personas que por su condición sensorial

y su historia de interacción con otras personas en situación similar, encuentran su lengua materna y su cultura en el seno de la comunidad sorda” (FMS, 1991)<sup>15</sup>.

**2.2.9.1. Las personas sordas como grupo sociocultural.** Como seres humanos, las personas sordas son un grupo sociocultural. Socio en el sentido de tener esa necesidad humana e innata de comunicarse con otras personas, de vivir socialmente y no en aislamiento. Cultural en el sentido de tener una forma de vida que es propia de ellos. Ladd (1994: 5) dice que: “En el sentido más verdadero, cultura significa una forma de vida de un grupo de personas: su cosmovisión, sus creencias, las cosas que crean, las historias que cuentan,” lo cual es lo que une a la gente para participar de una forma de vida similar. Todas las interacciones que requiere el crear algo, el contar historias, etcétera, necesita a el uso de un idioma común, de otra manera no podría haber comunicación ni transmisión de cultura. Esta es una de las cosas que hace que el idioma y la cultura sean inseparables. Otra característica común es la importancia de la luz, la cual es para las personas sordas como el sonido para las personas oyentes. El timbre de una casa generalmente se escucha, pero ellos lo ven al prenderse una luz que anuncia la llegada de alguien a la puerta Tal como el mundo visual se apoya en la vista, el mundo auditivo se apoya en el sonido. Hauland (2008) nos hace tomar conciencia de que el sonido no es algo neutro, sino que cada sonido envía un mensaje al cerebro de la persona oyente. Escuchamos el mar o una tormenta o una gotera Cada sonido es interpretado por la persona oyente de una manera muy específica. De hecho, ella señala que si no podemos identificar el sonido, no descansamos hasta hacerlo. Nuestro cerebro oyente y nuestro sentido de sobrevivencia nos lo demanda. De la misma manera, la persona sorda aprende a interpretar el mundo visual. <sup>16</sup>

**2.2.9.2. Comunidad sorda.** ¿Cuál es la caracterización de la Comunidad sorda? Los diferentes grupos sociales utilizan para su comunicación lenguas orales (español, francés, inglés, etc.) las cuales se caracterizan porque se adquieren mediante la audición. Una persona que nace sorda no podrá acceder naturalmente a la lengua utilizada en su medio viéndose enfrentada a una situación de ausencia de lenguaje que, de no ser resuelta, le llevará a presentar retraso en su desarrollo no solo lingüístico, sino cognitivo, académico y social.

Durante siglos se afirmó que los sordos eran mudos, que podían comunicarse mediante la lectura de los labios, y que en promedio eran menos inteligentes que las personas oyentes, creencias todas equivocadas.

---

<sup>15</sup>RAMIREZ Paulina y CASTAÑEDA Marcela. Instituto Nacional para sordos INSOR. Educación bilingüe para sordos. [En línea]. Ubicado en la URL:

[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-88150\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-88150_archivo.pdf)

<sup>16</sup> CLAROS KARTCHNER. Ruth. El idioma de señas y la educación de personas sordas: perspectivas históricas e ideológicas. [En línea]. Ubicado en la URL: <http://www.imaginales.uson.mx/wp-content/uploads/el-idioma-de-senas-y-la-educacion-de-personas-sordas.pdf>

Las Personas sordas no son mudas; simplemente algunas personas sordas, en especial las nacidas sordas no hablan porque al carecer de la audición no pueden percibir el habla de los demás, la cual se constituye en el modelo para el desarrollo de la lengua oral.

De otra parte, la lectura de los labios permite a personas que ya manejaban el lenguaje antes de ensordecerse (no a sordos que no conocen la lengua) captar muy parcialmente la información.

Así mismo, hoy en día se ha demostrado que la creencia equivocada de una menor inteligencia en los sordos era consecuente a prácticas equivocadas de evaluación del pensamiento en sordos, utilizando pruebas con alto contenido lingüístico que confundían la falta de manejo de la lengua oral con falta de inteligencia.

La mayoría de los sordos adultos de hoy fueron educados dentro de una concepción oralista, que tenía la sana intención de ayudarlos a hablar, pero tuvo en la práctica el nocivo efecto de prohibirles, por más de 60 años, el uso de la Lengua de señas, lo que los privó de acceder al manejo real de una lengua, la cual por ser visual es la lengua de natural adquisición por parte de las Personas sordas.

Esta carencia lingüística y el énfasis en el habla y no en la educación, llevó a que la gran mayoría de Personas sordas solamente accedieran a los primeros años de la primaria, y sean hoy analfabetas funcionales.

Su bajo nivel educativo y la ausencia de oportunidades sociales, de comunicación y laborales en equidad, sumado al hecho de que la mayor parte de las causas de la sordera se relacionan con condiciones deficientes de atención en salud, explican porque la mayor parte de los sordos pertenecen a estratos socioeconómicos uno y dos, y viven en condiciones en donde sus necesidades básicas no pueden ser satisfechas<sup>17</sup>.

**2.2.10. Estudio Del Lenguaje De Signos.** El lenguaje de signos surge debido a la necesidad intrínseca del ser humano de comunicarse con la sociedad que mayoritariamente es oyente. Su estudio no fue tema de interés hasta el siglo XX. Uno de los primeros libros publicados referentes a este tema fue en los años sesenta del lingüista William C. Stokoe, titulado Sign Language Structure: An outline of the visual communication system of the American deaf.

Para poder entender que el estudio del lenguaje de signos es reciente, teniendo en cuenta que surgió al mismo tiempo que el lenguaje oral, hay que saber que hasta finales del siglo XVIII las personas con discapacidad auditiva eran despojados de cualquier tipo de educación, pues se les consideraba incapaces de poder aprender. En esta época es cuando aparece en España la primera escuela para personas sordas, creada por Joan Albert Martí en

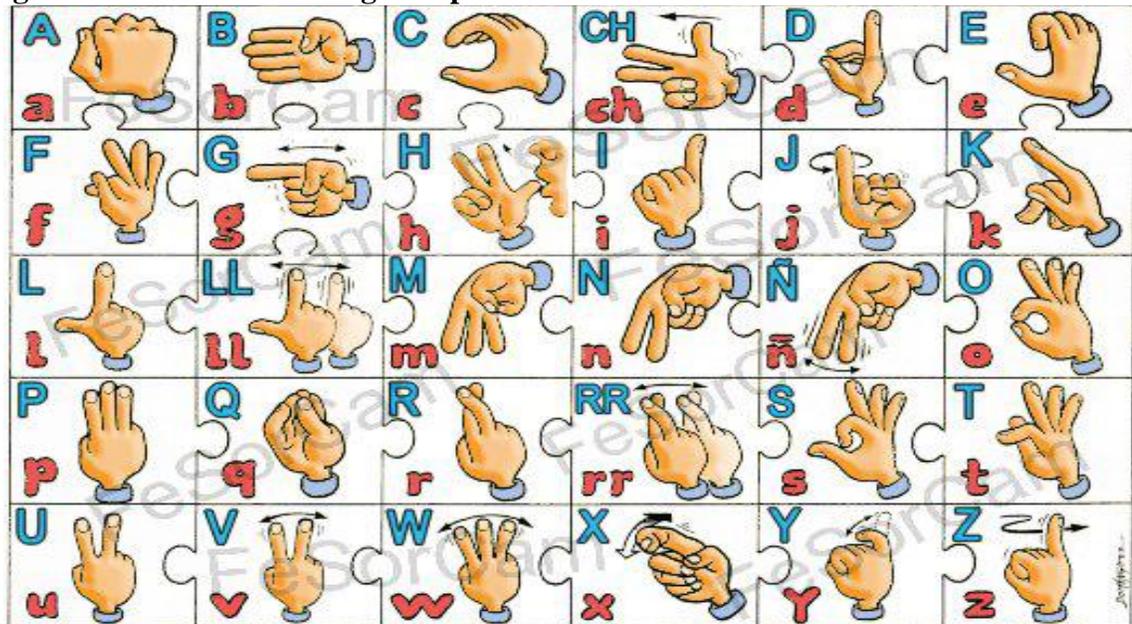
---

<sup>17</sup> FENASCOL. La comunidad sorda. [En línea]. Ubicado en la URL:  
[http://www.fenascol.org.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=14&Itemid=35](http://www.fenascol.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=14&Itemid=35)

Barcelona, pero no es hasta mediados del siglo XIX cuando es considerada como Escuela Municipal de Sordomudo. Esta discriminación era a nivel mundial, así por ejemplo en la Antigua China los sordos eran arrojados al mar y hasta el siglo XV la Iglesia Católica consideraba que las personas sordas no tenían alma. Aunque este rechazo parezca lejano, hoy en día sigue existiendo una gran discriminación hacia esta comunidad, principalmente en el área laboral. Según Sacks, el lenguaje de los sordos como lenguaje de señas, se trata de un lenguaje rico y no un simple vocabulario, ya que como cualquier otro lenguaje tiene dimensiones semánticas, sintácticas y morfológicas entre otras.

A pesar de que el lenguaje de signos es la lengua natural de las personas sordas esto no significa que sea igual en todo el mundo, debido a que una misma seña no tiene que significar lo mismo en distintos puntos de la geografía. Esto ocurre incluso entre diferentes regiones de un mismo país. Sin embargo, si se establece comunicación entre dos personas de distintas partes del mundo, podrán entenderse puesto que gran parte de las señas son icónicas.

**Figura 1: Alfabeto dactilológico español.**



Fuente: María Ángeles Rodríguez González. Lenguaje de signos.

**2.2.11. Componentes**<sup>18</sup>El comportamiento lingüístico del sordo está formado por diferentes componentes que se interrelacionan entre sí:

**2.2.11.1. Signos manuales.**Referido al movimiento de las manos para representar palabras o letras en lenguaje de signos.

<sup>18</sup>RODRÍGUEZ GONZÁLEZ. María Ángeles. Lenguaje de signos. Signa, 2, 1993.

**2.2.11.2. Quinésica facial.** Referida al uso del movimiento de los labios.

**2.2.11.3. Quinésica somática.**

Referida al movimiento corporal.

**2.2.11.4. Quinésica oral o labial.**

Referida al uso del movimiento de los labios junto a los gestuales.

El sordo cuando signa con sus manos realiza movimientos de sus labios.

Es necesario establecer una distinción entre los movimientos de los labios realizados por el sordo profundo que no ha sido escolarizado, y los movimientos labiales realizados por sordos que, bien tienen algún resto auditivo, bien son sordos postlocutivos, es decir, que han perdido la audición en un momento en que ya tenían un lenguaje verbal estructurado -a partir de los cinco o seis años-, o bien se trata de sordos escolarizados, que han recibido la enseñanza de la labio lectura.

a) La quinésica oral que realiza el sordo profundo no escolarizado consiste en movimientos convencionales, auxiliares del signo manual. No son palabras, sino un componente oral, auxiliar, que, en algunos casos parece poco significativo, pero en otros desempeña una función de tipo expresivo, y, a veces, como veremos, puede desempeñar también función distintiva.

b) En el segundo grupo, que hemos señalado, formado por sordos postlocutivos y por aquellos sordos profundos escolarizados, proporcionalmente más numeroso, se observa el componente oral auxiliar, de tipo convencional, con las funciones que acabamos de mencionar, junto con la reproducción de algunas palabras del entorno oyente.

Esta quinésica labial, aprendida en parte en la escuela y en parte en la relación con los oyentes no es un sistema paralelo y no debe confundirse con lo que algunos, por generalización equivocada, denominan «labio-lectura», o método de enseñanza del lenguaje verbal mediante la observación del movimiento de los labios, que, como puede pensarse, no es más que una forma anormal de percibir el lenguaje verbal, destinado a ser percibido por el oído.

Se trata de un componente paralingüístico, que no se apoya en un conocimiento preexistente de la lengua verbal. No todos los contenidos que el sordo expresa a través de los signos manuales son expresados simultáneamente por medio de la quinésica oral. Una comunicación normal, cara a cara, entre sordos profundos, aun entre aquellos que hayan aprendido buena técnica vocal, realizada exclusivamente con movimientos labiales visibles exteriormente, es impensable; no se entenderían.

La quinésica oral es un componente importante dentro del comportamiento comunicativo complejo del sordo profundo, pero no es el sistema modelador primario de tal comportamiento.

Por otra parte, los movimientos orales que acompañan al signo manual no son iguales que los movimientos orales de la palabra hablada. Los oyentes, observadores del lenguaje de signos, no nos damos cuenta de los movimientos orales tal como se usan normalmente entre los sordos; si reparamos en ellos, pensamos que son movimientos sin significado, o bien se llega a la conclusión errónea de que el lenguaje de signos es telegráfico, simplificado o restringido.

**2.2.12. Características y desarrollo de la lengua de signos.** A diferencia del método oral, la lengua de signos es un sistema de comunicación manual que los niños sordos aprenden naturalmente. Este método educativo es más atractivo que el oral puro y también más eficiente. Sin embargo, se ha planteado desde el grupo de Bruselas una importante objeción al aprendizaje mediante el lenguaje de signos y es la ausencia de una fonología compartida entre signo y sonido lo que implica la renuncia al desarrollo de las habilidades fonológicas. En opinión de Alegría (2003) la renuncia a la fonología al considerarse clave para el aprendizaje de la lectura supone que los sordos profundos nunca podrían aprender a leer (a excepción de aquellos con implantes cocleares o cualquier artefacto auditivo estimular). Frente a esta postura radical se han planteado otras posibilidades. En primer lugar que los sordos identifiquen palabras sin necesidad de desarrollar el componente fonológico y, por lo tanto, sin posibilidad de explotar el código alfabético. En los últimos años se está experimentando con métodos alternativos al método fonológico, pero de momento no se disponen de datos concluyentes en estudios longitudinales controlados. La mayoría de las personas sordas desarrolla una comunicación interpersonal funcional en lengua de signos. Como tal, la lengua de signos se ha propuesto (Puente, Alvarado & Valmaseda, 2007; Herrera, Puente & Alvarado, 2007) como alternativa al poseer una gramática propia y diferente de la lengua hablada. Históricamente, la lengua de signos ha evolucionado hacia signos de naturaleza cada vez menos icónica. Los primeros gestos producidos por los niños (sean sordos u oyentes) son deícticos (referidos al tiempo) y circunscritos al contexto. Con el tiempo los gestos referenciales comienzan a descontextualizarse. De esta forma, los conceptos abstractos pueden expresarse en lengua de signos del mismo modo que lo hacen otras lenguas que utilizan reglas sintácticas complejas (Bellugi & Fischer, 1972; Fischer & Siple, 1990; Liddell & Johnson, 1989; Padden & Perlmutter, 1987; Petitto, 2000). Los niños sordos de nacimiento cuyos padres —también sordos— emplean la lengua de signos, adquieren este lenguaje como primera lengua, de la misma manera que los niños oyentes de padres oyentes adquieren su primera lengua hablada (Klima & Bellugi, 1980; Petitto, 2000; Siedlecki & Bonvillian, 1993;1997; 1998). No obstante, los niños sordos de padres sordos producen los primeros signos más temprano que las primeras palabras producidas por los niños oyentes. El fenómeno se explica por las características de la lengua de signos: (a) la mayor facilidad de articulación de la lengua de signos, (b) que los signos lingüísticos son en cierta medida continuación de los gestos prelingüísticos, (c) el carácter icónico de los primeros signos y, (d) el desarrollo neuro-muscular del sistema usado para signar ocurre antes que el desarrollo del sistema usado para hablar (Wilbur, 1979)<sup>19</sup>.

---

<sup>19</sup> HERRERA, Valeria. Código de lectura de sordos. [En línea]. Ubicado en la URL: <http://www.institutodelasordera.cl/crims/docs/codigos-de-lectura-en-sordos.pdf>

**2.2.12.1. Dactilología o alfabeto gestual.** Representación de cada letra del alfabeto por un signo. Con frecuencia, el sordo en su comunicación recurre a la dactilología, que es una escritura en el espacio: cada letra del alfabeto latino es representada por un gesto realizado con la mano y los dedos.

El uso del alfabeto gestual se basa principalmente en los siguientes casos:

- ✓ En la introducción de nuevos conceptos que en un principio no cuentan con signo propio.
- ✓ En el uso de antropónimos o topónimos empleados cuando el no oyente entabla comunicación con un oyente, ya que entre no oyentes se usan gestos propios.

Por tanto, el alfabeto gestual es, sobre todo, un recurso en la comunicación entre sordos y oyentes, en la que, por otra parte, se observa la constante actividad de extracodificación que realiza el sordo. Normalmente, le basta percibir las dos o tres primeras letras para captar lo que el emisor desea comunicarle.

En el lenguaje de signos hay pocas expresiones de origen dactilológico si exceptuamos algunas realizaciones de palabras muy breves, que, por la rapidez de su articulación manual, se consideran casi convencionales, como SÍ, Y, O, TÉ. Tales realizaciones dactilológicas serán tratadas de nuevo en el capítulo correspondiente al significado. Otras expresiones de tipo dactilológico se refieren a ciertos conceptos muy nuevos, como ya se ha indicado.

Algunos signos gestuales que designan ciudades reflejan su procedencia de la dactilología. Conservan tan sólo la articulación de una o dos letras manuales; por ejemplo, el signo SS para San Sebastián, V para Valladolid, CC para Cáceres. Tales realizaciones ponen de manifiesto, por otra parte, la influencia del entorno visual, en este caso, del sistema de matrícula de los automóviles. En la interacción entre sordos-ciegos, la dactilología puede ser un medio de comunicación alternativo; se realiza por vía táctil, sobre la palma de la mano o sobre el cuerpo del receptor sordo-ciego.

Los signos manuales es el componente más importante de Lenguaje de Signos. Al igual que en el resto de lenguajes los caracteres son:

- ✓ **Modo de operación:** modo en el que el sistema actúa al que se dirige.
- ✓ **Dominio de validez:** donde actúa el sistema.
- ✓ **Naturaleza y número de signos:** están en función del dominio de validez.
- ✓ **Tipo de funcionamiento:** relación existente entre los signos.

La principal diferencia entre un lenguaje oral y un lenguaje de signos reside en el modo de Operación, ya que este último es visual. En la lengua de signos española Muñoz Baell

Distinguió siete elementos que componen signos interrelacionándose (parámetros):

- ✓ **Configuración:** forma de la/s mano/s.
- ✓ **Orientación:** posición de la/s palma/s.
- ✓ **Lugar de articulación:** espacio donde tiene lugar el signo.
- ✓ **Plano:** referente a la longitud del brazo y posicionamiento respecto al cuerpo.
- ✓ **Punto de contacto:** parte de la mano que entra en contacto con la persona que representa el signo.
- ✓ **Movimiento:** puede ser tanto de los dedos, mano, antebrazo o de la cara, cabeza y cuerpo.
- ✓ **Componente no manual:** son las expresiones faciales y movimiento de tronco y cabeza.

**2.2.13. Clasificación**<sup>20</sup>Una clasificación de los signos puede ser atendiendo a las relaciones semánticas:

**2.2.13.1. Signos motivados.** Aquellos que están influidos por su referente. En el lenguaje de signos existe mayor número de este tipo de signos que en el lenguaje oral. Estos se pueden dividir a su vez en:

**2.2.13.2 Signos icónicos.** Se caracterizan por existir una relación entre el gesto y lo que representan. Un ejemplo es la palabra mujer, que se representa gestualmente cogiendo con los dedos índice y pulgar el lóbulo de la oreja derecha, aludiendo a la costumbre existente de que la mujer usa pendientes. Los signos icónicos pueden reproducir la forma, un movimiento o una relación espacial.

**2.2.13.3 Signos deícticos.** El gesto se refiere a un contexto espacio-temporal. Así, por ejemplo para referirse a la primera personas (yo), el dedo índice apunta hacia el cuerpo de uno mismo.

**2.2.13.4 Signos intermedios.** Se caracterizan por tener su origen en la dactilología. Se usan para expresar nombres propios y lugares entre otros.

**2.2.13.5 Signos arbitrarios.** Son aquellos no guardan ningún tipo de relación con su referente son llamados signos arbitrarios.

## 2.2. MARCO TEÓRICO

La comunicación oral permite establecer relaciones entre dos o más personas oyentes por eso la audición es uno de los componentes más trascendentales en la comunicación. Con respecto a La comunidad con discapacidad auditiva se desarrolló un lenguaje no verbal para poder interactuar con otras personas, llamado lenguaje sordomudo o lenguaje de señas que consiste En una combinación de movimientos manuales, gestos, expresiones faciales,

---

<sup>20</sup> M.A Lou Royo. La educación del niño deficiente auditivo. Pirámide, 1998.

corporales y espaciales que integran su lengua. El caso es que un sordo que viva entre personas oyentes y se encuentre aislado del contacto con otros sordos, desarrollará un sistema de comunicación basado en signos manuales espontáneos. Esto indica que tanto sordos como oyentes nacemos con unos principios lingüísticos básicos, abstractos, que luego utilizamos deduciendo la lengua de nuestra comunidad. El lenguaje de signos va surgiendo de manera natural cuando un sordo entra en contacto con otro u otros sordos. De esta forma, las lenguas de signos gestuales existen desde que dos o más personas sordas tuvieron la oportunidad de comunicarse. Así, es erróneo pensar que la lengua de signos depende de la lengua oral y que utiliza básicamente el deletreo de una lengua oral a través de símbolos gestuales o que fue inventada por oyentes. El problema que reside en las personas con discapacidad auditiva no solo se ve restringido en la comunicación con personas oyentes sino que su lenguaje no es común al resto de personas que componen la sociedad, puesto que el lenguaje de señas es conocido por una pequeña parte de la comunidad. Al igual que desde niños adquirimos el lenguaje oral y escrito, las personas en situación de discapacidad auditiva por medio del movimiento de sus manos y la expresión de su rostro, nos adentramos en un mundo desconocido donde cada gesto tiene su propio significado. Por esta razón, se hizo necesario el aprendizaje de lengua de señas, para Comprender algunos aspectos de su realidad y poder conversar e intercambiar sus experiencias, la forma como ven y se reconocen en el mundo algunas personas aprenden este lenguaje de señas de forma independiente y en algunos organismos e instituciones educativas disponen de un intérprete de lengua de señas para que personas no oyentes puedan comunicarse pero esto resulta muy costoso. Por eso Hoy en día, a pesar de la importancia del lenguaje de señas y del avance de las tecnologías no existe una gran variedad de sistemas que permitan la generación del lenguaje de señas mediante la utilización de un personaje virtual. Que sirva de aprendizaje para la población con problemas auditivos y también a los oyentes que estén interesados en aprender esta lengua.

En las instituciones educativas Así como cada alumno representa un reto diferente y diario en nuestras aulas, lo mismo ocurre con los alumnos con discapacidad auditiva. Por esta razón promover una enseñanza diferente que son de gran interés para las instituciones educativas y que pueden extenderse a la comunidad en general. Interesadas en aprender este tipo de lenguaje de señas. Se utilizara una herramienta interactiva donde el usuario pueda escribir una palabra o un texto y se pueda traducir a lenguaje de señas. En cuanto a los sistemas podemos decir que la mayoría de ellos tiene como finalidad la construcción de un avatar (personaje virtual) que que represente el lenguaje de señas mediante la generación de un video creado desde una interfaz gráfica. Los sistemas que se han estudiado son: VisiCAST, eSIGN, VCommunicator y Sign Smith. Pero el que será de nuestro interés es el sistema VCommunicator que es un producto que consta de las siguientes herramientas software: Studio authoring tool: Se trata de una colección de avatares destinados a la personalización del humanoide que actuará de intérprete del lenguaje de signos. Según la descripción que aparece en la página web, esta librería constará de diferentes avatares distinguidos por nacionalidades, edades, talla y otras características. Character libraries podrá ser utilizada con Vcommunicator Studio y Gesture Builder authoring tools, si bien aún no existe ninguna demo para poder corroborar los objetivos. Gesture Builder.

Herramienta destinada a la creación de nuevos gestos. El usuario podrá relacionar palabras, expresiones o frases escritas con los vídeos generados, que muestran al personaje virtual representado esta información en lenguaje de signos. Character libraries. Colección de personajes virtuales. Vcommunicator Mobile. Herramienta destinada a la visualización de los vídeos generados mediante Gesture Builder en distintos dispositivos. Los demás sistemas que se han estudiado.

