

**PROTOTIPO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA ENSEÑANZA Y EL
APRENDIZAJE DE LA VISAGRAFÍA (Escritura de la Lengua de Señas) A
PERSONAS NO OYENTES Y OYENTES.
Caso de estudio: INSTITUTO DE AUDIOLOGÍA INTEGRAL DE LA CIUDAD DE
PEREIRA**

**LINA MARÍA MEJÍA COLORADO
SANDRA MILENA SUÁREZ RUÍZ**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRONICA, FÍSICA Y
CIENCIAS DE LA COMPUTACION
INGENIERIA DE SISTEMAS
PEREIRA
2010**

**PROTOTIPO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA ENSEÑANZA Y EL
APRENDIZAJE DE LA VISAGRAFÍA (Escritura de la Lengua de Señas) A
PERSONAS NO OYENTES Y OYENTES.
Caso de estudio: INSTITUTO DE AUDIOLOGÍA INTEGRAL DE LA CIUDAD DE
PEREIRA**

**LINA MARÍA MEJÍA COLORADO
SANDRA MILENA SUÁREZ RUÍZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingenieros de Sistemas y Computación.**

**Asesor: Saulo de Jesús Torres Rengifo
Ingeniero Eléctrico**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRONICA, FÍSICA Y
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
INGENIERÍA DE SISTEMAS
PEREIRA
2010**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Pereira 26 de Noviembre de 2010

DEDICATORIA

Dedicamos este proyecto a Dios, por permitirnos vivir, por darnos las fuerzas necesarias cuando las necesitamos, por estar ahí siempre a nuestro lado, por ayudarnos a cumplir esta meta, que es el principio de muchos logros que deseamos alcanzar.

También a nuestras familias que nos han acompañado a lo largo de éste proceso, no sólo académico, sino en un crecimiento personal donde las enseñanzas han sido muchas y muy gratas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todas las personas que hicieron parte en el recorrido de este camino, de altibajos y triunfos, de horas de estudio, de tertulias con compañeros, amigos, profesores, conocidos, etc.

De manera especial agradecemos a nuestros padres Rubén Darío Mejía y Gilberto Suárez Garzón, a nuestras madres María Colorado y Blanca Ema Ruiz Parra, a nuestros hermanos y hermanas, en general a todos nuestros familiares; a nuestros amigos de toda la vida y a los amigos que hicimos durante este proceso.

También a nuestro tutor y gran profesor Saulo de Jesús Torres Rengifo y al profesor Jaime Hernández, quien nos brindó sus conocimientos y la orientación requerida para este proyecto. Y todos los demás profesores que a través de la carrera nos brindaron sus conocimientos en diferentes áreas.

Al instituto de Audiología de la ciudad de Pereira, al equipo de trabajo que diseñaron la Visagrafía y a quienes nos enseñaron en la clase de lengua de señas.

Muchas gracias a todos por ser parte de este proceso y que de alguna manera contribuyeron al crecimiento de nosotras, no sólo académicamente, sino como personas.

CONTENIDO

	Pág.
PARTE I.....	17
1. INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.1 PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	18
1.1.1 Formulación del problema.....	18
1.1.2 Justificación.....	19
1.2 HIPOTESIS Y OBJETIVOS.....	20
1.2.1 Hipótesis	20
1.2.2 Objetivo General	20
1.2.3 Objetivos Específicos.....	20
1.3 METODOLOGÍA SEGUIDA DURANTE LA INVESTIGACIÓN	21
1.3.1 Diseño Metodológico Preliminar.....	21
1.3.2 Cronograma	22
PARTE II.....	23
2. ESTADO DEL ARTE.....	24
2.1 MARCO REFERENCIAL	24
2.1.1 Antecedentes de la Investigación.....	24
2.1.2 Bases Teóricas.....	26
2.1.3 Definición de Términos Básicos	27
2.2 LIMITACIÓN AUDITIVA RELACIONADA CON LA EDUCACIÓN	28
2.2.1 La Sordera	28