VisiCAST que es un proyecto creado bajo la supervisión de “European Union Fifth Framework” formando parte de “Information Society Technologies (IST)” y centrado en la comunidad sorda europea. Los objetivos de este sistema son:

Mostrar un humanoide en una pantalla de televisión en la oficina de correos de Reino Unido para mostrar información a los no oyentes acerca de los servicios. Utilizar el sistema en programas de televisión. Implantar VisiCAST en algunas de las páginas web pertenecientes a participantes del sistema. Para este proyecto se crearon diferentes humanoides en 3D. Los movimientos que había que aplicar a los avatares se hicieron a través de la captura del movimiento de un humano. Por otro lado tenemos eSIGN el cual este proyecto es la continuación del proyecto VisiCAST y aún no ha concluido su desarrollo. Este sistema pretende ayudar a los no oyentes en la comprensión de la información a través de la inserción de los vídeos obtenidos con VisiCAST en: Páginas web, para mejorar la accesibilidad. Conversaciones en internet (chat en lenguaje de signos). Pantallas táctiles que suelen ser puntos de información. Según el proyecto eSIGN, la introducción de un avatar que interprete el lenguaje escrito de una página web, se consigue mediante los pasos siguientes: Revisar el texto para que sea comprensible en el lenguaje de signos. Utilizar el editor de eSIGN de tal forma que traduzca texto plano en texto SiGML, el cual contiene información sobre los signos e instrucciones de animación por computador.

Modificar la página web para poder agregar el humanoide o bien crear una ventana auxiliar. Añadir un icono que al pulsarlo traduzca el lenguaje escrito en lenguaje de signos, o bien, crear un enlace desde el texto. Actualizar la página. Una vez realizadas las acciones anteriores, cuando pulsemos sobre el icono o el texto aparecerá el vídeo virtual correspondiente al lenguaje escrito introducido. Y el VCommunicator y Sign Smith son dos productos desarrollados por VCOM3D, compañía de Orlando, Florida, dedicada a la educación y accesibilidad de personas sordas mediante el uso de tecnologías 3D. A diferencia de VisiCAST no utiliza Motion Capture para generar los movimientos del avatar, sino que el propio usuario puede crear nuevos gestos utilizando el editor.

Sign Smith este producto Sign Smith engloba los siguientes paquetes:

ASL Animations. Diccionario de animaciones virtuales de múltiples palabras en el lenguaje americano de signos. Actualmente están disponibles cuatro volúmenes, que se clasifican en diferentes temáticas (animales, colores, matemáticas,...etc.). Illustrate dictionary. Diccionario con palabras representadas en los lenguajes de signos americano e inglés.

Proporciona además el deletreo de 500 palabras, y la correspondiente animación. Studio. Herramienta que permite al usuario la creación de videos que representan palabras, frases o expresiones en lenguaje de signos. El problema al estudiar las herramientas creadas por VCom3D es que, a excepción de Character Libraries, Illustrate Dictionary y ASL Animations, el resto de las herramientas destinadas a la creación y edición de gestos, palabras y frases aún no están disponibles, actualmente lo que existe son demos y una serie de objetivos que desean cumplir. Sin embargo Todas las personas necesitan intercambiar información para poder desarrollarse a nivel personal, académico y cultural. Esta comunicación se lleva a cabo mediante el uso de un lenguaje común tanto del emisor como del receptor. El lenguaje más empleado entre personas oyentes es el lenguaje oral, ya que se trata de la forma más ágil de comunicación, pero la mayoría de las personas que sufren discapacidad auditiva tienen dificultades para poder expresarse con este lenguaje.

## **2.4 MARCO TECNICO**

**2.4.1 Macromedia fireworks CS5.** Es una aplicación para diseñar elementos gráficos que van a utilizarse en la Web. Sus innovadoras soluciones resuelven los principales problemas a los que se enfrentan los diseñadores gráficos y los responsables de sitios Web. Utilizando la amplia gama de herramientas de Fireworks, es posible crear y editar imágenes vectoriales y de mapa de bits en un solo archivo.

Gracias a Fireworks, los diseñadores Web ya no tienen que cambiar continuamente entre una docena de aplicaciones para realizar tareas específicas. Los filtros automáticos son reversibles, lo que evita la frustración que acarrea tener que volver a crear los gráficos Web desde el principio después de realizar una simple modificación. Mediante la generación de JavaScript, Fireworks facilita la creación de rollovers. Además, las eficaces funciones de optimización permiten comprimir el tamaño de los archivos de gráficos Web sin afectar a la calidad.<sup>7</sup> Macromedia Fireworks permite crear y optimizar de forma precisa imágenes para la Web en un entorno intuitivo y personalizable. Las herramientas de optimización líderes de la industria que ofrece Fireworks le ayudan a encontrar el equilibrio entre una calidad de imagen máxima y un tamaño de compresión mínimo.

Su flujo de trabajo integrado con Macromedia Dreamweaver® y Macromedia Flash® permite crear y optimizar imágenes sin perder información ni tiempo gracias a la edición Roundtrip™. Al utilizar las herramientas visuales se pueden crear gráficos y animaciones Web de calidad profesional, como rollovers y menús emergentes sin necesidad de aprender código de programación.

## **2.5 MARCO LEGAL**

**2.5.1 Artículo 71 de la Constitución Política Colombiana.** “La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la

tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades.”

**2.5.2. Ley 29 de febrero de 1990.** En nuestro país la Ley 29 de febrero de 1990 le otorga al estado Colombiano la responsabilidad de promover y orientar el adelanto científico y tecnológico y lo obliga a incorporar la Ciencia y la Tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social del país y a formular planes de Ciencia y Tecnología tanto para el mediano como para el largo plazo. Además, establece los mecanismos de relación entre sus actividades de desarrollo científico y tecnológico y las que adelantan las universidades, la comunidad científica y el sector privado. Esta misma Ley le ordena al Ministerio de Hacienda, incluir en el presupuesto nacional las sumas necesarias para desarrollar la actividad científica en Colombia.

**2.5.3. Decreto 393 del 26 febrero de 1991.** Por medio de este Decreto, el gobierno nacional reglamenta la asociación para las actividades científicas y tecnológicas, los proyectos de investigación y la creación de tecnologías además autoriza a la nación y a las entidades descentralizadas para crear y organizar con los particulares sociedades civiles y comerciales y personas jurídicas sin ánimo de lucro como corporaciones y fundaciones, con el objeto de adelantar las actividades científicas y tecnológicas, los proyectos de investigación y la creación de tecnologías.

### 3. DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Según el nivel de profundidad se realizó una investigación exploratoria, ya que el conocimiento era escaso para resolver el problema desde el punto de vista del lenguaje de señas colombiano, el propósito está orientado a la Investigación Aplicada ya que tiene como finalidad la resolución de problemas prácticos, en orden a transformar las condiciones del acto didáctico y a mejorar la calidad educativa y desde el diseño es una investigación experimental para determinar la causa de diferentes efectos en el aprendizaje

#### 3.2. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Para la realización del proyecto se desarrollaron las siguientes fases:

**3.2.1. Análisis.** Esta fase se permitió la recolección de información para así seleccionarla y estructurarla, de manera que se ajuste a los requerimientos del software generador de lenguaje de señas colombiana y se convierta en una herramienta que respalde el proceso de aprendizaje.

También se especifican los requerimientos técnicos, donde se incluyeron las herramientas de Software y Hardware necesarias para el desarrollo y funcionamiento del software generador de lenguaje de señas colombiana.

**3.2.2. Diseño.** Esta fase se permitió definir la presentación de los contenidos, las actividades y la interfaz con que interactuaran los usuarios.

**3.2.3. Construcción.** Se desarrolló completamente el software y los documentos necesarios que componen el software generador de lenguaje de señas colombiana. El resultado de esta fase es un producto listo para que los usuarios lo puedan operar y consiste en un software integrado en las plataformas adecuadas que posee la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

**3.2.4. Pruebas y correcciones.** Esta fase se orientó hacia la evaluación del software generador de lenguaje de señas colombiana y hacia su funcionalidad.

#### 3.3. POBLACIÓN

Para la realización de este proyecto, la población objeto de estudio estuvo conformada por nueve (9) docentes, un (1) interprete de Lenguaje de Señas, siete (7) estudiantes de noveno grado de secundaria (con Discapacidad Auditiva) y veintitrés (23) estudiantes de noveno grado de secundaria (sin discapacidad auditiva) del Colegio Francisco Fernández de Contreras de la ciudad de Ocaña Norte de Santander.

### 3.4. MUESTRA

Para un mejor análisis de la información recolectada se utilizó la siguiente fórmula estadística<sup>21</sup> para determinar la muestra:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{N \cdot E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Dónde:

$n$  es el tamaño de la muestra;

$Z$  es el nivel de confianza;

$p$  es la variabilidad positiva;

$q$  es la variabilidad negativa;

$N$  es el tamaño de la población;

$E$  es la precisión o el error.

$$n = \frac{(1,96)^2 (0,5)(0,5)(30)}{(30)(0,05)^2 + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = 28,8120/1,0354$$

$$n = 27,82692679$$

Teniendo en cuenta el análisis anterior, la realización de este proyecto toma como muestra a nueve (9) docentes, un (1) intérprete de Lenguaje de Señas, (7) estudiantes de noveno grado de secundaria (con Discapacidad Auditiva) y veintitrés (23) estudiantes del Colegio Francisco Fernández de Contreras de la ciudad de Ocaña Norte de Santander.

### 3.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La técnica utilizada para la recolección de información es la encuesta. Se eligió esta técnica, porque la obtención de la información se realiza a partir un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio, formada por estudiantes, con el fin de conocer estados de opinión, características o hechos específicos.

---

<sup>21</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Tama%C3%B1o\\_de\\_la\\_muestra](http://es.wikipedia.org/wiki/Tama%C3%B1o_de_la_muestra)

### **3.6. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**

El análisis de la encuesta es de carácter cuantitativo, ya que es un método descriptivo que a través de un cuestionario trata de recoger información puntual de las personas o de contrastar hipótesis previas sobre un determinado tema o aspecto social. La información puede ser aportada por la persona encuestada directamente, por correo o por teléfono.

Una vez recopilada la información por medio de encuestas, y una serie de visitas que se hicieron en la institución educativa Francisco Fernández de Contreras de la ciudad de Ocaña Norte de Santander, se procedió a realizar un análisis estadístico de las encuestas aplicadas a docentes, estudiantes oyentes y a los 7 estudiantes con discapacidad auditiva del noveno grado de secundaria, basándonos en la técnica de muestreo aleatorio simple, con el fin de determinar la veracidad de la información recauda. (Véase el Anexo. A)

A continuación se presentan los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas.

## ENCUESTA PARA ESTUDIANTES.

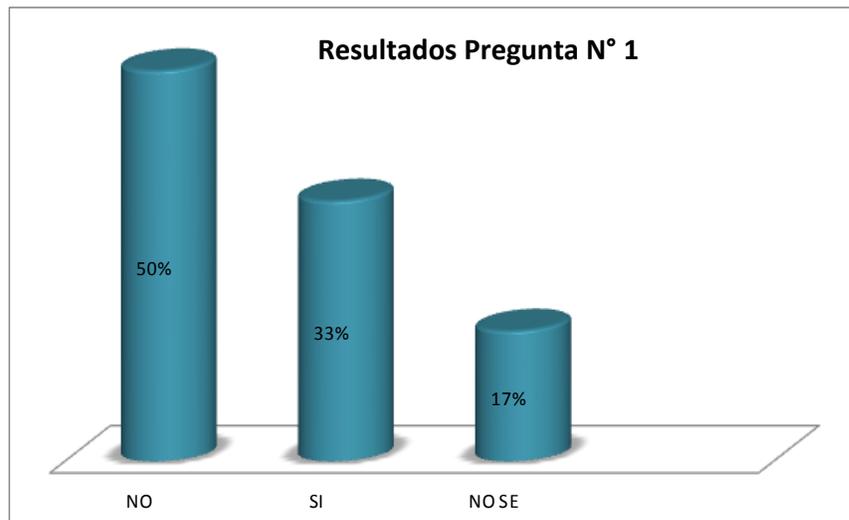
1. ¿Las clases han sido difíciles de interpretar?

**Tabla 1. ¿Las clases han sido difíciles de interpretar?**

ITEM	FRECUENCIA	%
NO	15	50%
SI	10	33,33%
NO SE	5	16,67%
TOTAL	30	100%

Fuente: Autores del proyecto

**Figura 2. ¿Las clases han sido difíciles de interpretar?**



Fuente: Autoras del proyecto

### Análisis

Podemos observar, que el grupo 9°3 del Colegio Francisco Fernández De Contreras se les ha hecho fácil interpretar las clases, ya que un 50% de los estudiantes no tiene ningún problema con compartir clases con estudiantes que poseen discapacidad auditiva, el 33% se les hace difícil y el 17% no sabe sobre la interpretación debido a que solo se dedican a entender ellos mismos sus clases.

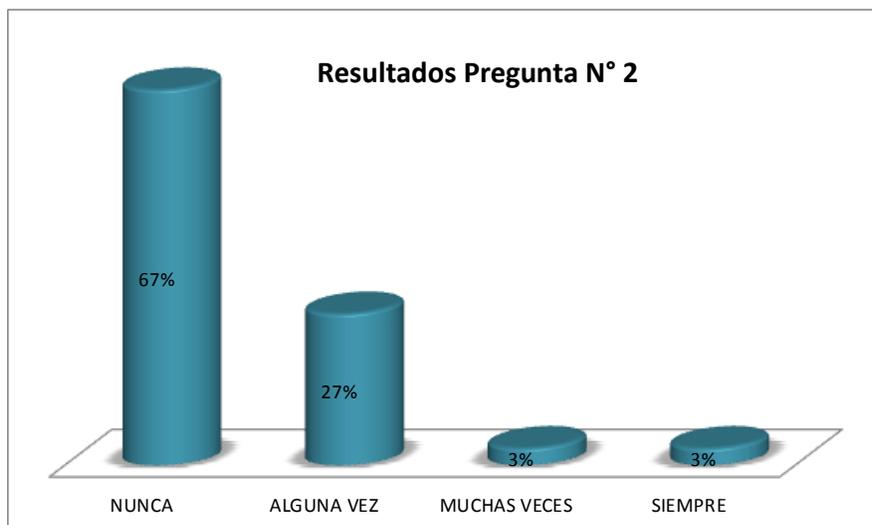
2. ¿Se ha sentido incomodo/a o inseguro/a durante las clases con los estudiantes que tienen discapacidad auditiva?

**Tabla 2. ¿Se ha sentido incomodo/a o inseguro/a durante las clases con los estudiantes que tienen discapacidad auditiva?**

ITEM	FRECUENCIA	%
NUNCA	20	67%
ALGUNA VEZ	8	27%
MUCHAS VECES	1	3%
SIEMPRE	1	3%
TOTAL	30	100%

Fuente: Autoras del proyecto

**Figura 3. ¿Se ha sentido incomodo/a o inseguro/a durante las clases con los estudiantes que tienen discapacidad auditiva?**



Fuente: Autoras del proyecto

## Análisis

El gráfico refleja, que veinte (20) de los treinta (30) estudiantes encuestados manifiestan sentirse incomodos con la discapacidad auditiva por lo que al momento de una clase está tiene su interprete y para algunos es un poco incómodo.

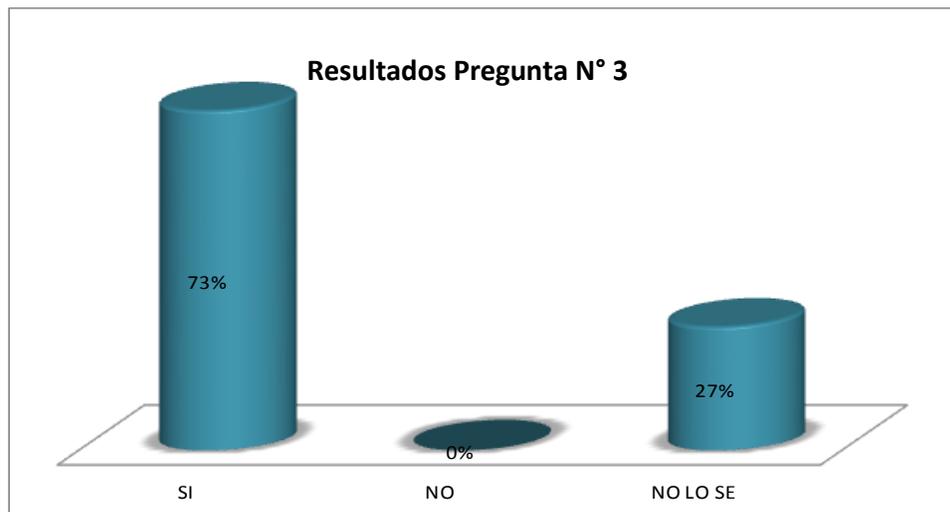
3. ¿Le gustaría tener clases por medio de un software generador de lenguaje de señas?

**Tabla 3. ¿Le gustaría tener clases por medio de un software generador de lenguaje de señas?**

ITEM	FRECUENCIA	%
NO	0	0%
SI	22	73,33%
NO SE	8	26,67%
TOTAL	30	100%

Fuente: Autoras del proyecto

**Figura 4. ¿Le gustaría tener clases por medio de un software generador de lenguaje de señas?**



Fuente: Autoras del proyecto

## Análisis

En el gráfico anterior se aprecia que el 73% de los estudiantes están de acuerdo con un Software Generador de Lenguaje de señas ya que podrían intercambiar ideas sobre las clases con los estudiantes que sufren de discapacidad y no estarían distraídos por un intérprete sino que el software lo utilizarían para comunicarse en su debido momento.

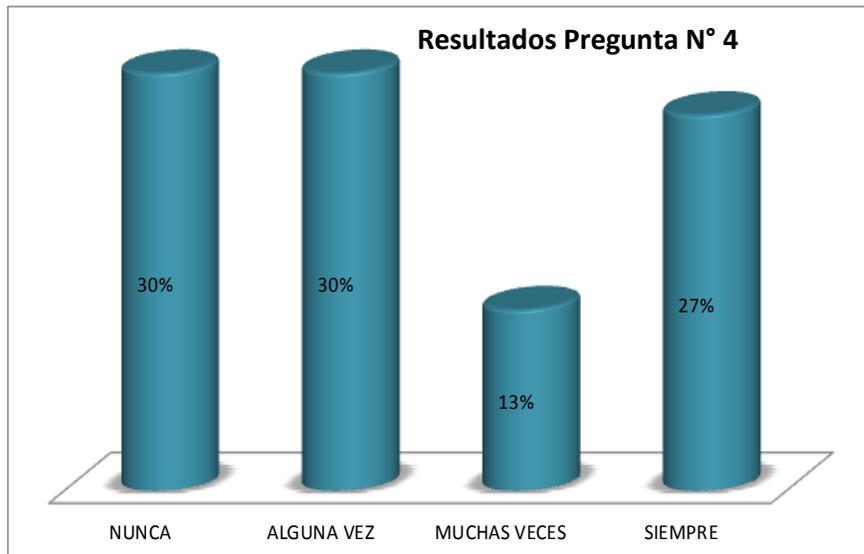
4. ¿El docente utiliza algún tipo de metodología especial para poder impartir clases?

**Tabla 4. ¿El docente utiliza algún tipo de metodología especial para poder impartir clases?**

ITEM	FRECUENCIA	%
NUNCA	9	30%
ALGUNA VEZ	9	30%
MUCHAS VECES	4	13%
SIEMPRE	8	27%
TOTAL	30	100%

Fuente: Autoras del proyecto

**Figura 5. ¿El docente utiliza algún tipo de metodología especial para poder impartir clases?**



Fuente: Autoras del proyecto

### **Análisis**

El 30% de los Estudiantes manifiesta que el docente nunca utiliza una metodología adecuada puesto que no están preparados para dar una clase con estudiantes que tengan discapacidad auditiva lo cual es necesario de un intérprete. Por esta razón un Sistema Generador de Lenguaje de Señas sería una buena opción puesto que se prepararía la clase por medio de diapositivas y los estudiantes tanto oyentes como no oyentes entenderían sin ningún inconveniente.

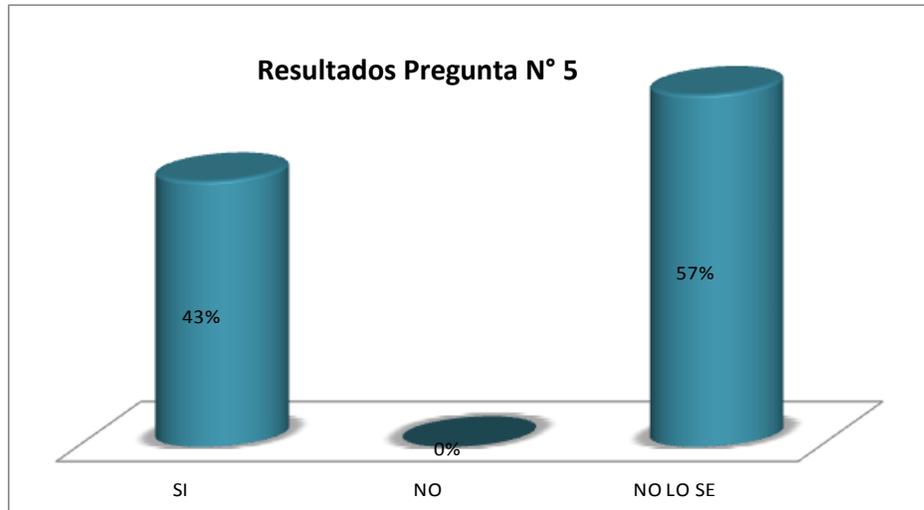
5. ¿Cree que los estudiantes con discapacidad auditiva están conformes con esta metodología?

**Tabla 5. ¿Cree que los estudiantes con discapacidad auditiva están conformes con esta metodología?**

ITEM	FRECUENCIA	%
SI	13	43,33%
NO	0	0%
NO SE	17	56,67%
TOTAL	30	100%

Fuente: Autoras del proyecto

**Figura 6. ¿Cree que los estudiantes con discapacidad auditiva están conformes con esta metodología?**



Fuente: Autoras del proyecto

### **Análisis**

Los estudiantes con discapacidad auditiva se adaptan a la clase por la sencilla razón de aprender, la metodología para algunos docentes es la de un intérprete que les colabore con las clases y con los estudiantes pero para algunos este intérprete es algo incómodo lo que no los hace entender con claridad la clase dada.

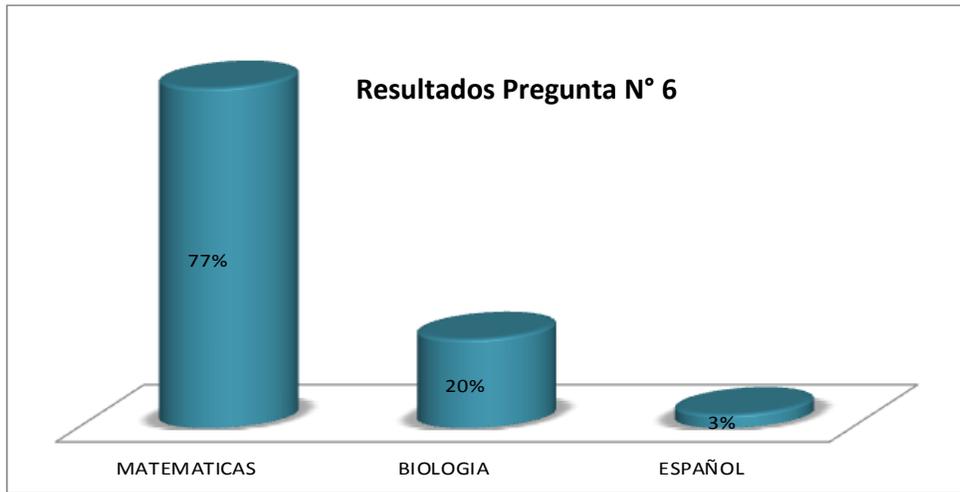
6. ¿Qué clase es más difícil de entender?

**Tabla 6. ¿Qué clase es más difícil de entender?**

ITEM	FRECUENCIA	%
MATEMATICAS	23	76,67%
BIOLOGIA	6	20%
ESPAÑOL	1	3,33%
TOTAL	30	100%

Fuente: Autoras del proyecto

**Figura 7. ¿Qué clase es más difícil de entender?**



Fuente: Autoras del proyecto

### **Análisis**

Las matemáticas para la mayoría de las personas es un poco más difícil y en situaciones cuando existe una discapacidad auditiva se torna aún más difícil ya que no se tiene una buena manera de comunicarlás el sistema generador de lenguaje de señas nos ayudara a aportar un poco más en cuanto a esta materia y poder comprender ecuaciones y derivadas mucho mejor.

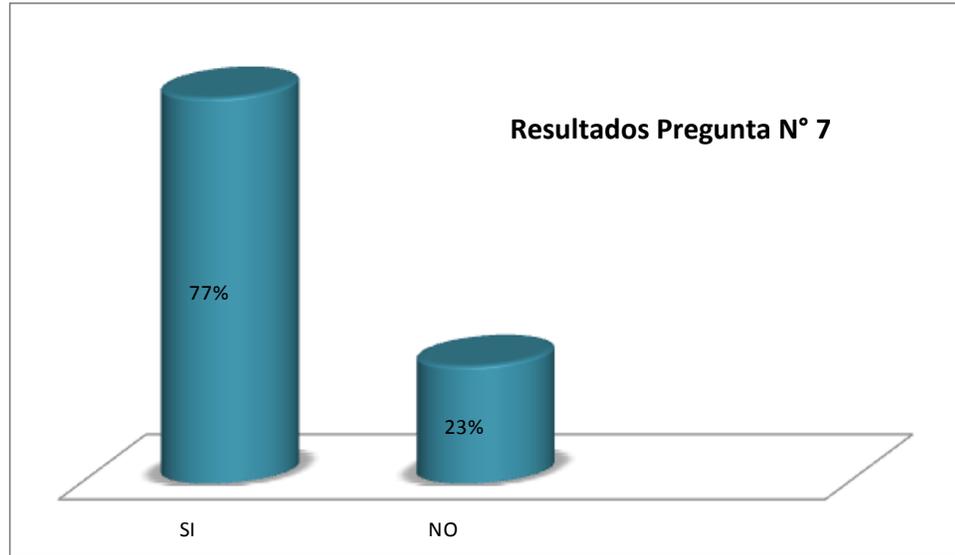
7. ¿Se adaptaría a un software generador de lenguaje de señas?

**Tabla 7. ¿Se adaptaría a un software generador de lenguaje de señas?**

ITEM	FRECUENCIA	%
SI	23	76,67%
NO	7	23,33%
TOTAL	30	100%

Fuente: Autoras del proyecto

**Figura 8. ¿Se adaptaría a un software generador de lenguaje de señas**



Fuente: Autoras del proyecto

### **Análisis**

Veintitrés (23) estudiantes dijeron que se adaptarían a un Sistema Generador de Lenguaje de Señas porque podrían comunicarse mucho mejor los estudiantes oyentes con los de discapacidad auditiva e interpretar las clases sin ninguna distracción.

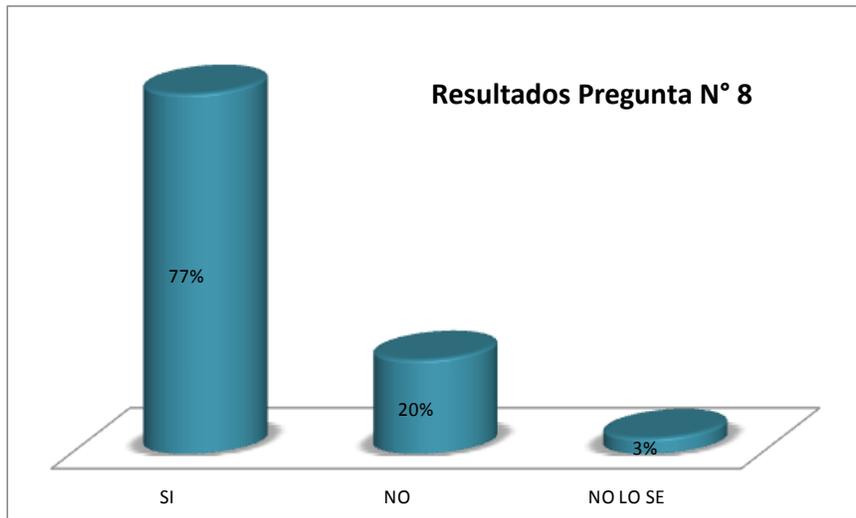
8. ¿Cree que es necesaria la existencia de un servicio de mediación entre el estudiante con discapacidad y el profesor?

**Tabla 8. ¿Cree que es necesaria la existencia de un servicio de mediación entre el estudiante con discapacidad y el profesor?**

ITEM	FRECUENCIA	%
SI	23	76,67%
NO	6	20%
NO LO SE	1	3,33%
TOTAL	30	100%

Fuente: Autoras del proyecto

**Figura 9. ¿Cree que es necesaria la existencia de un servicio de mediación entre el estudiante con discapacidad y el profesor?**



Fuente: Autoras del proyecto

### Análisis

El 77% de los estudiantes coincidió con la necesidad de un mediador para estudiantes con discapacidad auditiva ya que para poder comunicar sus opiniones y pensamientos dentro y fuera de la clase, existe la barrera del lenguaje.

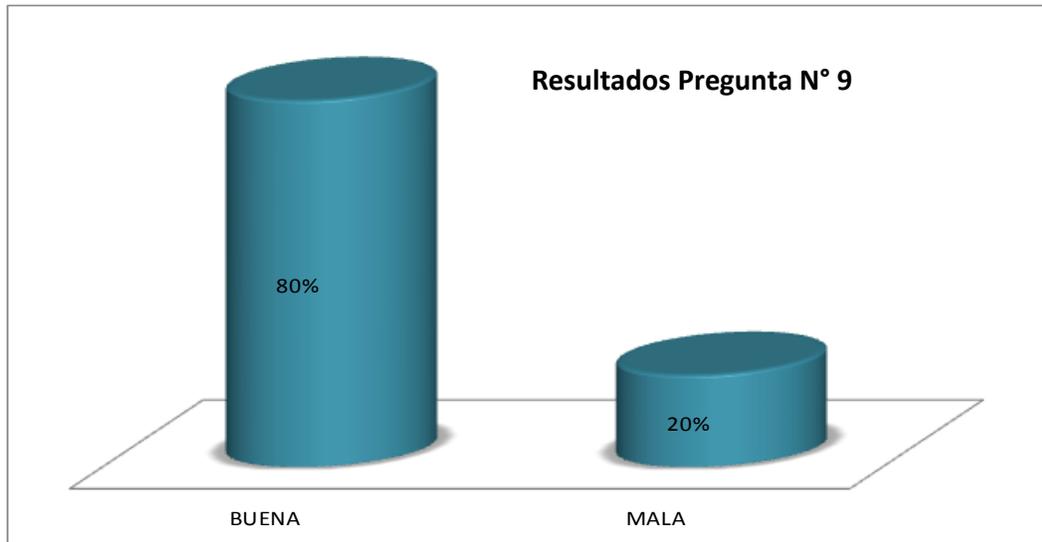
9. ¿Si ese servicio fuera un software ¿Cuál sería su opinión?

**Tabla 9. ¿Si ese servicio fuera un software ¿Cuál sería su opinión?**

ITEM	FRECUENCIA	%
BUENA	24	80%
MALA	6	20%
TOTAL	30	100%

Fuente: Autoras del proyecto

**Figura 10. ¿Si ese servicio fuera un software ¿Cuál sería su opinión?**



Fuente: Autoras del proyecto

**Análisis**

Para el 80% de los estudiantes es una buena opción el Sistema Generador de Lenguaje de Señas ya que podrían intercambiar ideas sin ningún problema.

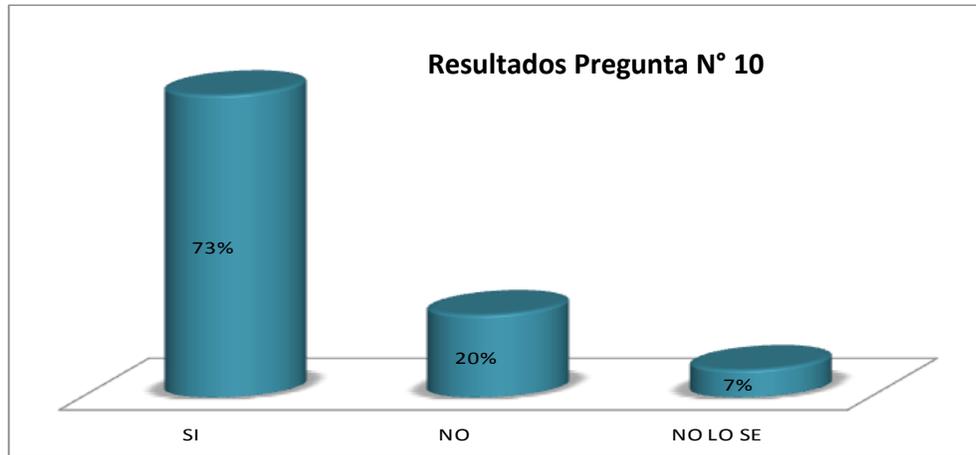
10. ¿La implementación de un software generador de lenguaje de señas ¿sería una ayuda para llevar más estudiantes a estudios Universitarios?

**Tabla 10. ¿La implementación de un software generador de lenguaje de señas ¿sería una ayuda para llevar más estudiantes a estudios Universitarios?**

ITEM	FRECUENCIA	%
SI	22	73,33%
NO	6	20%
NO LO SE	2	6,66%
TOTAL	30	100%

Fuente: Autoras del proyecto

**Figura 11. ¿La implementación de un software generador de lenguaje de señas ¿sería una ayuda para llevar más estudiantes a estudios Universitarios?**



Fuente: Autoras del proyecto

### **Análisis**

Veintidós(22) de los estudiantes opinan que la implementación de un Sistema Generador de Lenguaje de Señas ayudaría más a los estudiantes a ingresar a la universidad puesto que el lenguaje no sería ningún obstáculo para la interpretación de las clases en las diferentes carreras.

### **3.7. DIAGNOSTICO SITUACIONAL**

Todas las personas necesitan intercambiar información para poder desarrollarse a nivel personal y cultural. Esta comunicación se lleva a cabo mediante el uso de un lenguaje común tanto del emisor como del receptor. El lenguaje más empleado entre personas oyentes es el lenguaje oral, ya que se trata de la forma más ágil de comunicación, pero la mayoría de las personas que sufren discapacidad auditiva tienen dificultades para poder expresarse con este lenguaje. Por este motivo se crea un lenguaje de señas que mediante el movimiento y posicionamiento de manos, brazos y boca representan palabras, frases y expresiones, llamado lenguaje de señas.

En las últimas décadas han aumentado los esfuerzos por ayudar a personas con discapacidad auditiva en su integración en un mundo mayoritariamente oyente, ya que históricamente estas personas eran apartadas de la sociedad. Pero los esfuerzos no han sido suficientes puesto que las personas con discapacidad auditiva siguen encontrando hoy en día grandes barreras en la comunicación.

Así mismo, debemos aprovechar el avance de la tecnología en beneficio de las personas con discapacidad auditiva, para aplicar nuevos métodos de aprendizaje, nuevas estrategias

como apoyo a la labor que desarrolla el mismo docente dentro del aula de clase y por ende le permita ir al ritmo de ella

Tras la implementación del Software Generador De Lenguaje De Señas se han cumplido los objetivos propuestos al principio, ya que permite la síntesis automática de animaciones asociadas a un personaje virtual que representa palabras del lenguaje escrito en lenguaje de señas.

El sistema permite la generación de vídeos que representan palabras en lenguaje de señas interpretados por un personaje virtual como composición de poses.

## **4. PRESENTACION DE LOS RESULTADOS**

### **4.1 IMPLEMENTACION DE UN SOFTWARE GENERADOR DE LENGUAJES DE SEÑAS PARA LA COMUNIDAD COLOMBIANA CON DISCAPACIDAD AUDITIVA**

En el proyecto se usó la metodología de desarrollo de proyectos llamada metodología en cascada. En Ingeniería de software el desarrollo en cascada, también llamado modelo en cascada, es el enfoque metodológico que ordena rigurosamente las etapas del proceso para el desarrollo de software, de tal forma que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la etapa anterior<sup>22</sup>.

El software propuesto es de tipo algorítmico, pues en él<sup>23</sup> predomina el aprendizaje vía transmisión de conocimiento, desde quien sabe, hacia quien lo desea aprender y donde el diseñador se encarga de transformar una palabra en seña por medio de un video para el aprendizaje que conducen al interesado.

El papel del estudiante es asimilar al máximo de lo que se transmite, partiendo de una palabra o frase hasta un párrafo el cual el software lo traducirá en seña mostrando un video relacionado con esa palabra y el cual le servirá al estudiante para entender mejor un tema o una clase.

Este software generador de lenguaje de señas, incluye los videos, guardados en un archivo y que son llamados cada vez que el estudiante o profesor los escribe y los traduce.

En la primera sección de este capítulo se explica todo sobre la generación de un alfabeto dactilológico español por medio de un signo, un diccionario de señas y un clasificador de construcciones. En la segunda sección se diseña una base de datos relacional centralizada, que permita almacenar la descripción de la lengua de señas colombiana. En la tercera sección se diseña e implementa un analizador léxico que permita extraer un token y posteriormente convertirlo en un signo lingüístico. En la última sección se crea un asistente virtual integrado en presentaciones de tipo académico, que permita la comunicación del estudiante con discapacidad auditiva, convirtiéndose en un objeto virtual de aprendizaje.

### **4.2 DESCRIPCIÓN DEL APRENDIZ.**

Los docentes y las personas que estén interesadas en conocer más a fondo el lenguaje de señas, son quienes utilizarán el software educativo propuesto, Sin embargo puede ser usado en niños de mayor edad que desconozca esta lengua. En el caso de los estudiantes que estén interesados en aprender este lenguaje es necesario para el uso de este el acompañamiento del docente para encender el computador e iniciar el software. Esto les

---

<sup>22</sup> S. Pressman, Roger. Ingeniería del Software: Un enfoque práctico, 3ra Edición, Pág. 26-30.

<sup>23</sup> <http://www.mailxmail.com/curso-diseno-software-educativo/tipos-software-educativo>

ayudara a entenderlo y a comunicarse con las demás personas, y así lograr interpretar lo que les están dando a conocer.

### **4.3 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS**

**Objetivo General.** Implementar un Software Generador de Lenguajes de Señas para la comunidad colombiana con discapacidad auditiva.

#### **Objetivos específicos**

- ✓ Generar un alfabeto dactilológico español por medio de un signo, un diccionario de señas y un clasificador de construcciones.
- ✓ Diseñar una base de datos o colección cell, que permita almacenar la descripción de la lengua de señas colombiano
- ✓ Diseñar e implementar un analizador léxico que permita extraer un token y posteriormente convertirlo en un signo lingüístico.
- ✓ Crear un asistente virtual integrado en presentaciones de tipo académico, que permita la comunicación del estudiante con discapacidad auditiva, convirtiéndose en un objeto virtual de aprendizaje.

### **4.4 GENERAR UN ALFABETO DACTILOLÓGICO ESPAÑOL POR MEDIO DE UN SIGNO, UN DICCIONARIO DE SEÑAS Y UN CLASIFICADOR DE CONSTRUCCIONES.**

El deletreo manual visualiza palabras y frases, letra por letra, por medio de las manos utilizando el alfabeto manual, que consta de 27 configuraciones manuales distintas, más la "LL" y "RR", para representar cada letra del alfabeto español.

Combinando las letras en una sucesión continua, se puede expresar y recibir ideas. El deletreo manual se usa en frases de lenguaje de señas como suplemento para expresar ideas para las cuales no hay señas formales, tales como nombres propios y términos técnicos. El deletreo se suele hacer con las manos en una posición cómoda cerca de la zona del hombro y el mentón. Este lenguaje por señas es reconocido con facilidad por una persona sorda, en especial cuando se acompaña de gestos que significan palabras o ideas específicas, lo que le permite entablar una conversación con otras personas.

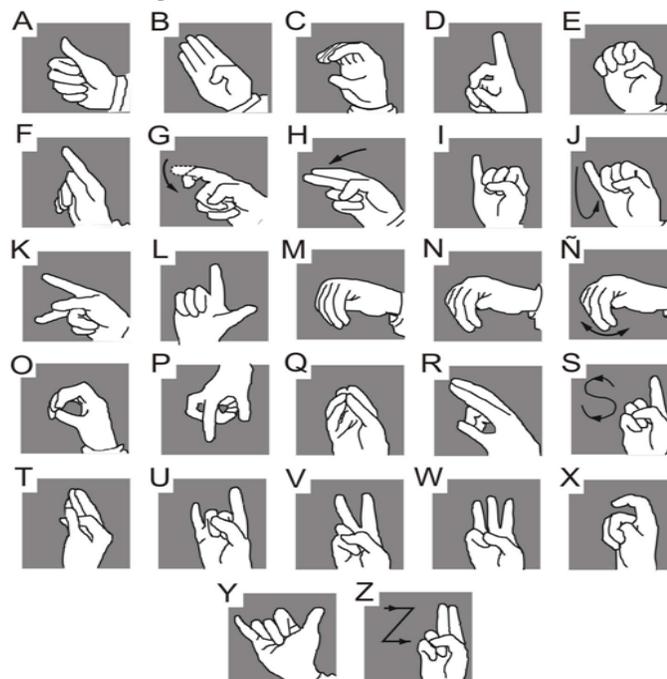
En la actualidad las instituciones educativas han comprendido que el proceso de aprendizaje debe responder a las necesidades específicas de cada uno de los integrantes de su comunidad académica reconociendo sus diferentes estilos de aprendizaje, incorporando el uso de la tecnología para apoyar planes de estudio flexibles que garanticen también la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales o personas con

discapacidades leves o moderadas para que puedan participar en igualdad de condiciones en la experiencia de aprendizaje.

Tanto un individuo común y corriente como los especialistas que se han dado a la tarea de aprender o estudiar una lengua saben que uno de los primeros procesos para iniciarse en este oficio es elaborar un alfabeto básico, para el desarrollo del nuestro proyecto también se hizo indispensable un alfabeto.

La implementación del Sistema Generador de Lenguaje de Señas es una versión inicial desarrollada con el fin de poder enseñar a través de una interfaz el alfabeto dactilológico colombiano también palabras o frases completas, permitiendo a cualquier persona sin distinción de edad o condición, aprender el lenguaje de las personas con limitaciones orales o auditivas.

**Figura 12. Alfabeto Dactilológico Colombiano**



Fuente: Insor y Fenascal.

### **Elementos del mensaje**

Los mensajes incluyen varios criterios fonéticos:

a) El primer elemento es el alfabeto dactilológico, el cuál es una representación del alfabeto por medio de señas. Cada letra es representado usando una forma y orientación definida de la mano. Las letras son estáticas y algunos casos requieren una pequeña animación.

b) Diccionario de señas: permite definir y conocer el significado de las señas, a veces juntado dobles señas de las manos.

c) Clasificador de construcciones (CC).

### **Clasificador de construcciones lenguaje colombiano**

El alfabeto dactilológico y el diccionario toma en cuenta la semántica y fonología pero sus descripciones son estáticas y su síntesis no es modificada por la semántica. El clasificador de construcciones forma frases con significado diferente, el cual se genera de acuerdo a los dos primeros criterios fonéticos. Existen dos clasificadores de construcciones:

a) Clasificador de sustantivos: son señas que son usados para modificar la próxima seña. Estas señas pueden ser usadas independientemente con su propio significado, pero también pueden ser usados precedidos de otras señas, que definen un nuevo concepto.

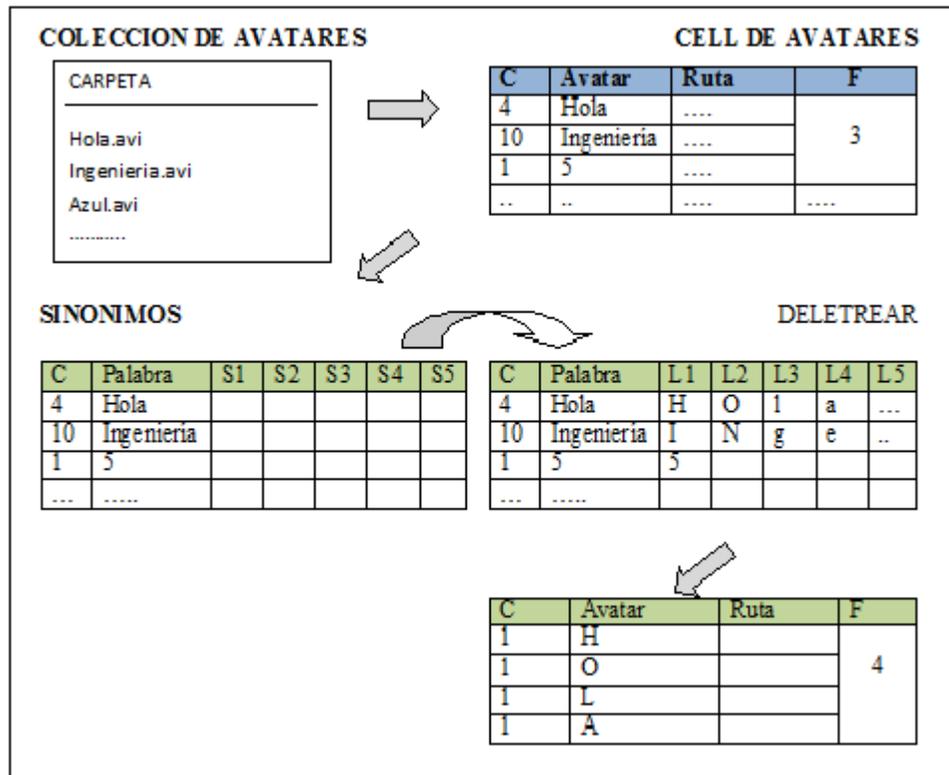
b) Clasificador inflectivo: este clasificador permita dar diferentes significados a una misma seña, lo que hace crear más palabras y significados de acuerdo a un sistema de sinónimos.

c) Clasificador de icónicos: representan el movimiento, la forma o la ubicación del objeto. Este clasificador representa la realidad, por lo tanto deben ser obtenidos de forma explícita.

### **4.5 DISEÑAR UNA BASE DE DATOS O COLECCIÓN CELL, QUE PERMITA ALMACENAR LA DESCRIPCIÓN DE LA LENGUA DE SEÑAS COLOMBIANO.**

La lengua de señas es almacenada en carpetas, de tal forma que pueda ser fácilmente consultada de forma externa, cuando el software se ejecuta automáticamente realiza una actualización de las señas, y las almacena internamente en una colección denominada cell la cual puede almacenar diferentes listas o vectores con tipos de datos diferentes y longitudes de distintos tamaños, esto permite más rapidez en la ejecución de las señas así como de la creación del avatar, el sistema funciona tomando el nombre del archivo de señas eliminando la extensión. El cell queda formado de la siguiente manera:

Figura 13. Formación del Cell



Fuente: Autoras del Proyecto

El proceso comienza con la carga de la colección de avatares y se almacena en un cell compuesto por cuatro campos, que determinan las columnas, avatar, la ruta y el número de filas o avatares existentes en el sistema.

Las opciones que tiene el usuario de poder ver las señas es mediante la palabra completa o deletreándola, si quiere verla completa primera realiza una búsqueda en el cell y la visualiza en la pantalla generadora de señas, sino la encuentra utiliza un archivo de extensión .mat, el cual tiene la función de guardar todos los sinónimos de una palabra o avatar específico, para posteriormente volver al cell de avatares y visualizarla. Si la función es solo deletrearla utiliza un cell auxiliar que comprende cada letra con la ruta específica del avatar, de esa manera va juntando letra por letra hasta mostrar todo el avatar.

#### 4.6 DISEÑAR E IMPLEMENTAR UN ANALIZADOR LÉXICO QUE PERMITA EXTRAER UN TOKEN Y POSTERIORMENTE CONVERTIRLO EN UN SIGNO LINGÜÍSTICO.

Un analizador léxico o analizador lexicográfico es la primera fase de un compilador consistente en un programa que recibe como entrada el código fuente de otro

programa (secuencia de caracteres) y produce una salida compuesta de *tokens* (componentes léxicos) o símbolos. Estos *tokens* sirven para una posterior etapa del proceso de traducción, siendo la entrada para el analizador sintáctico .

El proceso de extracción de tokens se basa en leer carácter por carácter hasta que encuentre un espacio en blanco, de esta manera junta todas las letras y obtiene un token,, este token es comparado posteriormente con la colección denominada cell, en caso de encontrarla toma el avatar y lo almacenada en un nuevo avatar el cual contiene todos los frames que serán dibujados al final del párrafo, sino lo encuentra se dirige al cell de sinónimos para posteriormente realizar el mismo proceso anterior.

**Figura 14. Frase a Traducir**

Algunos estudiantes			
Algunos	Espacio	estudiantes	Espacio
Primer token		Segundo token	

Fuente: Autoras del Proyecto

**Figura 15. Cell de traducción y concatenación**

Columnas	Tokens	Filas
7	Algunos	
11	Estudiantes	2

Algunos



Estudiantes



Fuente: Autoras de Proyecto

#### **4.7 CREAR UN ASISTENTE VIRTUAL INTEGRADO EN PRESENTACIONES DE TIPO ACADÉMICO, QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN DEL ESTUDIANTE CON DISCAPACIDAD AUDITIVA, CONVIRTIÉNDOSE EN UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE.**

El asistente virtual integrado es la solución propuesta que pretende entender la información del entorno a personas con discapacidad auditiva y cuya información no puede captarse en situaciones donde la comunicación es principalmente oral. Para mejorar la accesibilidad de la comunidad de Personas Sordas a la Sociedad de la Información. Se basa en el aprovechamiento de las tecnologías para la interpretación de la Lengua de Signos a través de un “avatar” fácilmente integrable en presentaciones de tipo académico.