2.2.2 Tipos de sordera	28
2.2.2.1 Según dónde se localiza la lesión.....	28
2.2.2.2 Según el grado de pérdida auditiva	29
2.2.2.3 Según la causa de pérdida auditiva.....	29
2.2.2.4 Según la edad de comienzo de la pérdida auditiva	30
2.2.3 Las personas no oyentes y el idioma escrito.....	30
2.2.4 La lengua de Señas Colombiana	30
2.2.5 Fonología de las lenguas de señas.....	31
2.2.6 Alfabeto Dactilológico.....	32
PARTE III.....	33
3. LA VISAGRAFÍA	34
3.1 DEFINICIÓN.....	34
3.2 LOS 15 GRAFEMAS	34
3.2.1 Los grafemas corporales.....	36
3.2.2 Grafemas para los movimientos.....	38
3.2.3 Los grafemas derivados	40
3.2.4 Descripción de los movimientos.....	46
3.2.1.1 Movimientos curvos en el plano sagital	48
PARTE IV.....	52
4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	53
4.1 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA	53
4.2 Panorama General	53
4.3 Clientes.....	53
4.4 Meta	53

4.5	Funciones del sistema.....	54
4.6	CATEGORIA DE LAS FUNCIONES.....	55
4.7	ATRIBUTOS DEL SISTEMA	56
4.8	GRUPOS AFECTADOS	58
4.9	SUPOSICIONES	58
4.10	Riesgos.....	58
4.10.1	Riesgos de requerimientos.....	58
4.10.2	Riesgos tecnológicos	58
4.10.3	Riesgos de habilidades	59
4.10.4	Riesgos políticos	59
4.11	CASOS DE USO	59
4.11.1	Caso de uso: Ingresar zona de aprendizaje (ZA)	59
4.11.2	Caso de Uso: Ingresar al Catálogo	60
4.11.3	Caso de Uso: Listar por Categoría	61
4.11.4	Caso de Uso: Buscar	62
4.11.5	Caso de Uso: Ingresar Juego.....	63
4.11.6	Caso de Uso: Buscar imagen.....	64
4.11.7	Caso de Uso Formar el Ideograma	65
4.11.8	Diagrama de caso de uso	66
4.11.9	Clasificación de los casos de uso.....	67
4.12	DIAGRAMAS DE SECUENCIA	68
4.12.1	Caso de uso: Ingresar a Zona de Aprendizaje.....	68
4.12.2	Caso de uso: Ingresar a Catálogo	69

4.12.3	Caso de uso: Listar por categoría.....	69
4.12.4	Caso de uso: Buscar	70
4.12.5	Caso de uso: Ingresar a Juego.....	70
4.12.6	Caso de uso: Buscar imagen.....	71
4.12.7	Caso de uso: Formar ideograma	71
4.13	CONTRATOS.....	72
4.13.1	Diagrama de secuencia: Ingresar a Zona de Aprendizaje	72
4.13.2	Diagrama de secuencia: Ingresar a catálogo.....	72
4.13.3	Diagrama de secuencia Listar por categorías.....	73
4.13.4	Diagrama de secuencia Buscar	74
4.13.5	Diagrama de secuencia Ingresar a juego	74
4.13.6	Diagrama de secuencia Buscar imagen	75
4.13.7	Diagrama de secuencia Formar ideograma.....	75
PARTE V	76
5.	DISEÑO	77
5.1	DIAGRAMA DE CLASES	77
5.1.1	Interfaz	78
5.1.2	Frase	78
5.1.3	Imagen	79
5.1.4	Ideograma	80
5.1.5	Grafema	81
5.2	ARQUITECTURA.....	81

5.2.1	Descripción de los subsistemas.....	82
5.2.2	Diseño Arquitectónico de Interfaces	83
5.2.2.1	Modelo estático	84
5.2.2.2	Modelo Dinámico	85
5.2.3	Modelo de componentes físicos.....	85
5.3	Interfaces de usuario	87
5.3.1	Interfaz de inicio.....	87
5.3.2	Interfaz de Zona de Aprendizaje	88
5.3.3	Interfaz de Frases en Visagrafía	89
5.3.4	Interfaz Formar Ideograma	90
PARTE VI.....		91
6.	CONCLUSIONES	92
6.1	VERIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS.....	93
6.1.1	Respecto al Objetivo General	93
6.1.2	Respecto a los objetivos específicos	94
7.	BIBLIOGRAFÍA	95

FIGURAS

Figura 1. Alfabeto Dactilológico	32
Figura 2. Movimientos.....	38
Figura 3 Plano horizontal	46
Figura 4 Plano Frontal	46
Figura 5 Plano Sagital.....	47
Figura 6 Hacia el interlocutor	47
Figura 7 Desde el interlocutor	47
Figura 8 Movimiento hacia arriba y hacia adelante	48
Figura 9 Movimiento hacia arriba y hacia atrás.....	49
Figura 10 Movimiento hacia adelante y hacia abajo	49
Figura 11 Movimiento hacia atrás y hacia abajo	50
Figura 12 Diagrama de caso de uso	66
Figura 12. Diagrama de secuencia: Ingresar a Z.A.....	68
Figura 13. Diagrama de secuencia: Ingresar a catálogo.....	69
Figura 14. Diagrama de secuencia: Listar por categoría	69
Figura 15. Diagrama de secuencia: Buscar	70
Figura 16. Diagrama de secuencia: Ingresar a juego	70
Figura 17. Diagrama de secuencia: Buscar imagen	71
Figura 18. Diagrama de secuencia: Formar ideograma	71
Figura 19 Diagrama de Clases	77
Figura 20. Modelo Arquitectura Web	82
Figura 21. Diagrama de subsistemas	83
Figura 22. Diagrama de secuencia de ventanas.....	84
Figura 23. Diagrama de Interacción.....	85
Figura 24. Diagrama de componentes.....	86
Figura 25. Interfaz de inicio.....	87
Figura 26. Interfaz Zona de Aprendizaje	88
Figura 27. Interfaz de frases en visagrafía.....	89
Figura 28. Interfaz de Formar Ideograma	90

TABLAS

Tabla 1. Cronograma	22
Tabla 2. Grafemas básicos	35
Tabla 3. Grafemas corporales.....	36
Tabla 3. (Continuación).....	37
Tabla 4. Grafemas de movimientos	38
Tabla 4 (Continuación).....	39
Tabla 5. Grafemas derivados.....	41
Tabla 5 (Continuación).....	42
Tabla 5 (Continuación).....	43
Tabla 5 (Continuación).....	44
Tabla 5 (Continuación).....	45
Tabla 6. Plano horizontal	50
Tabla 7. Plano sagital	51
Tabla 8. Movimientos circulares.....	51
Tabla 9. Categoría de las funciones	55
Tabla 10. Categoría de las funciones del sistema	55
Tabla 11. Atributos del sistema.....	56
Tabla 12. Atributos del sistema en las especificaciones de funciones.....	57
Tabla 13 Ingresar zona de aprendizaje.....	59
Tabla 14. Curso normal de eventos: Ingresar Zona de Aprendizaje (ZA)	60
Tabla 15. Ingresar a Catálogo.....	60
Tabla 16. Curso normal de eventos: Ingresar al Catálogo	60
Tabla 17. Listar por categorías	61
Tabla 18. Curso normal de eventos: Listar por Categoría	61
Tabla 19. Buscar.....	62
Tabla 20. Curso normal de eventos: Buscar	62
Tabla 21. Ingresar juego	63
Tabla 22. Curso normal de eventos: Ingresar Juego	63
Tabla 23. Buscar imagen	64
Tabla 24. Curso normal de eventos: Buscar imagen	64
Tabla 25. Formar el Ideograma.....	65
Tabla 26. Curso normal de eventos: Formar el Ideograma.....	65
Tabla 27. Clasificación de los casos de uso	67
Tabla 28. Contrato Ingresar a zona de aprendizaje	72
Tabla 29. Contrato para ingresar a catálogo.....	72
Tabla 30. Contrato para listar por categorías.....	73
Tabla 31. Contrato para mostrar las frases por categorías.....	73
Tabla 32. Contrato para Buscar Frase.....	74
Tabla 33. Contrato para Ingresar a juego	74
Tabla 34. Contrato para Buscar imagen	75
Tabla 35. Contrato para Formar ideograma.....	75

Tabla 36. Atributos Interfaz	78
Tabla 37. Métodos Interfaz	78
Tabla 38. Atributos Frase.....	79
Tabla 39. Métodos Frase	79
Tabla 40. Atributos Imagen	79
Tabla 41. Métodos Imagen	80
Tabla 42. Atributos Ideograma.....	80
Tabla 43. Métodos Ideograma	80
Tabla 44. Atributos Grafema	81

GLOSARIO

APLICACIÓN WEB: son aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores Web en la que se confía la ejecución al navegador.