Una forma de eliminar las barreras de comunicación que sufre la comunidad con discapacidad auditiva es mediante la generación de videos en los que se represente el lenguaje de señas a través de un personaje virtual que podrán ser integrados en multitud de escenarios. El usuario final puede no ser un experto en el lenguaje de señas, el software generador de lenguaje de señas dispondrá de una interfaz amigable para que el usuario no experto pueda obtener secuencias de frases y expresiones a partir de la composición de palabras existentes.

Se espera que la implementación del software Generador de Lenguaje de Señas sirva de apoyo a las estrategias pedagógicas que usará el docente para impartir conocimiento en el desarrollo de las clases y a su vez contribuya con una mejora sustancial tanto en la obtención de logros institucionales, como en un mejor nivel académico de sus estudiantes.

Características principales:

Esta aplicación Proporciona un diccionario de LSC y las herramientas para facilitar la traducción de textos a secuencias de señas.

El “avatar”, o personaje 3D, es un componente que puede ser integrado en cualquier multitud de escenarios.

Figura 16. Avatar que resume el objetivo de la diapositiva



Fuente: Autoras del proyecto

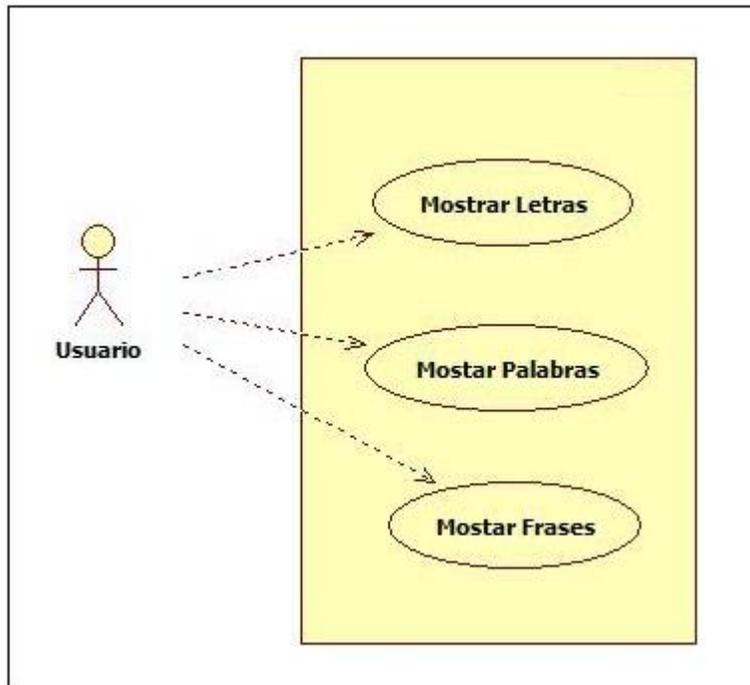
El avatar puede ser incluido en cada diapositiva, lo que permite al estudiante captar la idea principales de todas las diapositivas. Estos avatares son de poco peso lo que permite observar la diapositiva de forma rápida sin transiciones de retardo, también se pueden ejecutar de forma autónoma por medio de un reproductor de video.

**4.7.1 Análisis y Diseño.** Para el diseño del Software Generador de Lenguaje de Señas se utilizó el modelamiento UML (Lenguaje de Modelamiento Unificado), como lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. Permite identificar en primera instancia los requerimientos específicos funcionales así como los no funcionales, los usuarios del sistema y los componentes técnicos del sistema.

Un caso de uso representa una unidad funcional coherente de un sistema, subsistema o clase. Es una operación/tarea específica que se realiza tras una orden de algún agente externo, sea desde una petición de un actor o bien desde la invocación desde otro caso de uso.

Para el caso particular del Software Generador de Lenguaje de Señas se identificó un caso de uso de contexto que permite mostrar o modelar la funcionabilidad del sistema: un usuario principal y tres operaciones específicas que pueden ser realizados por el actor.

**Figura 17. Diagrama de Casos de Uso Sistema Generador de Lenguaje de Señas**



Fuente: Autoras del Proyecto

Un diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada caso de uso. Mientras que el diagrama de casos de uso permite el modelado de una vista del escenario, el diagrama de secuencia contiene detalles de implementación del escenario, incluyendo los objetos y clases que se usan para implementar el escenario y mensajes intercambiados entre los objetos.

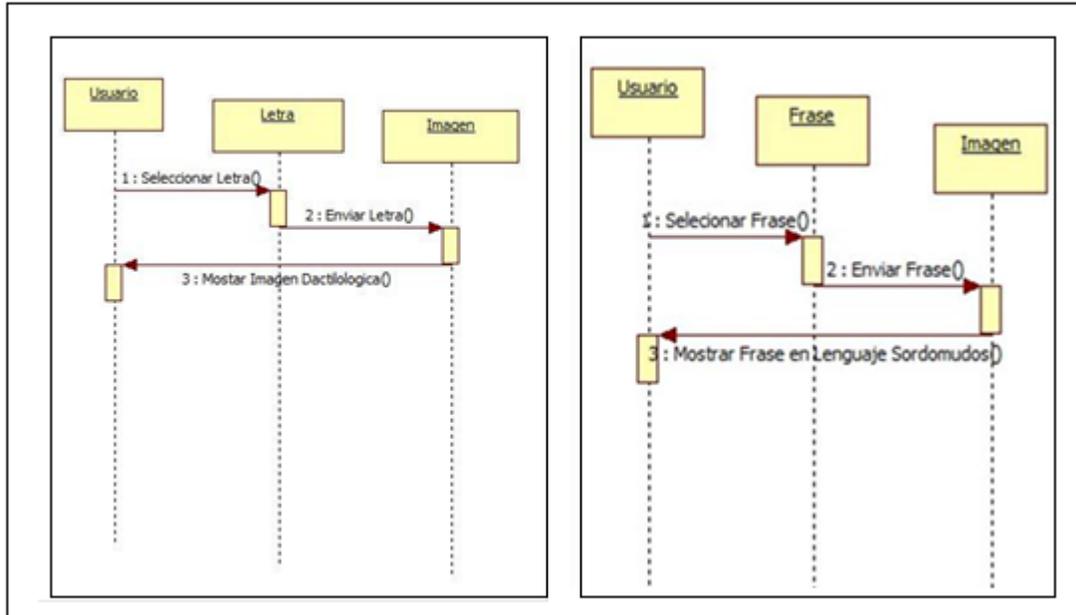
Para modelar cada uno de los casos de usos identificados en el diagrama de contexto del sistema se utilizaron los siguientes diagramas de secuencia:

Diagrama de secuencia mostrar letra: el usuario encontrara en la interfaz un botón llamado letra en donde podrá seleccionar a partir de una matriz de datos una letra del abecedario.

Diagrama de secuencia mostrar frase: el usuario encontrara en la interfaz un botón donde podrá seleccionar y solicitar a la aplicación una frase.

Diagrama de secuencia mostrar palabra: el usuario encontrara en la interfaz un botón en donde podrá seleccionar y solicitar a la aplicación una palabra del listado de palabras que contiene el Software Generador de Lenguaje de Señas, en si se utiliza de la misma manera que para la frase.

**Figura 18. Diagrama de Secuencia mostrar letra y frase**



Fuente: Autoras del Proyecto

#### 4.7.2 Implementación

**Creación De Los Avatares.** Se utiliza el software **VCommunicator**, que contiene el Gesture Builder y el Studio 2.0.

A continuación se detalla paso a paso la creación de una seña.

#### Espacio de trabajo

**Figura 19. Barra de Herramientas**



Fuente: <http://www.vcom3d.com/>.

En orden de izquierda a derecha

**Nuevo:** Abre un nuevo gesto con un solo bloque de retención para la mano derecha.

**Abrir:** Abre un gesto existente (\* Ges.) Archivo.

**Guardar:** Guarda el gesto corriente a la computadora.

**Forma Mano (HS):** Abre la vista de la forma de la mano, lo que le permite cambiar la forma de la mano en el segmento de tiempo actual.

**Activo Articulador (AA):** Abre la vista articulador activo, lo que le permite seleccionar un punto en la mano que va a interactuar con un sitio focal.

**Sitio focal (FS):** Abre la vista sitio focal, lo que le permite seleccionar un punto en el cuerpo o en la mano opuesta a la que interactuará con el punto articulador.

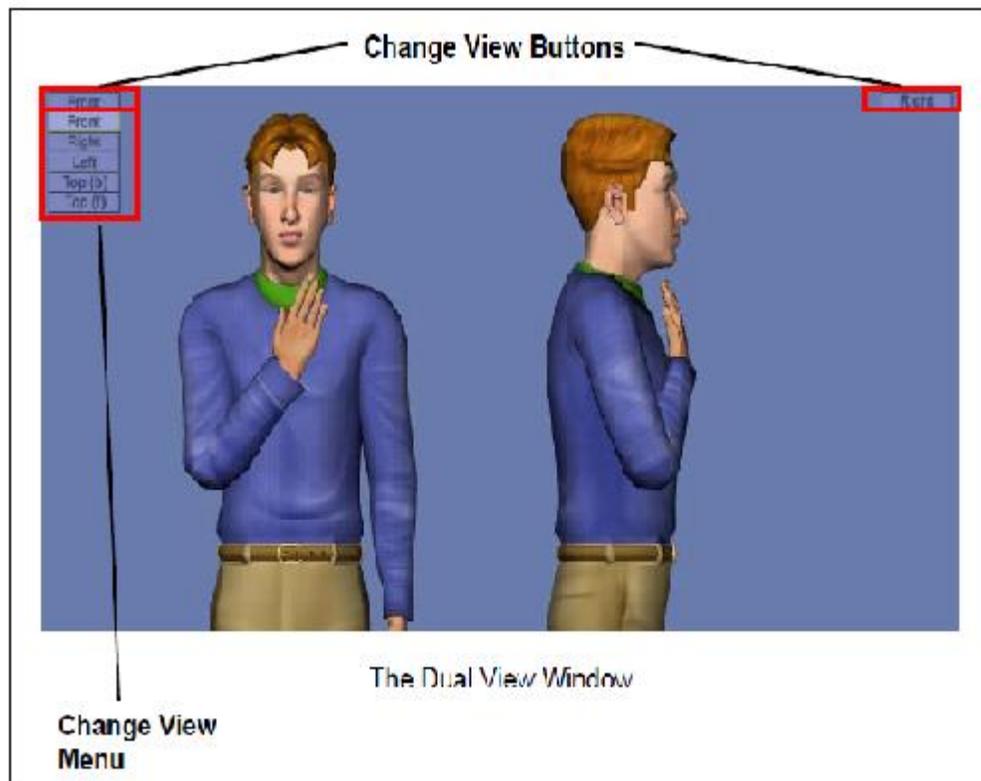
**Vista previa:** reproduce el gesto de principio a fin.

**Acción de exportación:** Exporta su gesto a una acción (\*. Acto) de archivos.

### Dual View

A continuación se muestra la interfaz de visualización dual del modelo de caracteres que va a utilizar para construir un gesto. Cada vista se puede cambiar de forma individual haciendo clic y seleccionando el menú en la parte superior izquierda y derecha de cada vista.

**Figura 20. Visualización Dual**



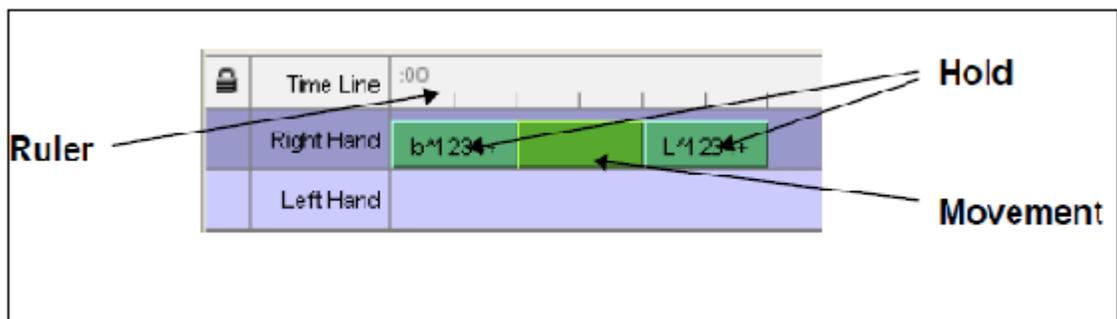
Fuente: <http://www.vcom3d.com/>.

## Línea del Tiempo

Gestos por lo general tienen una posición inicial y una posición final. De una posición a la siguiente, el gesto también puede cambiar su forma de la mano y la orientación de la mano. La línea del tiempo permite crear estos cambios en la secuencia mediante la adición de segmentos de tiempo, tanto para la mano derecha e izquierda.

Al abrir el Generador de gestos, el segmento de primera vez (Hold) se coloca en la línea del tiempo.

**Figura 21. Línea de Tiempo**



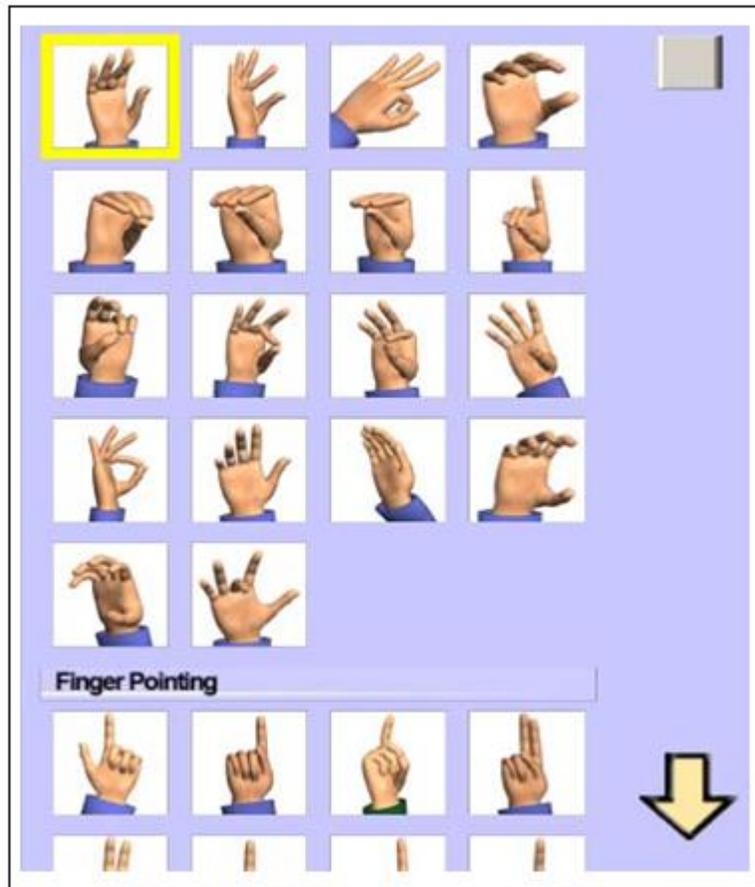
Fuente: <http://www.vcom3d.com/>

## La construcción de un simple gesto de una mano

### La elección de la forma de la mano

1. Crear un nuevo gesto haciendo clic en el "nuevo" icono en la barra de herramientas, o por ir a Archivo- > Nuevo.
2. Haga clic en el  icono en la barra de herramientas. Aparece la vista de la forma de la mano.
3. Seleccione la primera handShape en la quinta fila de la parte inferior de la categoría Finger (Abierto)".

**Figura 22. HandShape**

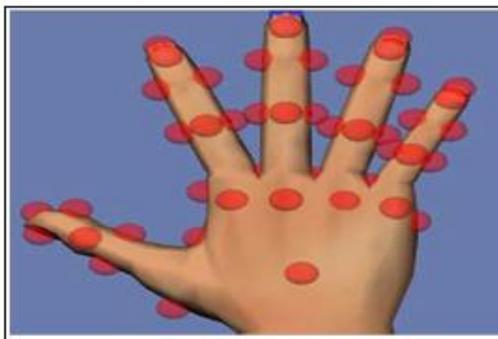


Fuente: <http://www.vcom3d.com/>.

### **El Uso del Articulador Activo y Sitio Focal**

Se selecciona la primera forma de la mano, es necesario seleccionar qué parte de la mano que desee ponerse en contacto con el cuerpo. Esto se llama el Active Articulador (AA).

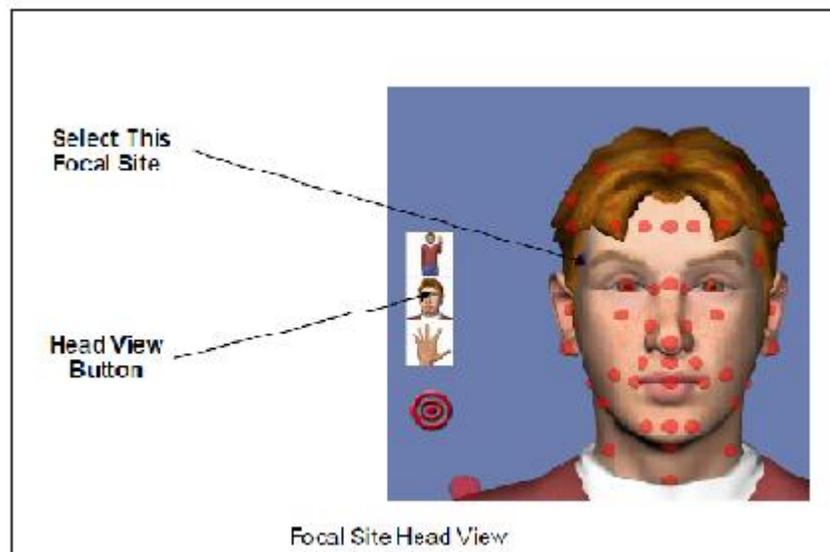
**Figura 23. Active Articulador (AA)**



Fuente: <http://www.vcom3d.com/>.

1. Seleccionar  desde la barra de herramientas.
2. Seleccione el sitio de AA (la punta del dedo medio).
3. A continuación, tendrá que seleccionar la parte del cuerpo que el sitio de AA estará tocando. es llamado el sitio focal (FS).
4. Seleccionar  desde la barra de herramientas.
5. Seleccione la opinión principal.
6. Haga clic en la sien derecha para seleccionar el sitio de FS.
7. Desmarque el botón de FS de la barra de herramientas. Ahora podrá ver ambos lados de la zona de Dual View.

**Figura 24. Sitio Focal**



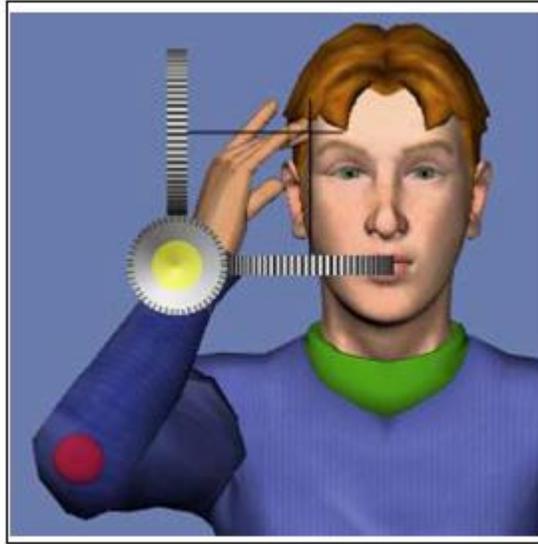
Fuente: <http://www.vcom3d.com/>.

### **Ajuste de Orientación de la Mano y el uso del codo Target**

La mano derecha está en una posición incómoda, pero la punta del dedo corazón está en el lugar correcto. Para ajustar la orientación, utilice las "esferas" que flotan cerca de la mano. Probando hasta que obtenga un resultado similar a la imagen de la derecha. Si el codo no se

ve como si estuviera en el lugar correcto, intente hacer clic en el  icono en la barra de herramientas. Una esfera roja se colocará en el codo. Si hace clic y arrastra esa esfera, el codo tratará de "punto" en ella. Esto también es útil cuando usted quiere asegurarse de que el codo se queda en el mismo lugar a través de múltiples segmentos de tiempo.

**Figura 25. Uso del codo Target**

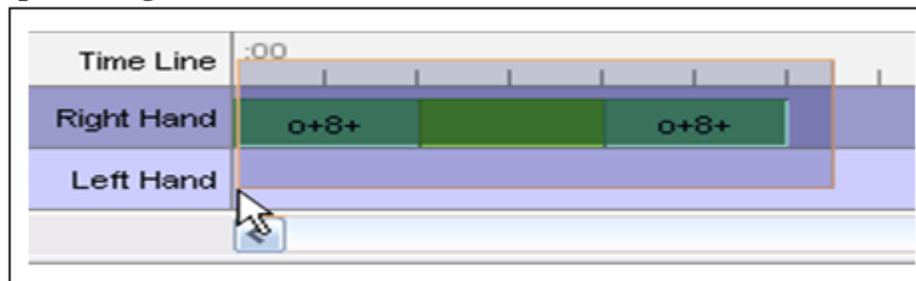


Fuente: <http://www.vcom3d.com/>.

### **Copia de los Segmentos**

Ahora, queremos que este gesto se repita una vez más, por lo que tenemos que copiar toda la animación y pegarlo en el extremo.

**Figura 26. Copia de Segmentos**

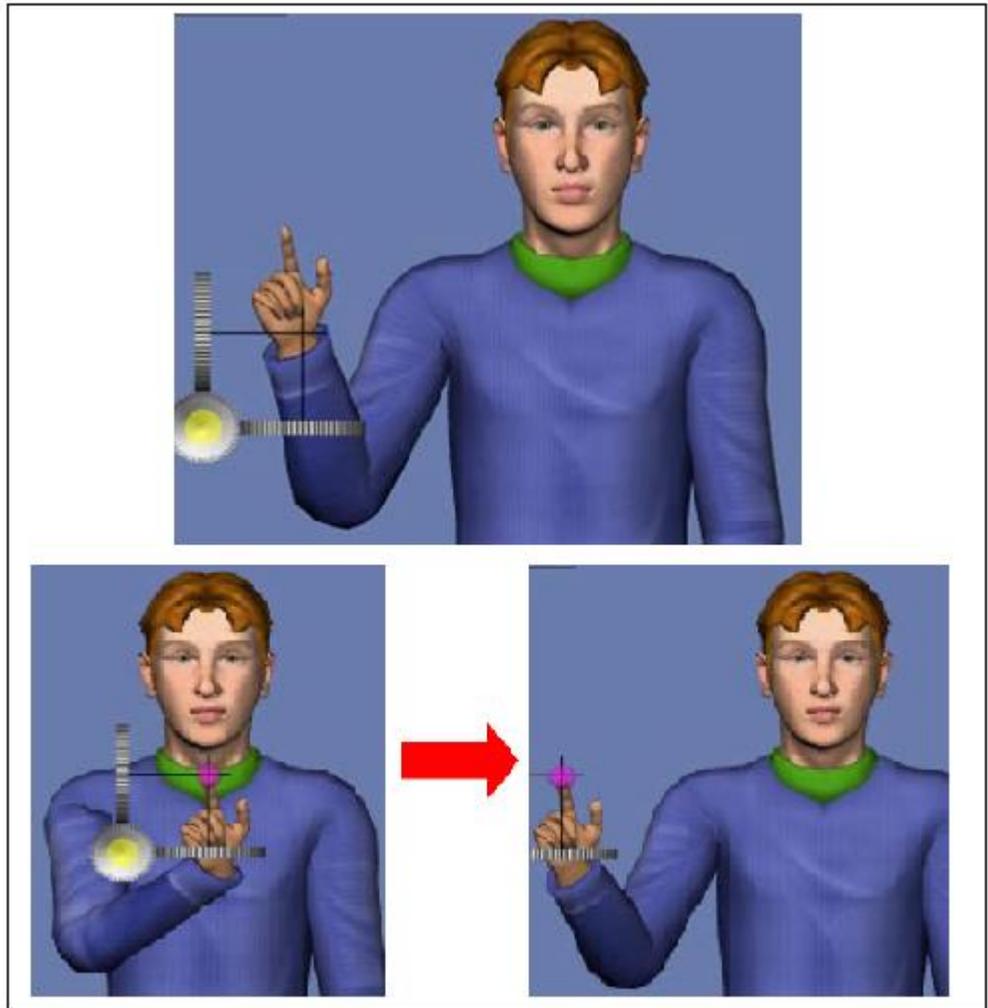


Fuente: <http://www.vcom3d.com/>

## La construcción de un Gesto de dos manos

Para añadir gestos a la izquierda, se sigue el mismo procedimiento que para la mano derecha.

**Figura 27. Construcción de un gesto con las dos manos**

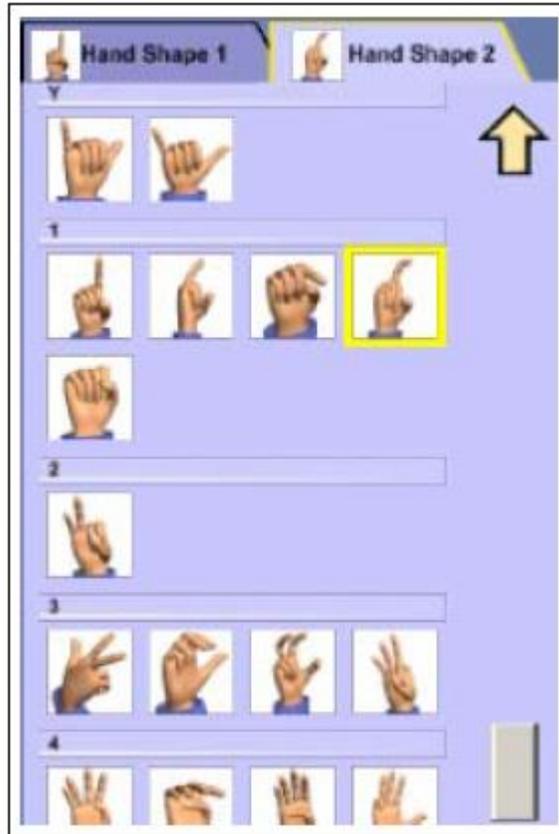


Fuente: <http://www.vcom3d.com/>

## Oscilantes formas de la mano

Algunos gestos tienen un cambio rápido de ida y vuelta entre dos formas de la mano durante todo el gesto. Estas formas de la mano se denominan formas oscilantes mano. El selector de forma de la mano le permite seleccionar las dos formas de la mano que desee a oscilar.

**Figura 28. Selector de formas de Mano**



Fuente: <http://www.vcom3d.com/>

1. Seleccione la  button en el menú de herramientas.
2. Elija la primera forma de la mano en la ficha Forma Mano 1.
3. A continuación, haga clic en la ficha Forma de la mano 2. Por defecto se selecciona la "X" (sin forma de la mano).
4. Seleccione la segunda forma de la mano de este menú.
5. Haga clic en el  de nuevo el botón para cerrar la vista de la forma de la mano.
6. Pulse el botón de vista previa para ver su forma de la mano oscilante.

## INTERFAZ MATLAB

Para la interfaz se utilizó, MATLAB es un lenguaje de alto nivel y un entorno interactivo para el cálculo numérico, visualización y programación. Usando MATLAB, puede analizar los datos, desarrollar algoritmos y crear modelos y aplicaciones. El lenguaje, las herramientas y funciones integradas de matemáticas le permiten explorar múltiples enfoques y llegar a una solución más rápida que con hojas de cálculo o lenguajes de programación tradicionales, como C / C o Java. Usted puede utilizar MATLAB para una gama de aplicaciones, incluyendo el procesamiento de señales y comunicaciones, procesamiento de imágenes y de vídeo, sistemas de control, prueba y medición, finanzas computacionales, y la biología computacional. Más de un millón de ingenieros y científicos en la industria y el mundo académico usan MATLAB, el lenguaje del cálculo técnico.

Para el usuario final es más atractiva una interfaz visual que una textual. La aplicación dispone de una interfaz de navegación por botones, de forma que el usuario seleccionando cualquier opción navegue por la estructura de la aplicación.

## APLICACIÓN MATLAB

### 4.8 REALIZACIÓN

A continuación se describe cada una de las plantillas utilizadas:

**Plantilla 1:** En esta plantilla se muestran todas las secciones a las que se puede acceder en esta aplicación, también se puede observar opciones internas de la misma.

La zona de botones muestra los siguientes:

#### **Panel Señas**

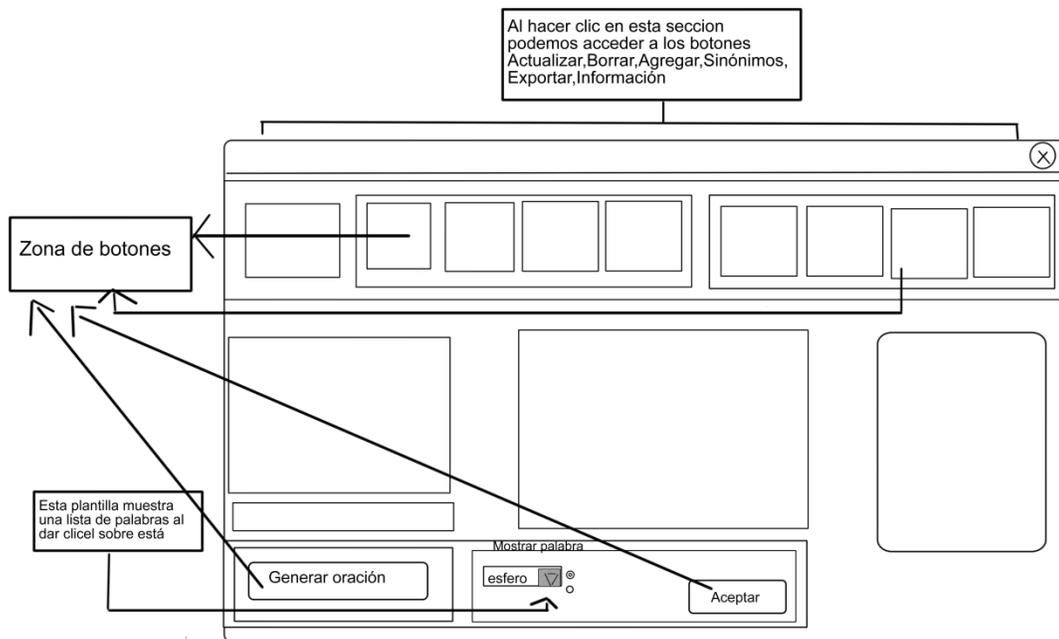
- Botón Borrar: Permite borrar la seña en la biblioteca de señas.
- Botón Agregar: Permite agregar una nueva seña a la biblioteca de señas.
- Botón Actualizar: Permite actualizar la seña en biblioteca de señas.
- Botón Exportar: Permite exportar la seña a un video en formato avi.

#### **Panel Sinónimos**

- Botón Borrar: permite borrar sinónimos
- Botón Agregar: permite agregar sinónimos
- Botón Mostrar: permite visualizar todos los sinónimos que existen de una palabra
- Botón Información: Permite acceder a la información detallada de la aplicación.
- Botón Cerrar: Cerrar: Permite cerrar la plantilla activa.

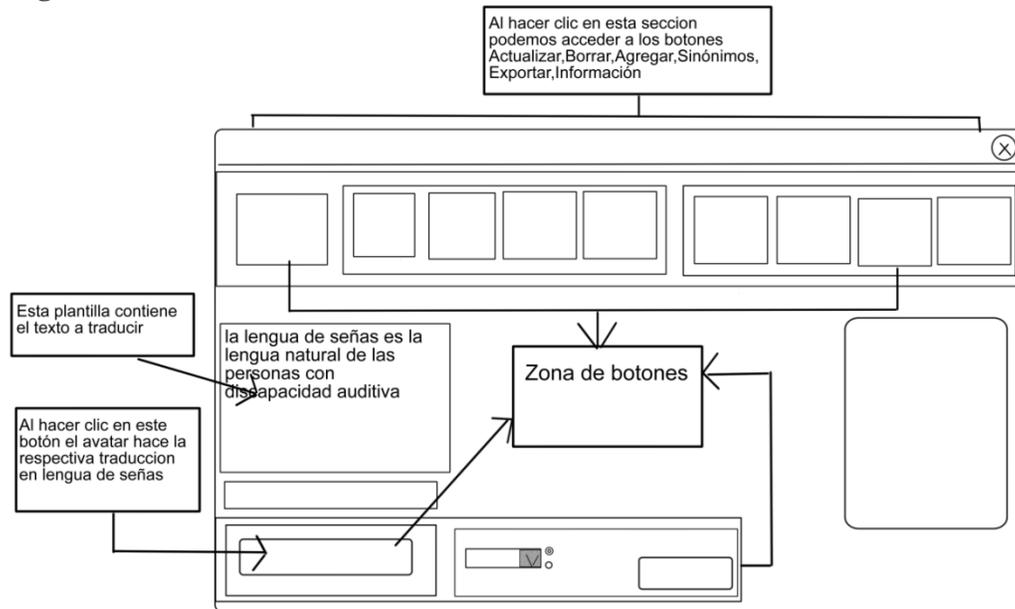
La zona de botones estará presente en todas las plantillas.

**Figura 29. Plantilla Matlab 1**



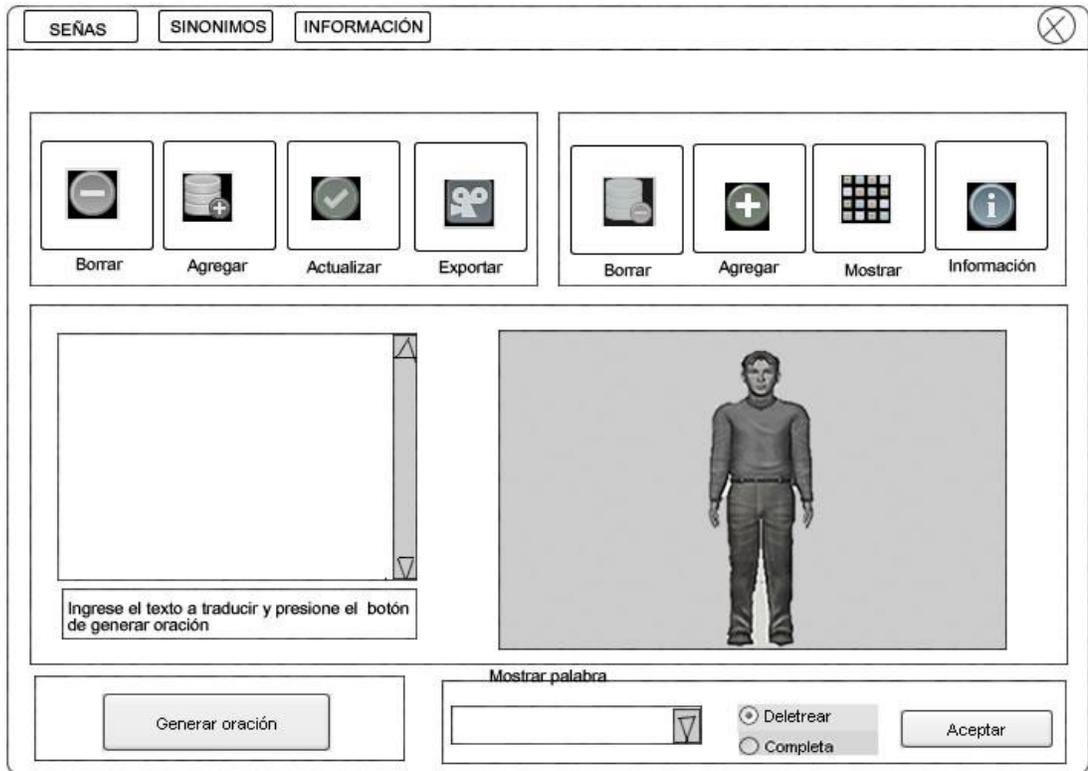
Fuente: Autores del proyecto

**Figura 30. Plantilla Matlab 2**



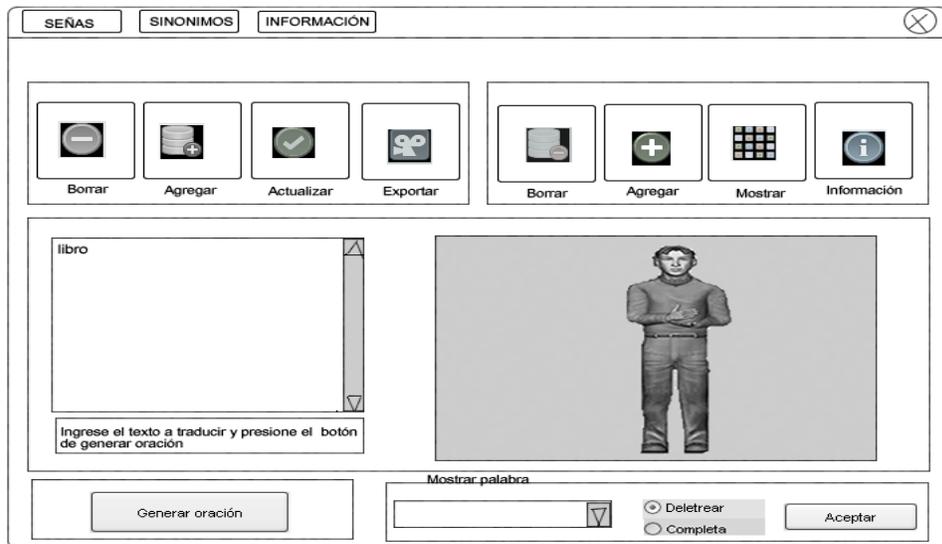
Fuente: Autores del proyecto

**Figura 31. Plantilla Matlab 3**



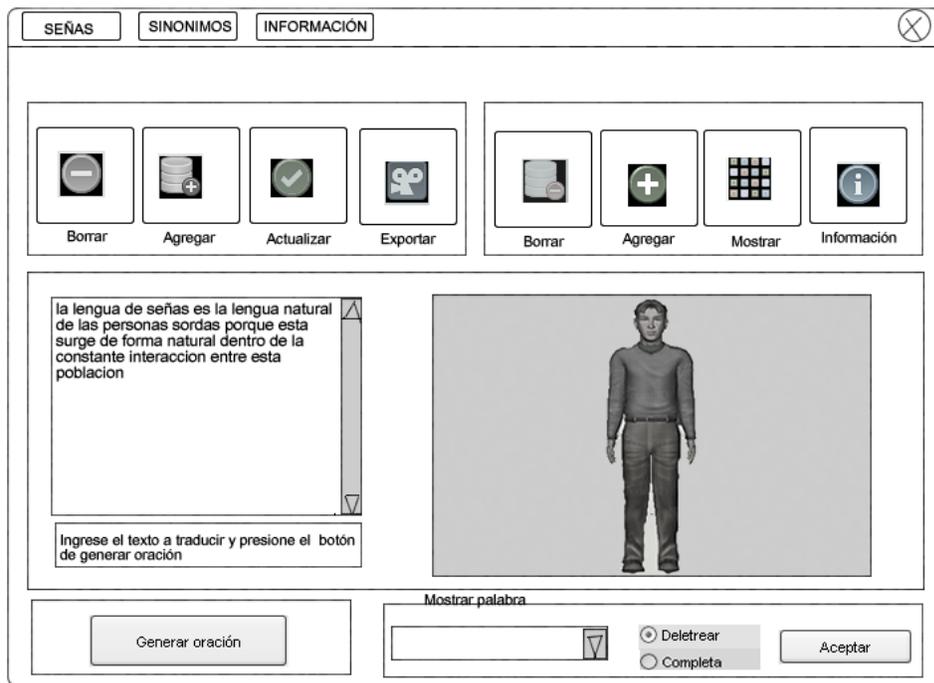
Fuente: Autores del proyecto

**Figura 32. Plantilla Matlab 4**



Fuente: Autores del proyecto

**Figura 33. Plantilla Matlab 5**



Fuente: autores del proyecto

Como estrategia instruccional se desarrolló una aplicación de tipo interactiva donde el usuario pueda escribir una palabra o un texto y se pueda traducir a lenguaje de señas colombiana.

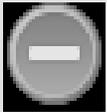
#### **4.8.1 Diseño Técnico.**

**Determinación de variables técnicas.** Las variables técnicas a utilizarse son:

- **Plantilla.** Las plantillas utilizadas permiten la organización de las imágenes, los botones, la distribución del texto, el personaje virtual, la ubicación del video y otros.
- **Fondo.** Las texturas empleadas como fondos para los escenarios que hacen parte de la aplicación son de colores y diversas formas, llamativos, agradables, por medio de los cuales se busca la atracción y atención del estudiante y demás.
- **Texto.** El texto empleado en el software, será de un tamaño legible, claro que permita una buena comprensión del texto sin afectar su visibilidad. Para ello se utilizarán tamaños de fuente que oscilan entre 12, 14 y 16.
- **Botones.** Los botones que se emplearán en la aplicación estarán representados por imágenes y texto de acuerdo con la escena donde se empleen.

**Descripción de botones.** Los botones que se utilizarían en la aplicación son los siguientes:

**Cuadro 1. Descripción de Botones.**

		Permite salir de la aplicación						
<b>Panel Señas</b>		Permite borrar la seña en la biblioteca de señas.		Permite agregar una nueva seña a la biblioteca de señas.		Permite actualizar la seña en biblioteca de señas.		Permite exportar la seña a un video en formato Avi
<b>Panel Sinónimos</b>		Permite borrar un sinónimo		Permite agregar sinónimos		Permite acceder a la lista de sinónimos de cada una se las señas guardadas.		Permite acceder a la información detallada de la aplicación.
<b>MENU</b>		Borrar	Agregar	Actualizar	Exportar			

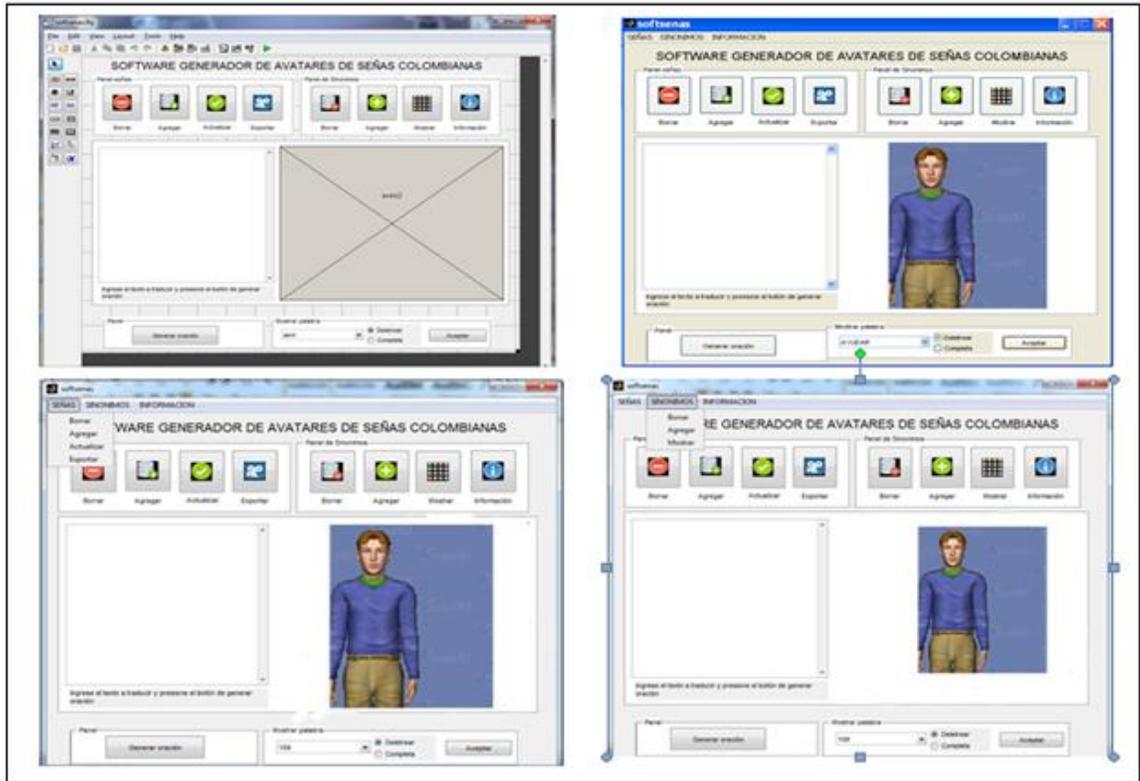
	<p><b>SEÑAS</b></p> <p>Borrar Agregar Actualizar Exportar</p> <p><b>SINONIMOS</b></p> <p>Borrar Agregar Mostrar</p> <p><b>INFORMACION</b></p> <p>Acerca de</p>	<p>Borrar</p> <p>Acerca de</p>	<p>Agregar</p>	<p>Mostrar</p>		
	<p>Generar oración</p>	<p>Permite Traducir el texto ingresado en lengua de señas colombiana</p>				
	<p> Deletrear</p>	<p>Permite del listado de palabras deletrear la palabra seleccionada</p>				

		en lengua de señas						
	<input type="radio"/> Completa	Permite del listado de palabras traducir a lengua de señas la palabra completa						
	<input type="button" value="Aceptar"/>	Permite después de haber seleccionado de la lista una palabra hacer la respectiva traducción deletreada o completa.						

Fuente: Autoras del Proyecto

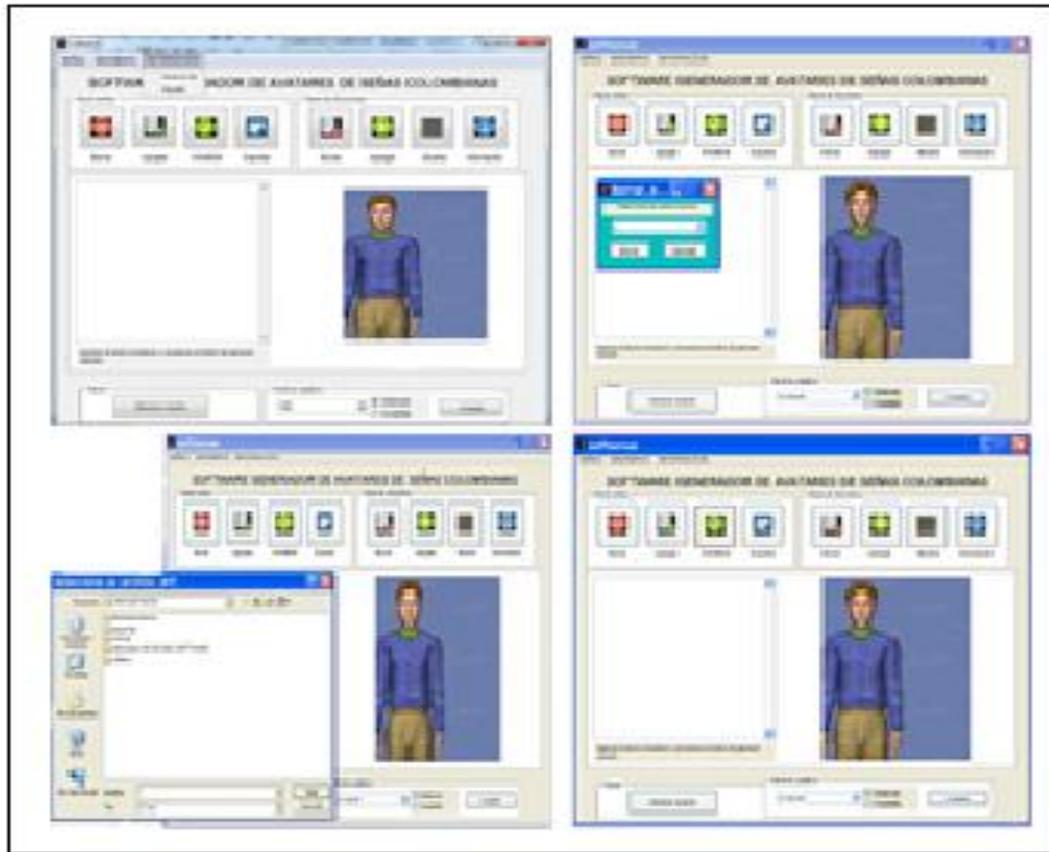
A continuación se muestra el diseño de pantallas del software Generador de lengua de señas colombiana:

**Figura 34. Pantallas del Software**



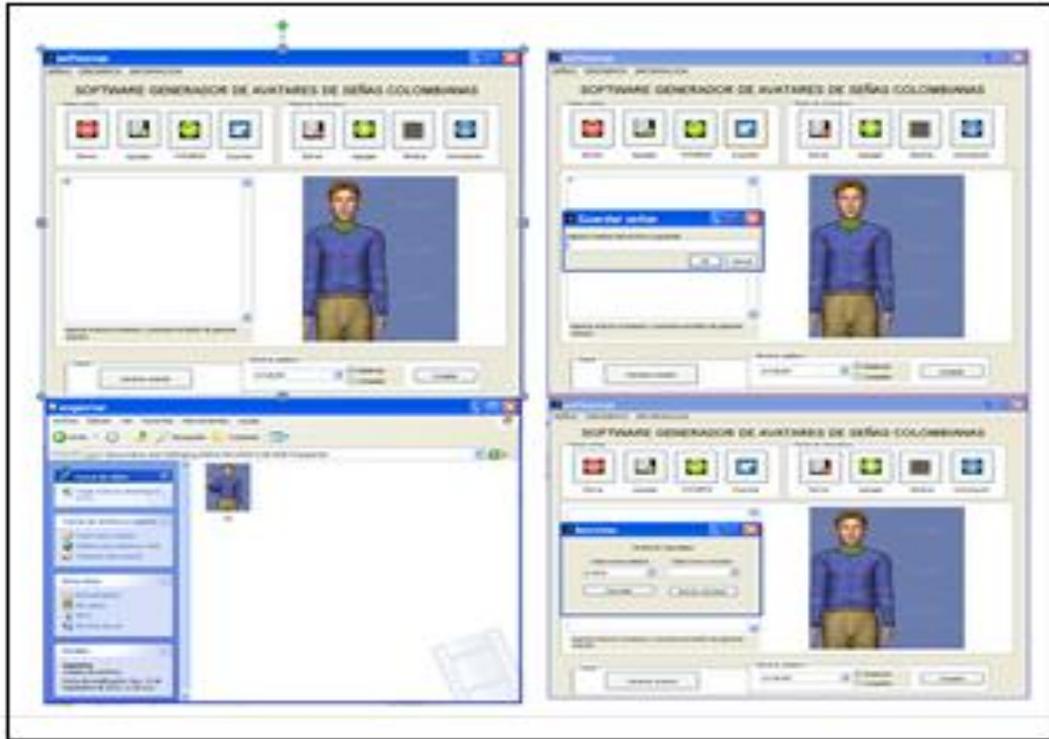
Fuente: Autoras del Proyecto.