CATÁLOGO: es la relación ordenada de elementos pertenecientes al mismo conjunto, que por su número precisan de esa catalogación para facilitar su localización.

MÓDULO: cada una de las partes que componen la aplicación Web (p.e Zona de Aprendizaje)

SEÑANTE: se dice de la persona no oyente que se comunica a través de la lengua de señas.

VISAGRAFÍA: es la representación gráfica de la Lengua de Señas Colombiana, diseñada por el Instituto Integral de Audiología de Pereira. Ha sido diseñada con el objeto de ser un vehículo ágil de comunicación a distancia y de preservación de la memoria dentro de la comunidad señante.

RESUMEN

Una vez formulado el problema de la falta de herramientas para facilitar la educación en el campo de la lecto-escritura, para las personas con discapacidad auditiva y su dificultad para comunicarse con el resto de la sociedad, se planteó como objetivo principal proporcionar acceso a la educación tanto para personas oyentes como no oyentes, en el aprendizaje de la Visagrafía diseñada en el Instituto de Audiología Integral de Pereira para la Lengua de Señas Colombiana, por medio de un prototipo de una aplicación Web.

Por lo tanto, se inició con un estudio preliminar del tema, es decir, se investigó acerca de la Lengua de Señas colombianas, y se comenzó con un curso de clases de lengua de señas en el Instituto, para conocer y entender mejor la forma de aprender señas, debido a que es la herramienta principal con que las personas no oyentes se comunican, y evidenciando que la lengua de señas está ligada a movimientos faciales, corporales y manuales, estas personas necesitan un mecanismo de escritura que sea relacionado con las señas, dando paso así a la Visagrafía como instrumento de escritura. Seguido, se hizo todo el estudio acerca de la Visagrafía, de cada uno de sus grafemas, su utilización e importancia y la relación de cada seña con su ideograma.

Luego se describieron las herramientas y metodologías que se utilizaron para implementar la aplicación Web. En la que se utilizaron herramientas como html, css, jquery, php y sql, que permiten fácil acceso a la aplicación.

INTRODUCCIÓN

El concepto de “la sordera” se define como un impedimento del oído que es tan severo que la persona resulta impedida en procesar información lingüística a través del oído. La Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que aproximadamente 59 millones de personas en el mundo sufren de discapacidad auditiva, es decir, el 0.9% de la población total tiene pérdida auditiva clasificada ya sea como severa o grave (pérdida de 61 dB o más). El 80% de ésta población vive en países en vía de desarrollo¹, lo que conlleva a que el 90% de la población Sorda o no oyente mundial, no ha tenido educación y en su gran mayoría son analfabetas, sólo el 5% saben leer y escribir, debido a que en las escuelas no hacen uso ni enseñan la lengua de señas.

Para esta situación, el Instituto de Audiología Integral de Pereira, se dio a la tarea de buscar métodos con los que las personas no oyentes puedan tener acceso a la información y de dicho instituto surgió la Visagrafía, ya que ellos notaron que para las personas no oyentes el español es como una lengua extranjera y no lo aprenden de la misma manera que una persona oyente.

Por lo antes expuesto, se quiere promover la Visagrafía como un instrumento educativo para las personas con discapacidad auditiva en el país, como un implemento para mejorar la accesibilidad a la comunicación e información. Y así, ayudar a romper las barreras que excluyen a las personas no oyentes de la sociedad.

¹ Nota descriptiva nº 300 de la Organización Mundial de la Salud, Sordera y discapacidad auditiva, 2006.

PARTE I

1. INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

1.1.1 Formulación del problema

Hoy en día son numerosas las personas que sufren limitaciones físicas, según el Banco Mundial² más de 400 millones de personas, aproximadamente el 10% de la población mundial, viven con alguna forma de discapacidad, por consiguiente se les hace difícil acceder a todo tipo de información.

Del 10% de personas discapacitadas, el 0.9% corresponde a personas con discapacidad auditiva, en su gran mayoría estas personas viven en países en vía de desarrollo³, lo que conlleva que estas personas tengan un bajo nivel de educación.