**Figura 35. Pantallas del Software**



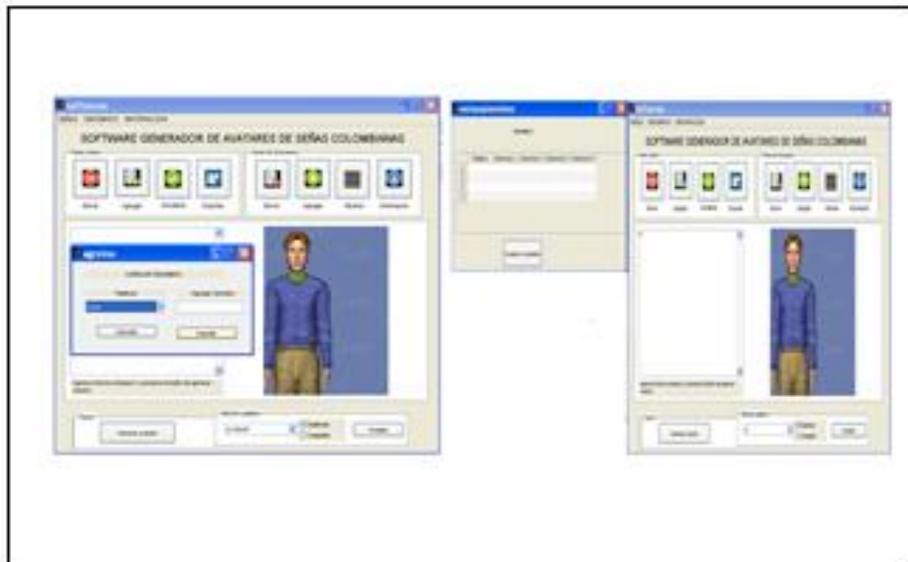
Fuente: Autoras de Proyecto

**Figura 36. Pantallas del Software**



Fuente: Autoras del Proyecto.

**Figura 37. Pantallas del Software**



Fuente: Autoras del Proyecto

## PRUEBA PILOTO

Para la realización de la prueba piloto, la población objeto de estudio estuvo conformada por siete (7) estudiantes de décimo grado de secundaria (con Discapacidad Auditiva) y veintitrés (23) estudiantes de décimo grado de secundaria (sin discapacidad auditiva) del Colegio Francisco Fernández de Contreras de la ciudad de Ocaña Norte de Santander.

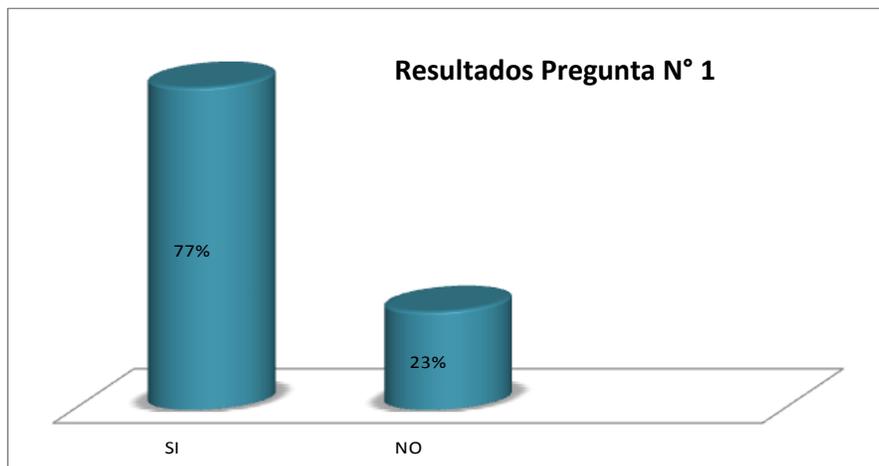
A continuación se presentan los resultados obtenidos de la prueba piloto.

1. ¿Te parece una herramienta interesante para tu aprendizaje?

**Tabla 11. Resultado Pregunta N. 1**

ITEM	FRECUENCIA	%
SI	23	76,67%
NO	7	23,33%
TOTAL	30	100%

**Figura 38. Resultados Pregunta N.1**



Fuente: Autores del proyecto

## ANALISIS

El 77% de los alumnos está de acuerdo con que es una herramienta para el aprendizaje diario, teniendo en cuenta que el 23% no comparte esta opinión debido a que no les parece interesante ya que no poseen ninguna discapacidad.

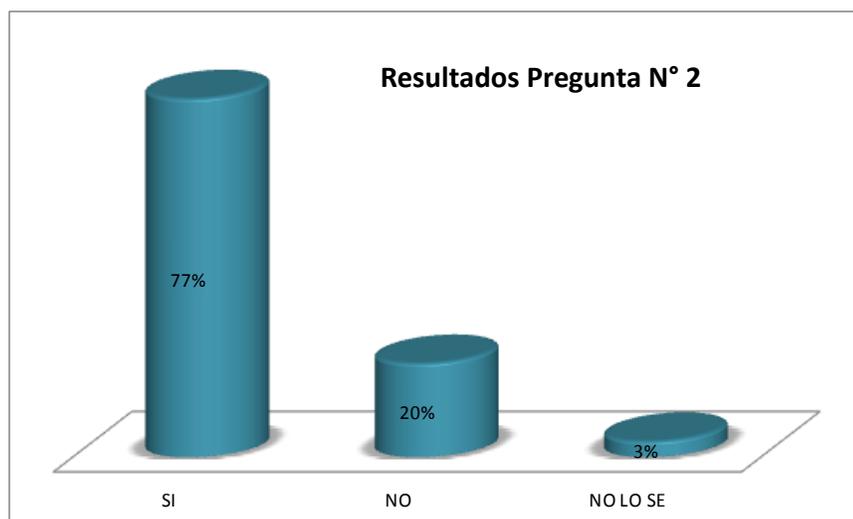
2. ¿Crees que con esta herramienta interpretarías mejor las clases?

**Tabla 12. Resultado Pregunta N.2**

ITEM	FRECUENCIA	%
SI	23	76,67%
NO	6	20%
NO LO SE	1	3,33%
TOTAL	30	100%

Fuente: Autores del proyecto

**Figura 39. Resultado Pregunta N.2**



Fuente: Autores del proyecto

## ANALISIS

Para el 77% de los estudiantes la herramienta es eficaz para interpretar una clase de cualquier materia y se adaptaría fácilmente, para el 20% se presentarían inconvenientes y producirían confusiones en cuanto a los alumnos sin ninguna discapacidad y un 3% no supo dar respuesta.

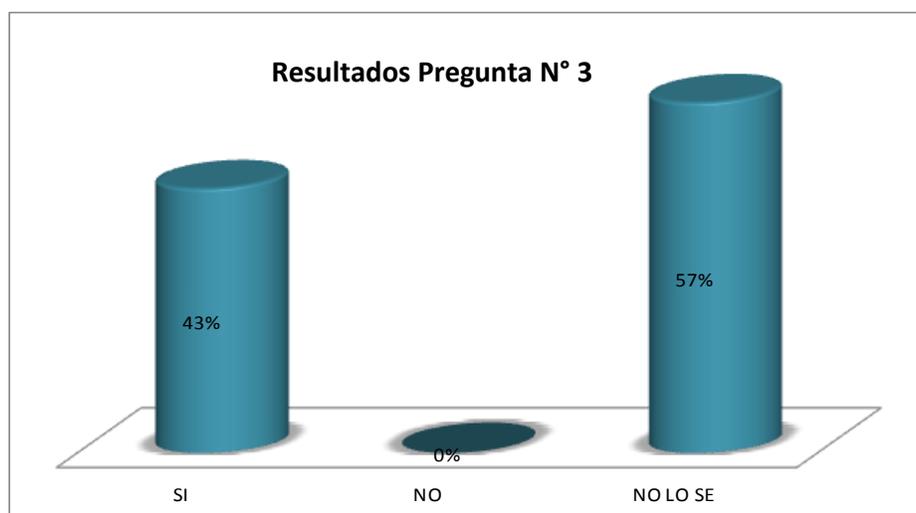
3. ¿Crees que con esta herramienta los docentes se les facilitaría impartir las clases?

**Tabla 13. Resultado Pregunta N.3**

ITEM	FRECUENCIA	%
SI	13	43,33%
NO	0	0%
NO SE	17	56,67%
TOTAL	30	100%

Fuente: Autores del proyecto

**Figura 40. Resultado Pregunta N.3**



Fuente: Autores del proyecto

#### ANALISIS

Los estudiantes aseguran que las clases se podrán dar mejor con la aplicación y sería una gran ventaja para los estudiantes con discapacidad ya que no tendrían que depender tan directamente de un intérprete, este porcentaje fue del 43%, para el 57% las clases se inclinarían solo para los estudiantes con discapacidad auditiva.

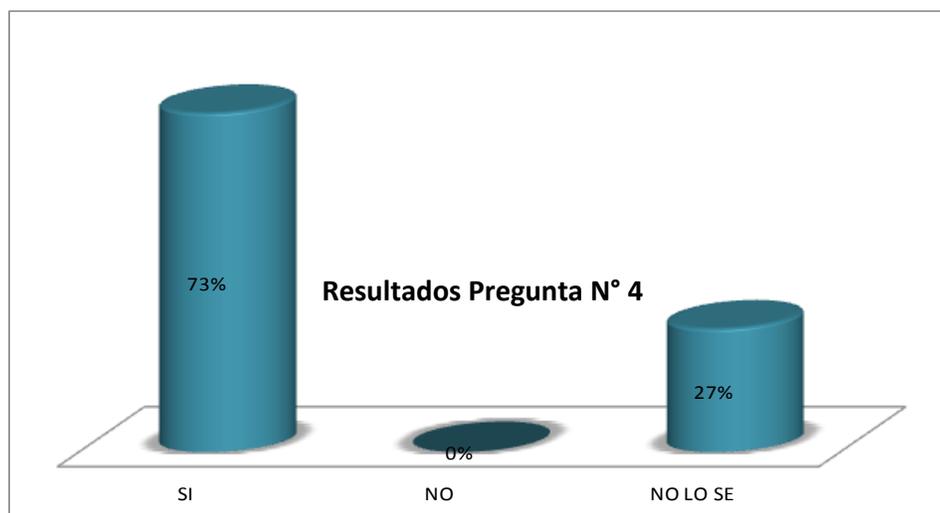
4. ¿Te adaptarías a esta herramienta generador de lengua de señas para tu aprendizaje?

**Tabla 14. Resultado Pregunta N.4**

ITEM	FRECUENCIA	%
NO	0	0%
SI	22	73,33%
NO SE	8	26,67%
TOTAL	30	100%

Fuente: Autores del proyecto

**Figura 41. Resultado Pregunta N.4**



Fuente: Autores del proyecto

## ANALISIS

El 73% de los estudiantes se adaptarían a la aplicación, para ayudar y comprender mas a los compañeros que poseen discapacidad auditiva. El 27% no sabe si se adaptaría puesto que no le interesa aprender sobre esta herramienta.

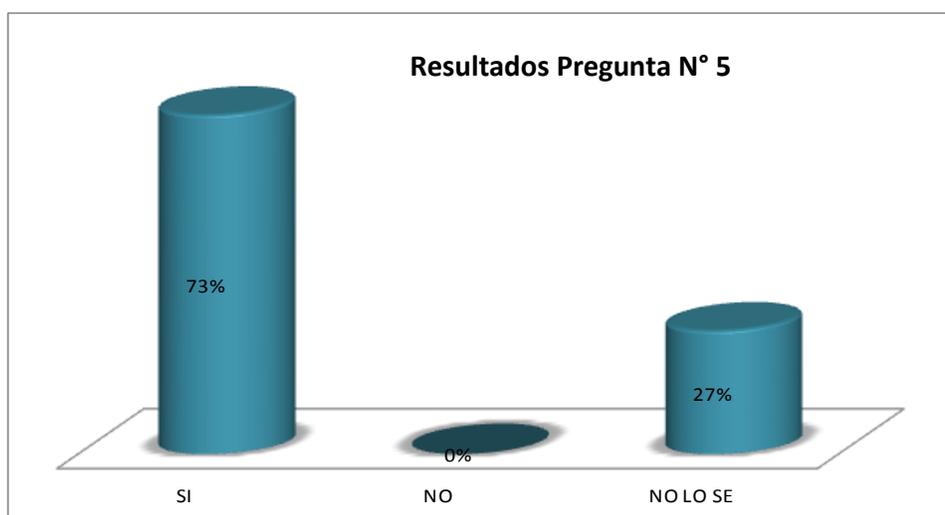
4. ¿Crees que con esta herramienta podrían comunicarse mucho mejor los estudiantes oyentes con los de discapacidad auditiva?

**Tabla 15. Resultado Pregunta N.5**

ITEM	FRECUENCIA	%
NO	0	0%
SI	22	73,33%
NO SE	8	26,67%
TOTAL	30	100%

Fuente: Autores del proyecto

**Figura 42. Resultado Pregunta N.5**



Fuente: Autores del proyecto

#### ANALISIS

El 73% asegura que sería beneficiosa una herramienta como esta, para un instituto educativo como lo es el colegio Francisco Fernández de Contreras debido a que es el único que acepta estudiantes con discapacidad auditiva en Ocaña. Para el 27% no sabe si con esta herramienta serían mejor las clases.

## CONCLUSIONES

En la actualidad las instituciones educativas han comprendido que el proceso de aprendizaje debe responder a las necesidades específicas de cada uno de los integrantes de su comunidad académica reconociendo sus diferentes estilos de aprendizaje, por esto la realización de un alfabeto dactilológico español, un diccionario de señas y un clasificador de construcciones para que una vez incorporando y con el uso de la tecnología permita apoyar planes de estudio flexibles que garanticen también la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales o personas con discapacidades leves o moderadas para que puedan participar en igualdad de condiciones en la experiencia de aprendizaje.

Todas las personas necesitan intercambiar información, al diseñar una colección cell la lengua de señas es almacenada en carpetas, de tal forma que pueda ser fácilmente consultada de forma externa, por este motivo se crea un lenguaje de señas que mediante el movimiento y posicionamiento de manos y brazos representan palabras, frases y expresiones.

Llevar a cabo un proceso de extracción de tokens el cual se basa en leer carácter por carácter hasta que encuentre un espacio en blanco, nos permitió la realización de frames los cuales nos sirvieron para que la persona con discapacidad auditiva pudiera ver las diferentes señas, ayudando así a una mejor visualización.

La ayuda para las instituciones educativas con la creación de un asistente virtual integrado en presentaciones de tipo académico, que permita la comunicación del estudiante con discapacidad auditiva, se convierte en un objeto virtual de aprendizaje valioso para los docentes proporcionándoles a ellos una herramienta que integre a los estudiantes con discapacidad auditiva a un mundo mayoritariamente oyente.

## RECOMENDACIONES

El docente de cada área deberá dar a conocer las normas básicas del computador y las recomendaciones para el uso y manipulación adecuada de la parte física del computador para no afectar la parte lógica de este.

El docente deberá verificar que el equipo cuente con los requisitos mínimos de hardware y software para la posterior instalación de la aplicación **SOFTWARE GENERADOR DE AVATARES COLOMBIANAS**.

Es importante que el docente del área antes de utilizar la aplicación **SOFTWARE GENERADOR DE AVATARES COLOMBIANAS** propuesta, incluya estrategias dentro de su plan de área y determine el momento de interacción con la aplicación, precise el uso que se le va a dar y por ende, dé a conocer los propósitos del uso de la misma.

Se sugiere revisar con tiempo los videos y palabras definidas en el **SOFTWARE GENERADOR DE AVATARES COLOMBIANAS**, así como, echar un vistazo a la navegación de esta aplicación, de esta manera se tendrá mayor confianza a la hora de impartir la clase. El docente del área debe realizar una revisión sobre el avance y dificultades tenidas durante la manipulación de la aplicación, así como valorar el rendimiento y aprendizaje de los estudiantes desde los resultados obtenidos con la ejecución de dicha aplicación.

Debido a las bondades y ventajas en el diseño de la aplicación desarrollada, se podrá repetir cuantas veces sean necesarios los videos de las palabras o frases, con el fin de afianzar el manejo de las diversas herramientas en aquellos estudiantes en que su nivel de aprendizaje sea menor.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ACOSTA, Lourdes, CALVO. Teresa, MAYA. Daniel, SANABRIA. Edgar, *et al.* *Diccionario Español- Lengua de Señas Mexicana*. Dirección de Educación Especial, SEP. México,D.F. 2004.

BENVENISTE. Emile. *Problèmes de linguistique générale*. Gallimard, 1997.

BURGOS. Lara, M.P. *Técnicas de Interpretación de Lengua de Signos*. Fundación CNISE. (1980): «Sign Language Structure». *Ann. rev. Anthropol.*, 9: 365. 2004.

HERWIJNEN. Eric van. *Practical SGML*. Springer, 1994.

RODRÍGUEZ GONZÁLEZ. Maria Ángeles. *Lenguaje de signos*. *Signa*, 2, 1993.

THOMSON Learning Ibero, 2005.

WEITZENFIELD. Alfredo. *Ingeniería del software orientada a objetos con Java e Internet*.

## REFERENCIAS ELECTRONICAS

CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN NIÑEZ Y JUVENTUD. Maestría en Education y desarrollo humano. [En línea]. Ubicado en la URL: <http://ceanj.cinde.org.co/wp-content/uploads/2012/12/Tesis-Luz-Elena-Pati%C3%B1o-Giraldo.pdf>

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 324. [En línea]. Ubicado en la URL: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=349>.

CLAROS KARTCHNER. Ruth. El idioma de señas y la educación de personas sordas: perspectivas históricas e ideológicas. [En línea]. Ubicado en la URL: <http://www.imaginales.uson.mx/wp-content/uploads/el-idioma-de-senas-y-la-educacion-de-personas-sordas.pdf>

FEDERACION NACIONAL DE SORDOS DE COLOMBIA. (FENASCOL). Historia [En línea]. Ubicado en la URL: [http://www.fenascol.org.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10:historia&catid=3:identidad&Itemid=2](http://www.fenascol.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=10:historia&catid=3:identidad&Itemid=2).

FENASCOL. La comunidad sorda. [En línea]. Ubicado en la URL: [http://www.fenascol.org.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=14&Itemid=35](http://www.fenascol.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=14&Itemid=35)

HERRERA. Valeria. Código de lectura de sordos. [En línea]. Ubicado en la URL: <http://www.institutodelasordera.cl/crims/docs/codigos-de-lectura-en-sordos.pdf>

RAMIREZ Paulina y CASTAÑEDA Marcela. Instituto Nacional para sordos INSOR. Educación bilingüe para sordos. [En línea]. Ubicado en la URL: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-88150\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-88150_archivo.pdf)

RODRIGUEZ GONZALEZ. María Ángeles. Lenguaje de Signos. [En línea]. Ubicado en la URL: [http://www.jmunozy.org/files/9/Logopedia/lengua\\_signos/documentos/Lenguajedesignos-libro.pdf](http://www.jmunozy.org/files/9/Logopedia/lengua_signos/documentos/Lenguajedesignos-libro.pdf)

TORRES RANGEL. Moraima. El proceso de la escritura en estudiantes adolescentes sordos. Ubicado en la URL: <http://www.rinace.net/rlei/numeros/vol3-num1/art8.pdf>

UGARTE RODRIGUEZ. Filiberto. La Lingüística en las personas con discapacidad. V. 2. [En línea]. Ubicado en la URL: [http://www.infociegos.com/espanol/index.php?option=com\\_content&task=view&id=29&Itemid=57#i\\_2](http://www.infociegos.com/espanol/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=57#i_2)

## ANEXOS

**Anexo A.** Encuesta dirigida a los estudiantes de noveno grado de la I.E. Francisco Fernández de Contreras

1. ¿Las clases han sido difíciles de interpretar?

NO            SI            NO SE

2. ¿Se ha sentido incomodo/a o inseguro/a durante las clases con los estudiantes que tienen discapacidad auditiva?

NUNCA    ALGUNA VEZ    MUCHAS VECES    SIEMPRE

3. ¿Le gustaría tener clases por medio de un software generador de lenguaje de señas?

NO    SI    NOSE

4. ¿El docente utiliza algún tipo de metodología especial para poder impartir clases?

NUNCA    ALGUNA VEZ    MUCHAS VECES    SIEMPRE

5. ¿Cree que los estudiantes con discapacidad auditiva están conformes con esta metodología?

SI    NO    NOSE

6. ¿Qué clase es más difícil de entender?

MATEMATICAS    BIOLOGIA    ESPAÑOL

7. ¿Se adaptaría a un software generador de lenguaje de señas?

SI                    NO

8. ¿Cree que es necesaria la existencia de un servicio de mediación entre el estudiante con discapacidad y el profesor?

SI            NO            NO LO SE

9. ¿Si ese servicio fuera un software ¿Cuál sería su opinión?

BUENA                    MALA

10. ¿La implementación de un software generador de lenguaje de señas dentro de las instituciones con estudiantes que tengan discapacidad auditiva ¿sería una ayuda para llevar más estudiantes a estudios Universitarios?

SI            NO            NO LO SE

## Anexo B. Manual de instalación

El **SOFTWARE GENERADOR DE AVATARES DE SEÑAS COLOMBIANAS**, es una aplicación que ha sido diseñada basada en los criterios de usabilidad mundialmente aceptados para el diseño de aplicaciones de escritorio.

**GENERADOR DE AVATARES DE SEÑAS COLOMBIANAS** reúne gran cantidad de información por medio de textos, imágenes, personaje virtual, la ubicación del video y otros. Con la intención de proporcionar al estudiantes de la institución educativa Francisco Fernández de contreras las herramientas necesarias para su proceso de aprendizaje. Este software se ha contemplado como una herramienta de apoyo al docente en la construcción de conocimiento, fundamentado en las nuevas técnicas de desarrollo de software e interactividad, donde se estimulan todos los sentidos para la facilidad en el proceso de aprendizaje del estudiante.

**GENERADOR DE AVATARES DE SEÑAS COLOMBIANAS** tiene como objetivo enfatizar en el apoyo a las estrategias pedagógicas que usará el docente para impartir conocimiento en el desarrollo de las clases y a su vez contribuya con una mejora sustancial tanto en la obtención de logros institucionales, como en un mejor nivel académico de sus estudiantes.

Este software se ha diseñado como una aplicación de escritorio, para que pueda ser instalado sin complicaciones en cualquier equipo.

### **ESTRUCTURA TEMÁTICA DE LA APLICACIÓN**

El software **GENERADOR DE AVATARES DE SEÑAS COLOMBIANAS** fue diseñado utilizando las herramientas de Macromedia Fireworks CS5, Vcommunicator, con el entorno de programación Matlab.