Sumándole a esta situación, las personas no oyentes desconocen los derechos de los que dispone la sociedad y viven como un grupo marginado en la mayoría de países subdesarrollados.⁴ En Colombia, según estadísticas del DANE obtenidas del último censo en el 2005, se tiene que aproximadamente 2'647.000 de personas sufren de alguna discapacidad, de esta población se reportó 456.642 personas (17.3%) con limitación para oír y 337.862 personas (12.8%) con limitación para hablar.⁵

Las personas con discapacidad auditiva, pocas veces son educadas en el campo de la lecto-escritura, por consiguiente, su forma de comunicarse se les dificulta más, conduciendo a que sus pensamientos, ideas y expresiones se formen en base a la Lengua de Señas. Pero en las instituciones educativas se tienen pocas herramientas que ayuden a facilitar la educación de las personas con discapacidad auditiva y en el acceso a todo tipo de información.

² Estadísticas del Banco Mundial www.bancomundial.org

³ Nota descriptiva nº 300 de la Organización Mundial de la Salud, Sordera y discapacidad auditiva, 2006.

⁴ <http://www.wfdeaf.org>

⁵ <http://www.dane.gov.co>

1.1.2 Justificación

En la Constitución Política de Colombia⁶, en el artículo 13 se hace referencia a que todas las personas tienen derecho a vivir en igualdad de condiciones, sin importar su condición ya sea social, económica, física o mental.

Sin embargo se ve en la sociedad colombiana que las personas que poseen alguna discapacidad física o mental no tienen el mismo trato, ya que en muchos casos no se encuentran instituciones que sean accesibles para estas personas.

Con las personas no oyentes, se ve esta discriminación a diario; un ejemplo, es cuando se les encuentra en alguna entidad ya sea pública o privada atendiendo los baños u otros lugares con características similares; pareciera que no tuvieran las mismas habilidades de las personas que no poseen ninguna discapacidad, pero este pensamiento o esta situación es generada por la falta de accesibilidad que el medio que los rodea tiene para su educación, ya que no cuentan con herramientas que faciliten el aprendizaje en cualquier área para ellos.

El Instituto de Audiología Integral de Pereira, se dio a la tarea de buscar métodos con los que las personas no oyentes puedan tener acceso a la información y de dicho instituto surgió la Visagrafía, ya que ellos notaron que para las personas no oyentes el español es como una lengua extranjera⁷ y no lo aprenden de la misma manera que una persona oyente.

Por lo tanto se quiere promover la Visagrafía como herramienta para las personas no oyentes, para que puedan acceder a toda la información que ofrece el mundo actual y puedan desempeñarse en diferentes áreas sin que sean discriminados teniendo las mismas oportunidades que las demás personas que no tienen ninguna discapacidad.

⁶ Constitución Política de Colombia. www.banrep.gov.co/regimen/resoluciones/cp91.pdf

⁷ Orígenes de la Visagrafía, por Jaime Hernández Gutiérrez

1.2 HIPOTESIS Y OBJETIVOS

1.2.1 Hipótesis

Las personas no oyentes tendrán más acceso a la información y podrán elaborar por ellos documentos que contengan la información que circula para las personas sin ninguna discapacidad, al contar con una herramienta que permita el aprendizaje de la Visagrafía para que haya una mejor comunicación entre ellos y las personas oyentes que los rodean.

1.2.2 Objetivo General

Proporcionar acceso a la educación a las personas no oyentes y oyentes, a través del aprendizaje de la Visagrafía diseñada por el instituto de Audiología Integral de la ciudad de Pereira, para la Lengua de Señas Colombiana por medio de un prototipo de una aplicación Web.

1.2.3 Objetivos Específicos

- Identificar que leyes favorecen la educación de las personas con discapacidad auditiva.
- Estudiar la Lengua de Señas que se maneja en Colombia (LSC) y asistir a clases de lengua de señas.
- Conocer los diferentes grafemas e ideogramas, que construyen la Visagrafía elaborada en el Instituto de Audiología Integral de la ciudad de Pereira.
- Implementar a través de herramientas computacionales, los ideogramas de la Visagrafía, de manera que se obtenga un contenido interactivo.
- Ayudar a difundir la Visagrafía como una herramienta para que las personas no oyentes puedan comunicarse, acceder a la información, y generar sus propios conocimientos y expresiones a través de ella.

1.3 METODOLOGÍA SEGUIDA DURANTE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Diseño Metodológico Preliminar

Como primer paso, se realizará una revisión del tema por medio del establecimiento del “estado del arte”, es decir, una investigación del estado actual de la Visagrafía, para que por medio de estos estudios ayude a tener un conocimiento más claro acerca del tema y conocer que elementos son necesarios para resolver el problema antes expuesto.