**Instalando la aplicación.** Para instalar el software **GENERADOR DE AVATARES DE SEÑAS COLOMBIANAS**, se debe insertar el CD-ROM en la unidad lectora de CD o DVD de la CPU de su computador y ejecutar el archivo instalador siguiendo las indicaciones del asistente de instalación.

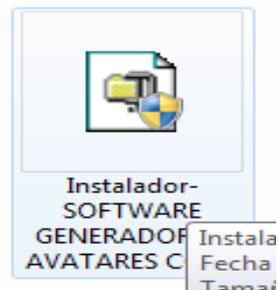
Las especificaciones del computador son las siguientes:

Procesador: Intel Core

Memoria RAM: 4.00 GB

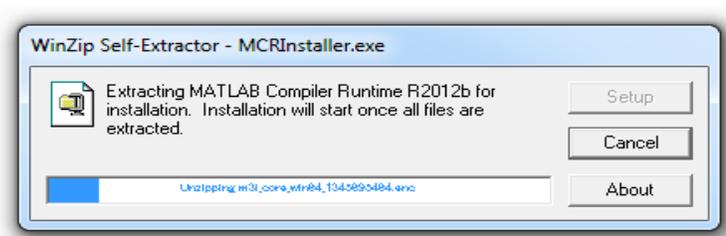
Tipo Sistema: Sistema Operativo de 64 bits

**Figura 43. Archivo instalador**



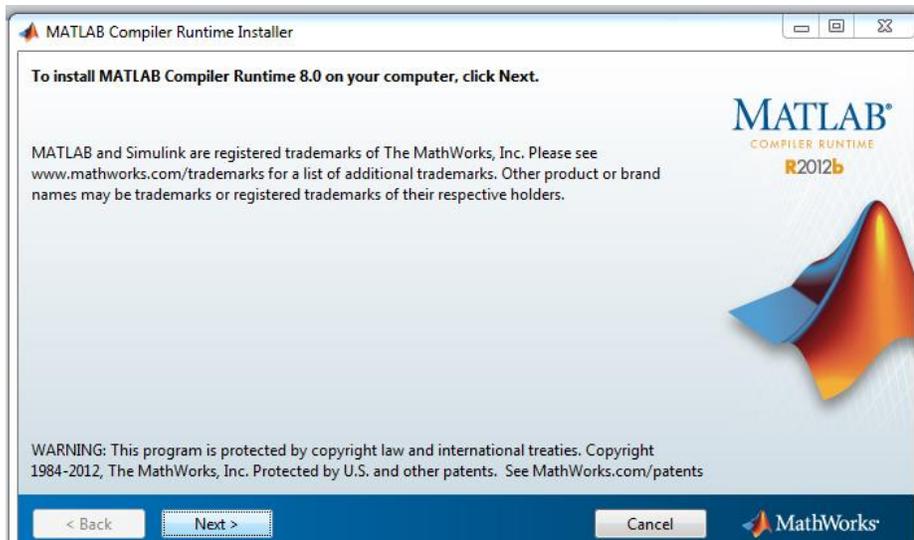
Fuente: Autoras del Proyecto

**Figura 44. Asistente de Instalación1**



Fuente: Autoras del Proyecto

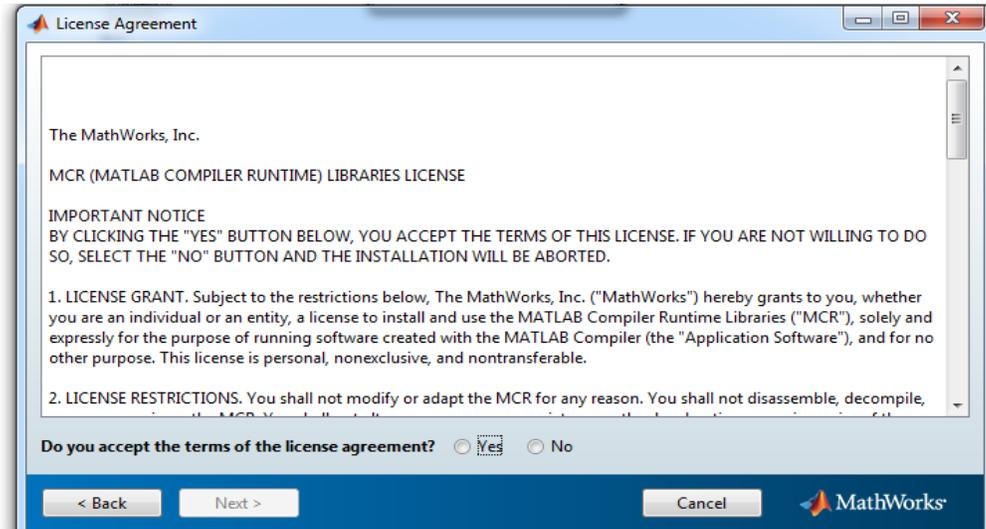
**Figura 45. Asistente de Instalación2**



Fuente: Autoras del Proyecto

Al dar clic en el botón “Next” del asistente de instalación aparecerá la ventana siguiente, la cual permite seleccionar el directorio donde se alojará la aplicación:

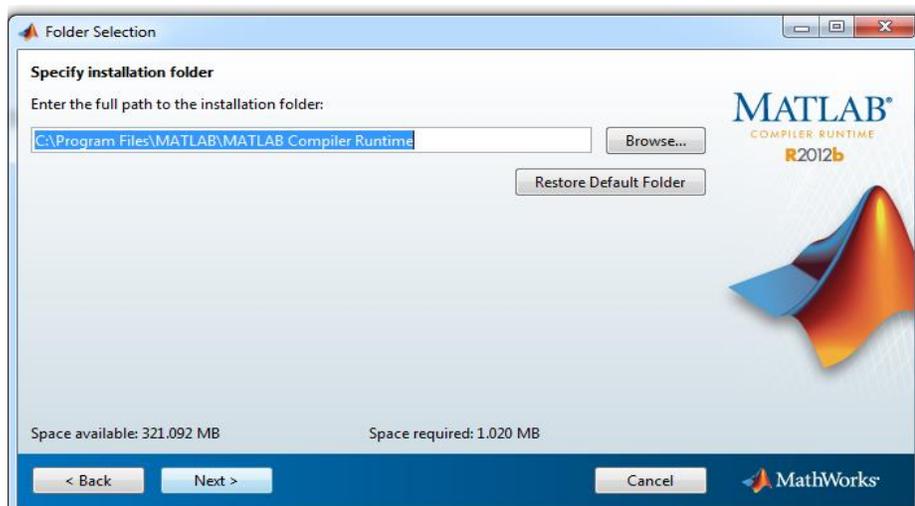
**Figura 46. Aceptación de Términos para la Instalación**



Fuente: Autoras del Proyecto

Al dar clic en esta ventana acepta los términos para continuar con la instalación

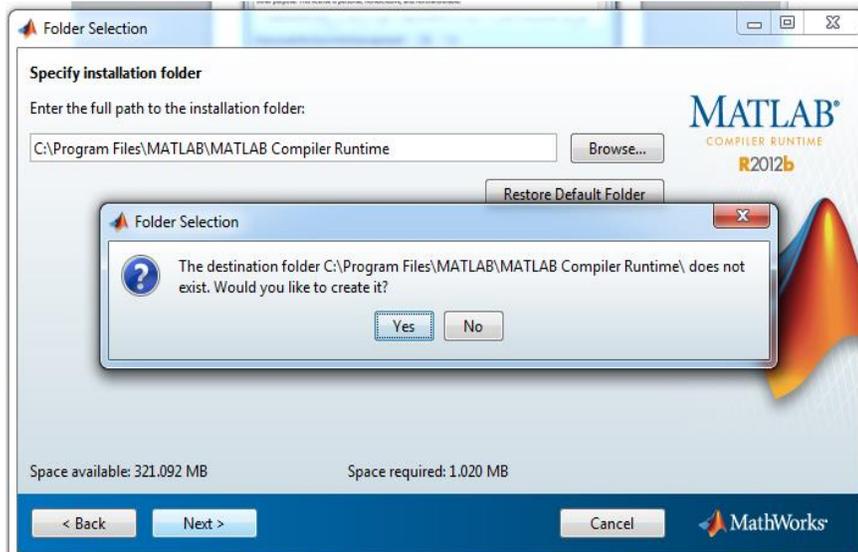
**Figura 47. Selección de la Carpeta de Destino**



Fuente: Autoras del Proyecto

Al dar clic en el botón “Next” del asistente de instalación, aparecerá una ventana que permite especificar el nombre de la carpeta a la que se direccionarán los diferentes iconos.

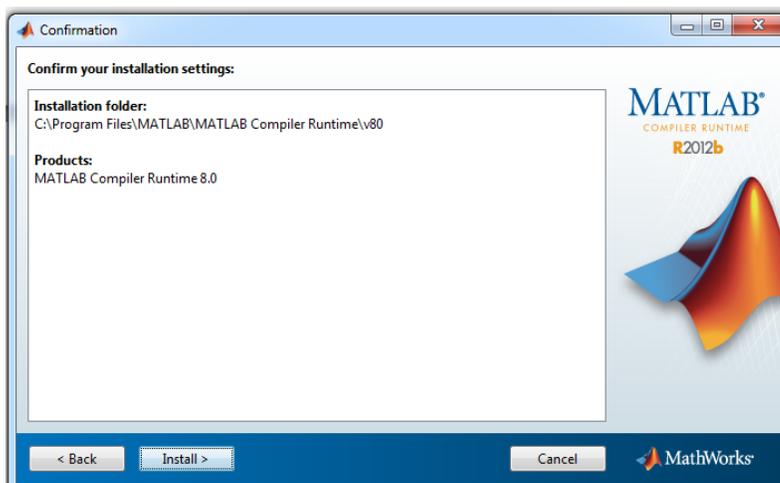
**Figura 48. Selección de la Carpeta del menú Inicio**



Fuente: Autoras del Proyecto

A continuación el asistente de instalación dispondrá a copiar los archivos de Generador de avatares de señas colombianos en la carpeta especificada al presionar el botón “Next”.

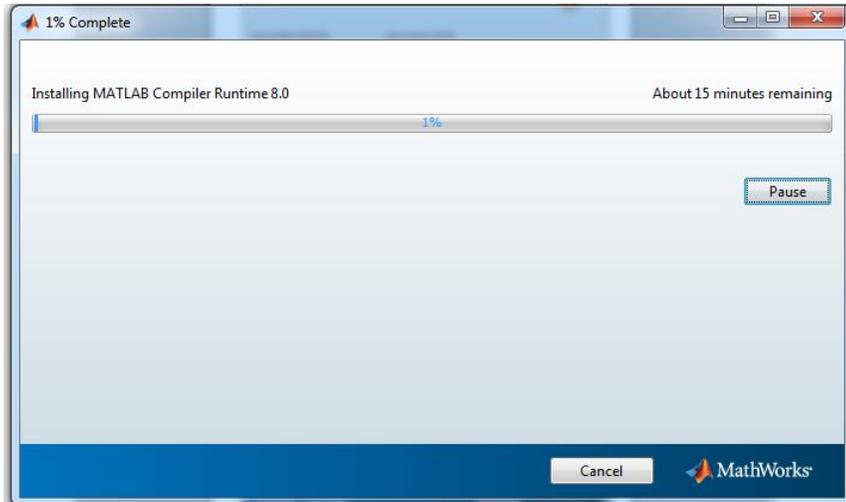
**Figura 49. Inicio del proceso copiado**



Fuente: Autoras del Proyecto

Al presionar el botón “Install” se iniciará el proceso de instalación la cual puede demorar algunos minutos.

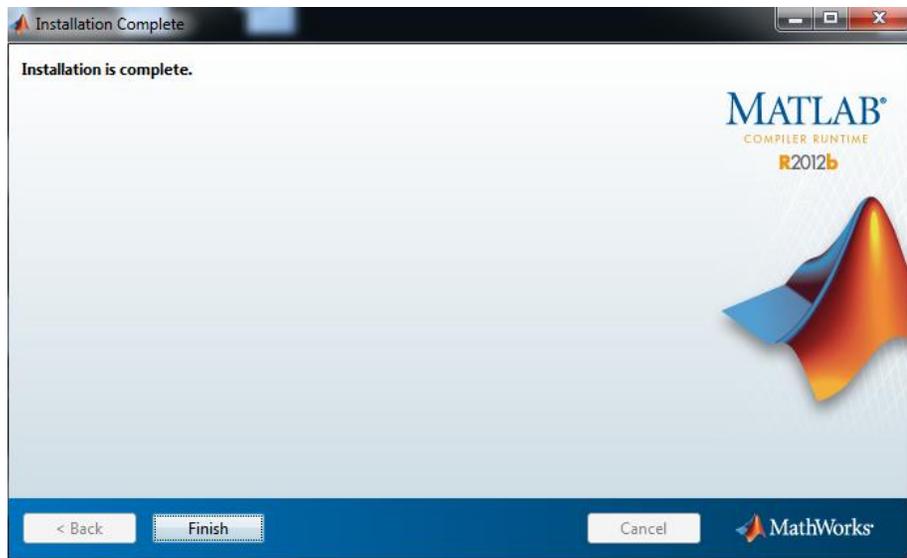
**Figura 50. Copiado de archivos a la Carpeta Destino**



Fuente: Autoras del Proyecto

A continuación una ventana mostrará que la instalación se realizó satisfactoriamente para lo cual presionaremos el botón “Finish” para abandonar el asistente de instalación y empezar a utilizar **GENERADOR DE AVATARES DE SEÑAS COLOMBIANAS**.

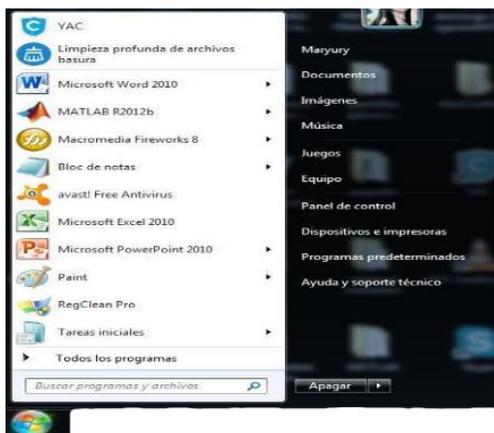
**Figura 51. Instalación Finalizada**



Fuente: Autoras del Proyecto

**EJECUCIÓN DE LA APLICACIÓN.** Para ejecutar la aplicación **GENERADOR DE AVATARES DE SEÑAS COLOMBIANAS**, el usuario debe seguir la siguiente ruta: Inicio > Todos los programas > MatlabR2012b >.

**Figura 52. Ejecución de la Aplicación**



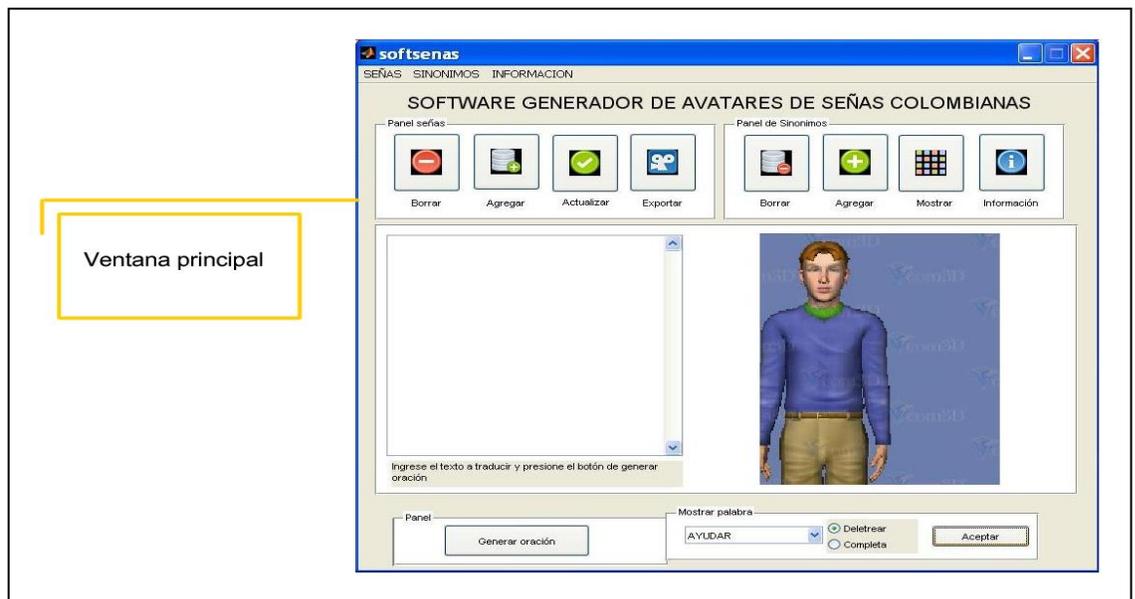
Fuente: Autoras del Proyecto

**DESINSTALACIÓN.** Para desinstalar la aplicación **GENERADOR DE AVATARES DE SEÑAS COLOMBIANAS**, debe utilizarse el Panel de Control, en la sección **Agregar o quitar programas** y seguir el procedimiento indicado para estos casos.

## Anexo C. Manual de usuario

**INGRESANDO A LA APLICACIÓN.** Dentro de su computador, ingrese al botón Inicio, busque en Todos los Programas y de clic en MatlabR2012b, luego abra la aplicación, **GENERADOR DE AVATARES DE SEÑAS COLOMBIANAS.** Inmediatamente saldrá la siguiente ventana:

**Figura 53. Ingreso a la Aplicación**



Fuente: Autoras del Proyecto

## FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA

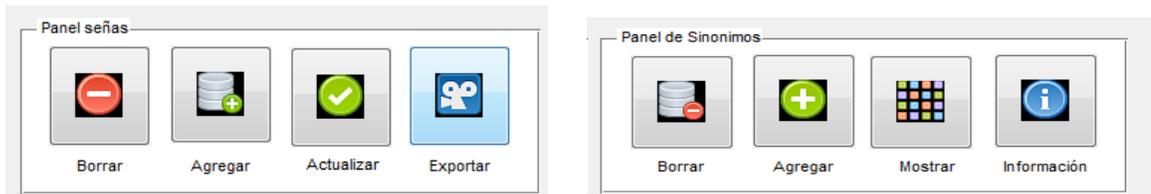
La pantalla del software se divide en un Menú principal en la parte superior de la ventana el cual consta de tres secciones que son: Señas, Sinónimos e Información. También posee botones de Navegación, que tienen la misma función del Menú Principal, se dividen en Panel de Señas y Panel de Sinónimos, que le permiten al usuario una fácil interacción y manejo de la misma.

Figura 54. Menú Principal



Fuente: Autoras del Proyecto

Figura 55. Botones de Navegación

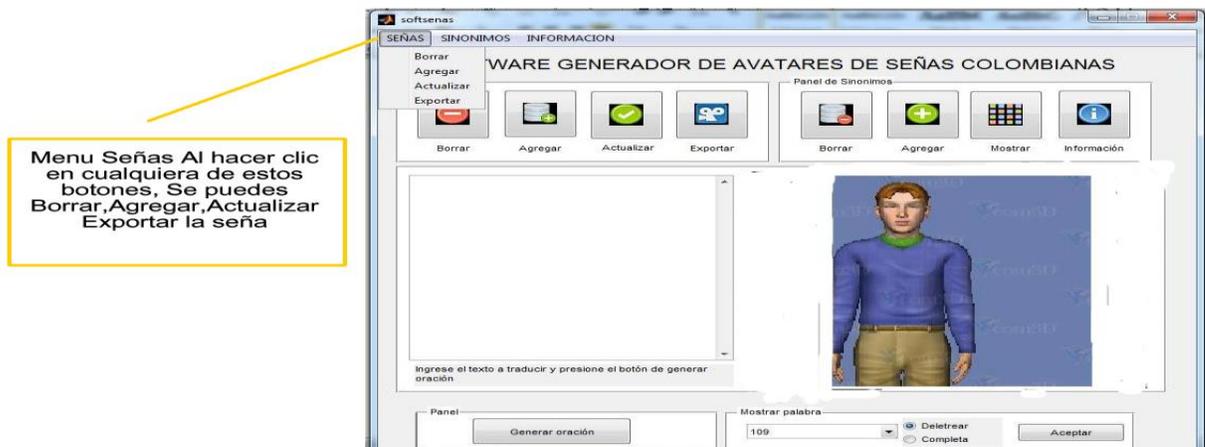


Fuente: Autoras de Proyecto

A continuación se describe la sección de Señas del menú Principal y a su vez del Panel de Señas:

- SEÑAS:
  - ✓ Borrar
  - ✓ Agregar
  - ✓ Actualizar
  - ✓ Exportar

Figura 56. Borrar del Menú Principal



Fuente: Autoras del Proyecto.

Al dar clic en borrar del menú Principal, nos conduce a una nueva ventana que nos permite borrar una seña como lo muestra en la siguiente figura:

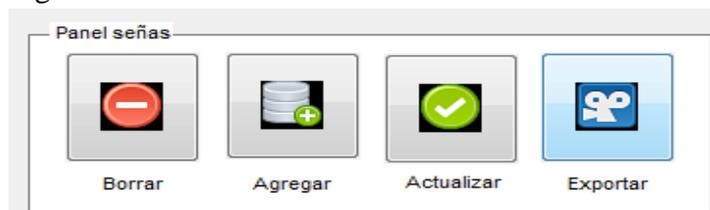
Figura 57. Ventana Borrar Seña



Fuente: Autoras del Proyecto.

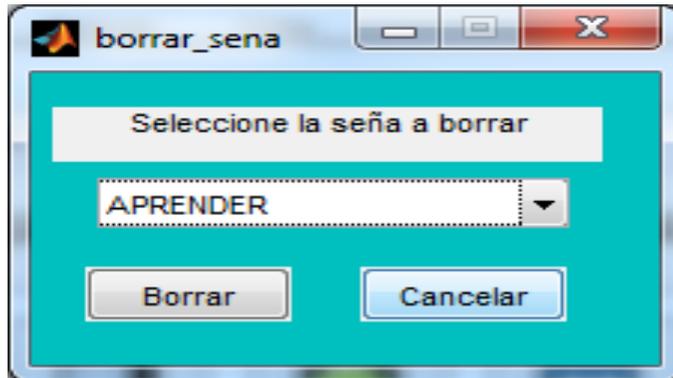
Si por el contrario utilizamos el Panel de Señas, de igual manera damos clic en el botón borrar y nos conduce a la ventana de borrar seña como se describe en las figuras siguientes:

Figura 58. Menú Señas del Panel de Señas



Fuente: Autoras del Proyecto.

Figura 59. Borrar Seña



Fuente: Autoras del Proyecto

**Borrar.** Permite borrar la seña en la biblioteca de señas, seleccionando la seña que desea borrar del cuadro desplegable y enseguida presiona Borrar, si por algún motivo se retracta de borrar la seña presiona cancelar y la seña no se borra.

- SEÑAS:
  - ✓ Borrar
  - ✓ Agregar
  - ✓ Actualizar
  - ✓ Exportar

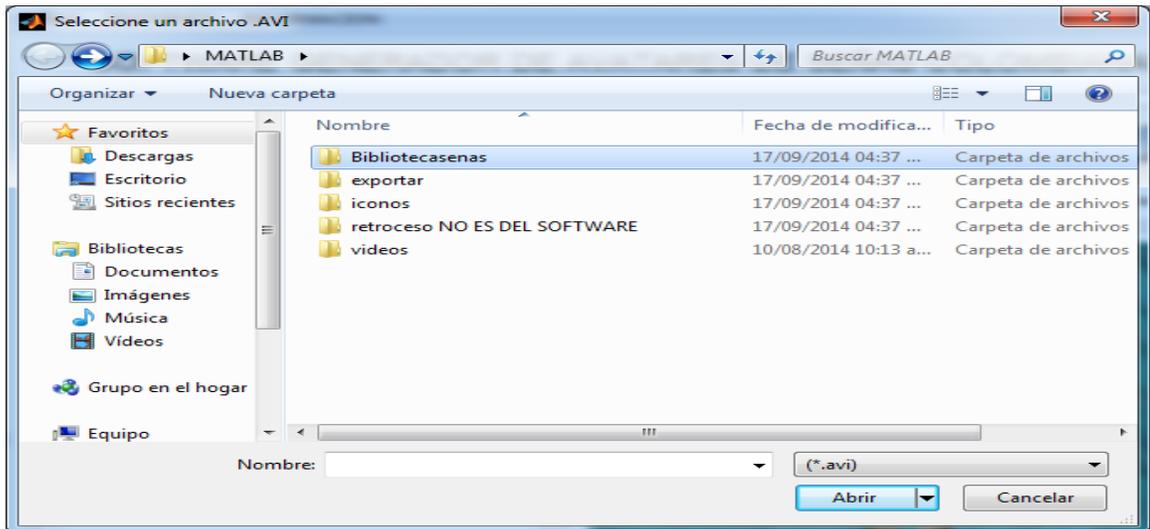
Figura 60. Funcion Agregar



Fuente: Autoras del Proyecto.

Damos clic en agregar y nos aparece la siguiente ventana:

Figura 61. Selección de un archivo .avi



Fuente: Autoras del Proyecto.

Igual hacemos en el panel de Señas:

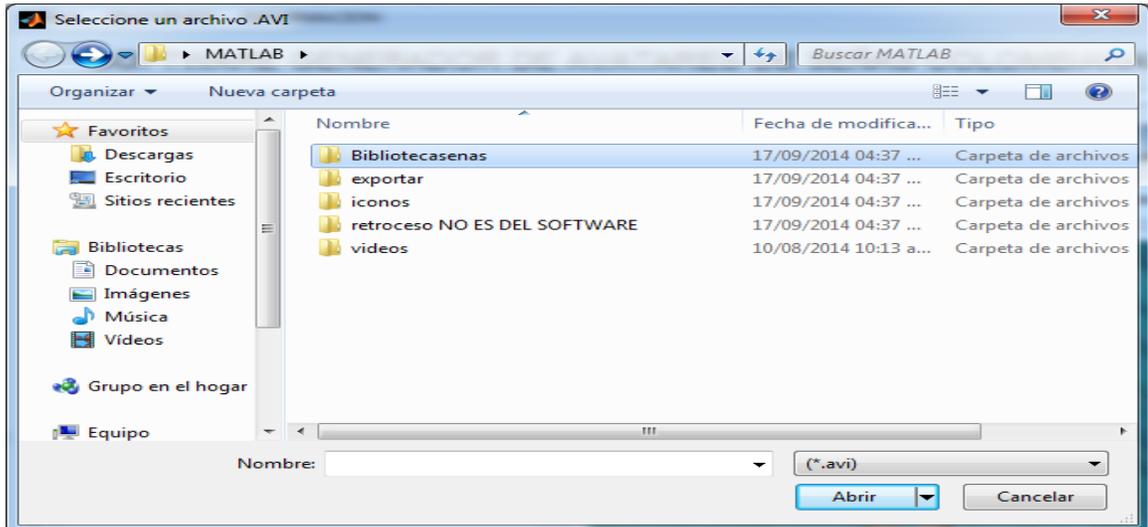
Figura 62. Panel de Señas



Fuente: Autoras del Proyecto.

Damos un clic en el botón Agregar y nos aparece la ventana de agregar una seña:

Figura 63. Selección de un archivo de formato .avi



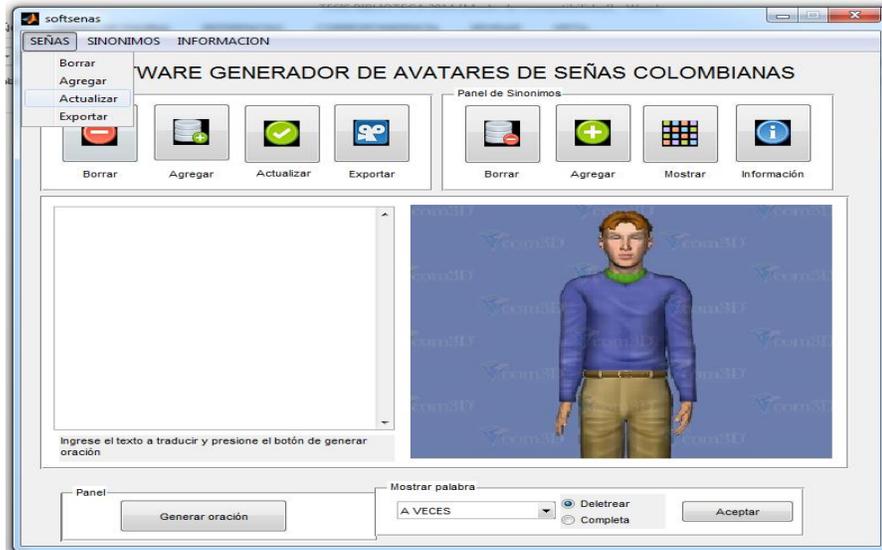
Fuente: Autoras del Proyecto

**Agregar:** Permite agregar una nueva seña de formato .avi, a la biblioteca de señas. Haga clic en agregar para incorporar la seña al software; esta acción permite ingresar una seña, si así lo requiere.

- SEÑAS:
  - ✓ Borrar
  - ✓ Agregar
  - ✓ Actualizar
  - ✓ Exportar

Ejerciendo un clic en el menú o en el panel de Señas como lo muestran las siguientes figuras:

Figura 64. Ventana actualizar



Fuente: Autoras del Proyecto.

Figura 65. Actualizar del panel de Señas



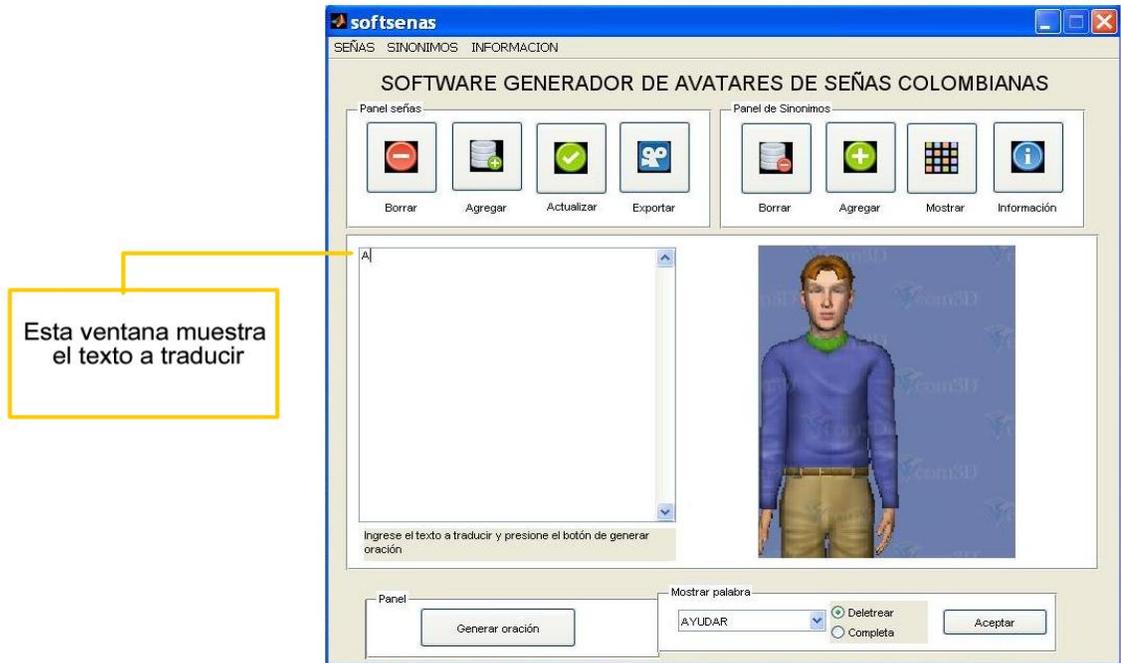
Fuente: Autoras del Proyecto

**Actualizar:** Permite actualizar la seña en biblioteca de señas, ejerciendo un clic en actualizar como lo muestra la figura, permite refrescar las modificaciones que se hayan hecho en la aplicación ya sea borrar, agregar y exportar, de cualquiera de los paneles de botones.

- SEÑAS:
  - ✓ Borrar
  - ✓ Agregar
  - ✓ Actualizar
  - ✓ Exportar

En el cuadro donde ingresamos el texto a traducir, digitamos la palabra a exportar, como lo muestra la figura N. ,

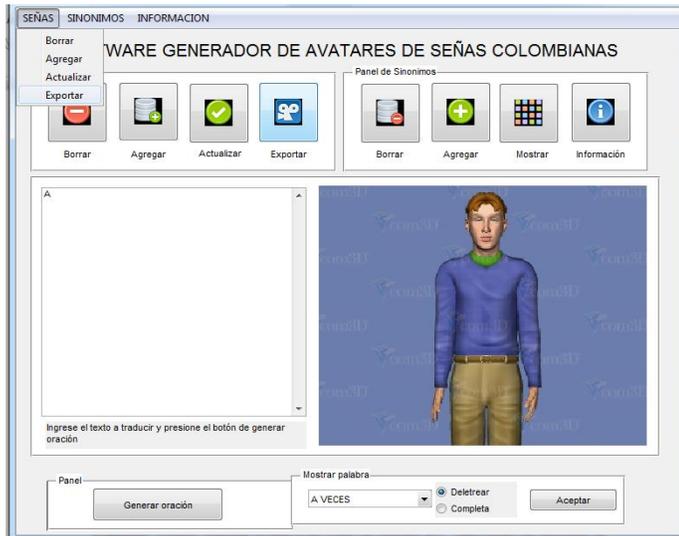
Figura 66. Exportar una seña



Fuente: Autoras del Proyecto

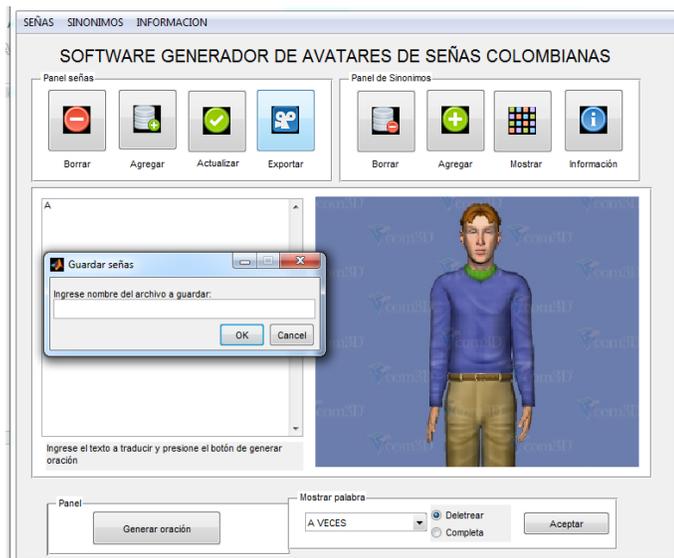
Enseguida damos clic en exportar como lo muestra la figura N. nos saldrá inmediatamente una nueva ventana en donde guardamos la seña a exportar, damos clic en 'ok' y listo la seña ha sido guardada y exportada en la figura N.15 y la figura N.16 se describe la función Exportar:

Figura 67. Botón exportar



Fuente :Autoras del Proyecto

Figura 68. Ventana guardar Seña



Fuente :Autoras del Proyecto

Si lo hacemos por el Panel de Señas sucederá lo mismo, damos clic en el botón Exportar y nos saldrá la ventana Guardar señas como lo muestra la figura:

Figura 69. Botones del Panel de Señas



Fuente: Autoras del Proyecto

Figura 70. Ventana guardar Seña

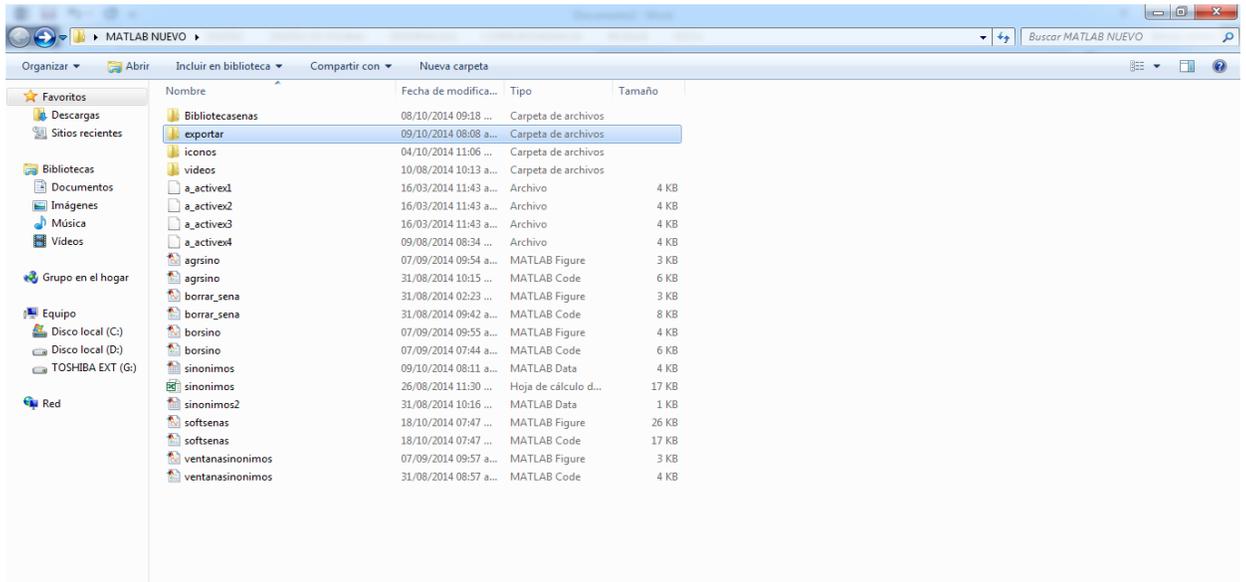


Esta ventana muestra como Guardar la Seña a Exportar

Fuente: Autoras del Proyecto.

Esta seña queda guardada en una carpeta llamada Exportar del archivo raíz.

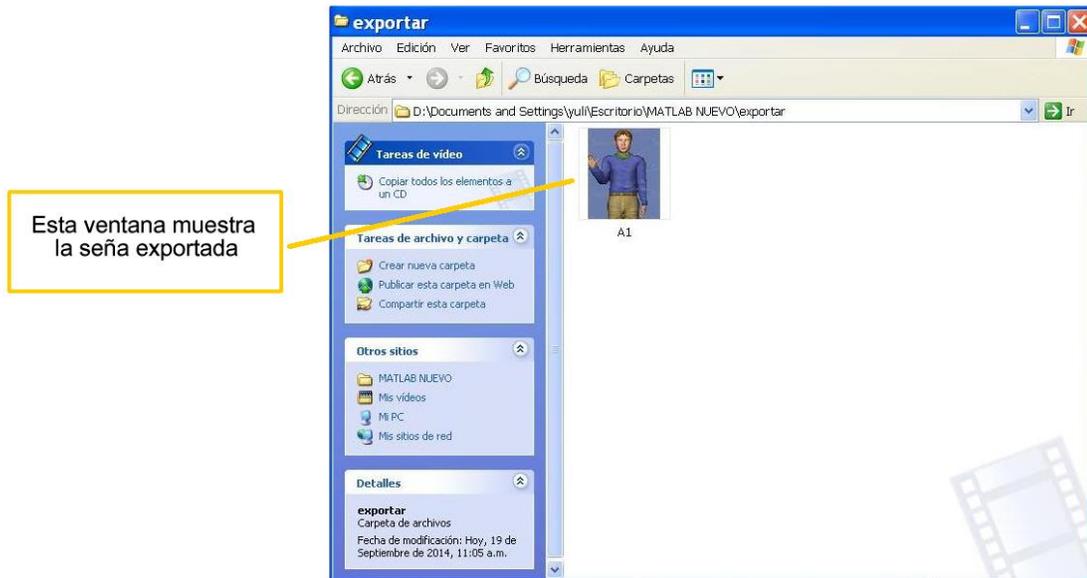
Figura 71. Archivo de exportar seña



Fuente: Autoras del Proyecto

Luego abrimos la seña que se exporto y la utilizamos para impartir una clase con las diapositivas correspondientes.

Figura 72. Señ Exportada



Fuente: Autoras del Proyecto.

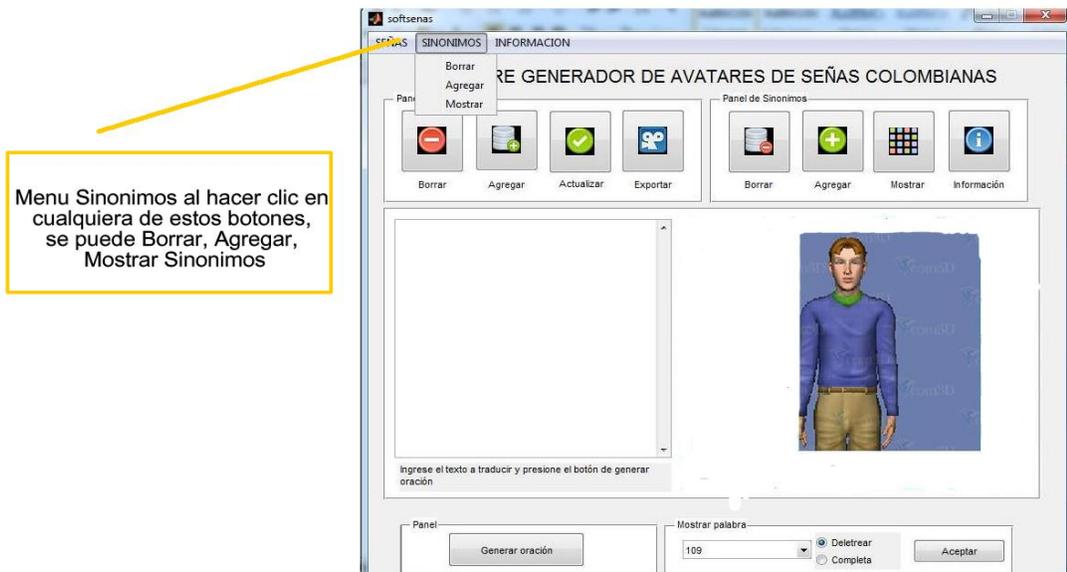
**Exportar:** Permite exportar la seña a un video en formato avi. , para luego ser utilizado en diapositivas.

- **SINONIMOS:**

- ✓ Borrar
- ✓ Agregar
- ✓ Mostrar

Damos clic en borrar del menú Principal de Sinónimos, como se muestra enseguida:

Figura 73. Sinónimos



Fuente: Autoras del Proyecto.

Nos aparece la siguiente ventana, en esta seleccionamos la seña la cual posee varios sinónimos y elegimos cual borrar, dando un clic en borrar sinónimo.

Figura 74. Ventana Borrar Sinónimo



Funete: Autoras del Proyecto.

Lo mismo hacemos en el panel de Sinónimos, damos clic en el botón Borrar de la siguiente manera:

Figura 75. Borrar Sinonimo



Fuente: Autoras del proyecto.

Aparecera la ventana borrar sinonimo y hacemos el mismo procedimiento que cuando lo seleccionamos por el Menu Principal.

**Borrar:** Permite borrar un sinónimo del archivo sinónimos y lo actualiza automáticamente.

- **SINONIMOS:**

- ✓ Borrar
- ✓ Agregar
- ✓ Mostrar

Damos clic en agregar y nos aparece una ventana en la cual agregaremos el sinónimo que equivale a la palabra seleccionada, así como se indica a continuación:

Figura 76. Agregar Sinónimo



Fuente: Autoras del Proyecto.

De la misma manera lo hacemos por el panel de Sinonimos.

**Agregar:** Permite agregar sinónimos del archivo sinónimos, los agrega y los actualiza y visualiza.

- **SINONIMOS:**

- ✓ Borrar
- ✓ Agregar
- ✓ Mostrar

La función mostrar visualiza y actualiza la tabla de sinónimos de la siguiente manera:

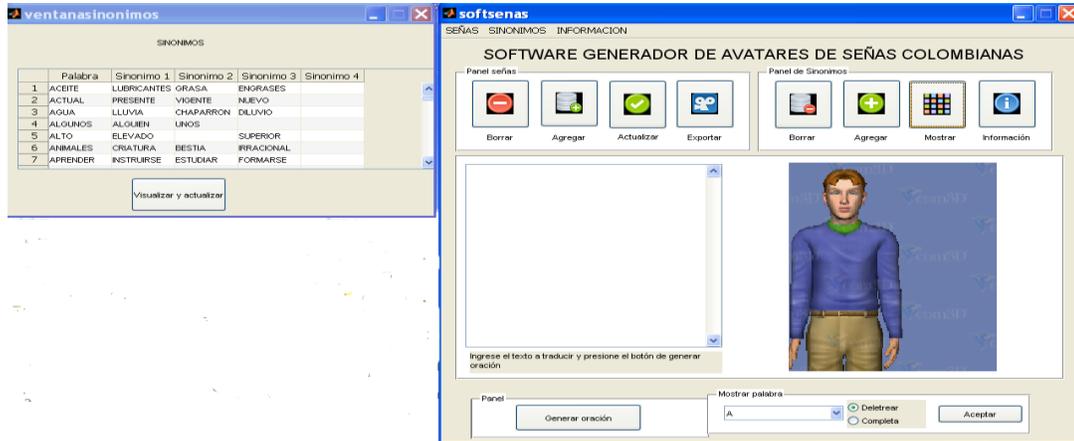
Figura 77. Ventana Sinónimos



Fuente: Autoras del Proyecto.

Damos “clic” en visualizar y actualizar y nos muestra todos los sinónimos que existen en el momento. Así podemos saber que palabra tiene sinónimos y cuales podemos utilizar para escribir una frase.

Figura 78. Visualización de los Sinónimos

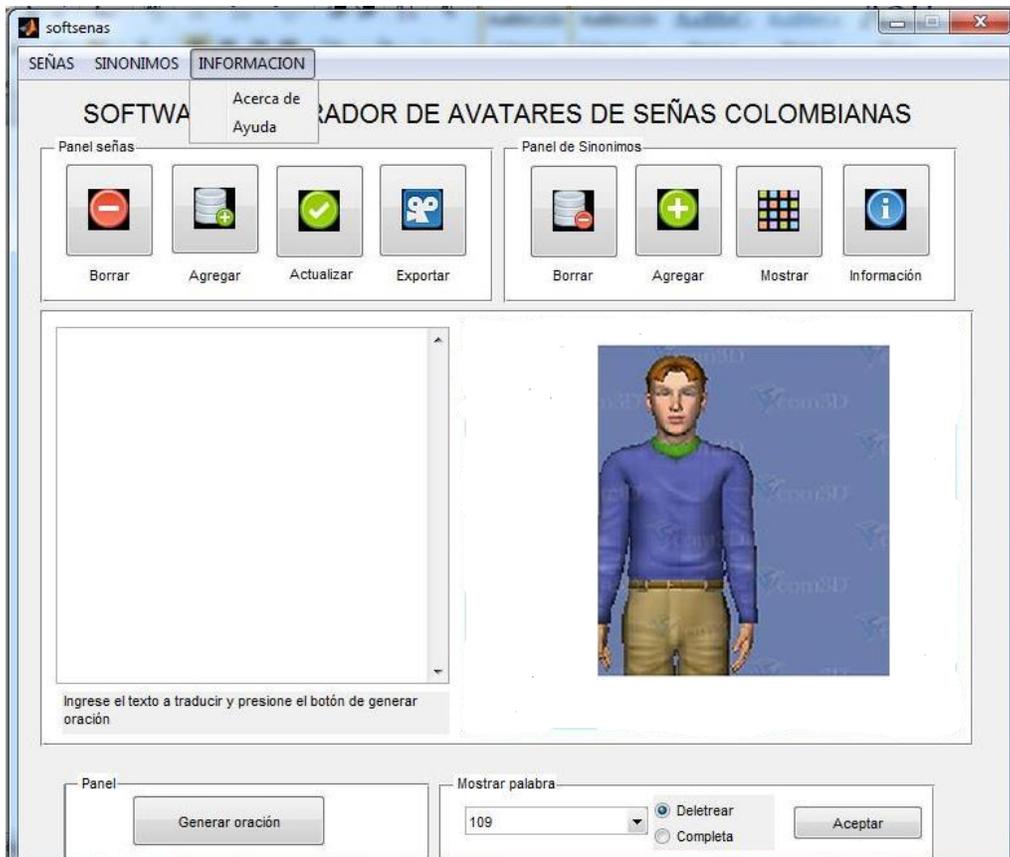


Fuente: Autoras del Proyecto

**Mostrar:** Permite acceder a la lista de sinónimos de cada una de las señas guardadas. Los visualiza y los actualiza una vez agregados con anterioridad.

- **INFORMACION:**
  - ✓ Acerca de
  - ✓ Manual de Instalación.
  - ✓ Manual de Usuario.

**Figura 79. Ventana Información**



Fuente: Autoras del Proyecto.

**Acerca de.** Aparece informacion de la aplicación y los autores de la misma.

**Manual de Instalacion.** Se encuentra especificado paso a paso la instalacion del **SOFTWARE GENERADOR DE AVATARES DE SEÑAS COLOMBIANA.**

**Manual de Usuario.** Se encuentra la guía del uso de la aplicación **SOFTWARE GENERADOR DE AVATARES DE SEÑAS COLOMBIANA.**