Un tema elemental para implementar la herramienta es la usabilidad y la accesibilidad, por lo tanto, será necesario indagar los estándares propuestos por la WAI, que atributos y patrones se manejan para brindar una mejor usabilidad; una vez se tenga un conocimiento acerca del tema, se pasará a implementarlos en la herramienta.

A parte de la investigación acerca de la Visagrafía, se realizará un seguimiento al comportamiento de cómo se desenvuelven en la sociedad las personas no oyentes, es decir, se hará un acercamiento a la lengua de señas tomando un curso en el Instituto de Audiología Integral, se visitará la Escuela La Palabra donde se observará la metodología de enseñanza de la Visagrafía.

1.3.2 Cronograma

Tabla 1. Cronograma

Actividad	Sem1 Sep.	Sem2 Sep.	Sem3 Sep.	Sem4 Sep.	Sem5 Sep.	Sem1 Oct.	Sem2 Oct.	Sem3 Oct.	Sem4 Oct.	Sem1 Nov.	Sem2 Nov.	Sem3 Nov.
Página principal												
Módulo de inicio												
Módulo de LSC												
Módulo de Visagrafía												
Módulo de Zona de aprendizaje												
Módulo de comunidad												
Módulo de foro												
Integración módulos												
Realización informe final												
Sustentación												

Fuente Los autores.

PARTE II

2. ESTADO DEL ARTE

2.1 MARCO REFERENCIAL

2.1.1 Antecedentes de la Investigación

Con el auge de la Internet⁸, que se evidencia en la forma de acceder a la información y en cómo se puede estar en constante comunicación no sólo con personas de todo el mundo, sino la aparición de herramientas que facilitan el uso de ella, se ve la necesidad por parte del Instituto de Audiología Integral IdeA⁹ de utilizarla para permitir que las personas discapacitadas auditivamente puedan sacar provecho de la información y de los diferentes elementos que se pueden encontrar en la Web.

Es así como algunas herramientas se han implementado y han contribuido para este desarrollo:

- SING WRITING: Creado por Valerie Sutton en los Estado Unidos alrededor del año de 1974, es una sistema de escritura que utiliza símbolos visuales para representar los gestos, movimientos y expresiones faciales de la lengua de señas; está dirigido a ser un instrumento pedagógico, por tanto, es de libre distribución.
- VISASOFT: Esta herramienta fue desarrollada bajo la supervisión del Instituto de Audiología Integral de la ciudad de Pereira por estudiantes de la Ingeniería de Sistemas de la Universidad Tecnológica de Pereira; permite editar los grafemas y los ideogramas, también se incluyen como fuentes para poder utilizarlo en diferentes procesadores de texto.
- GLOBUS: Es un programa que está siendo desarrollado por Jordi Lagares Roset, profesor de matemáticas del IES Santa Eugénia de Girona (España). Este programa puede hacer una representación gráfica de los rasgos suprasegmentales de la voz en la pantalla. Los alumnos sordos, mediante estos programas pueden percibir visualmente sus producciones vocálicas y ejercitarse para ajustar su voz. Con Globus se puede estimular la articulación del habla. El hardware periférico que requiere Globus para su

⁸ Crecimiento de Internet a nivel mundial y en Colombia. www.ucpr.edu.co/paginas/revista57/auge.htm

⁹ IdeA: Instituto de Audiología de la ciudad de Pereira

funcionamiento es de bajo costo (una tarjeta de sonido, compatible SoundBlaster, y un micrófono) incluido generalmente en equipos de reciente adquisición. Es de distribución gratuita.

- LCP: La Palabra Complementada o *cued-speech* fue creada en 1967 por Cornet, y se trata de un sistema que combina la lectura labiofacial con ocho configuraciones de la mano, que se ejecutan en tres posiciones distintas respecto al rostro. Este programa multimedia se encuentra dividido en dos grandes bloques: Tutorial y Curso. El tutorial consiste en una presentación de LPC: objetivos, breve historia, aportaciones, reglas básicas. El curso está compuesto por 8 lecciones, una por cada una de las posiciones de la mano que se deben aprender.
- SIMICOLE: El Sistema Multimedia de Instrucción de la Comprensión Lectora, es un programa realizado en el contexto de las acciones de formación previa y de desarrollo de nuevas metodologías de formación del proyecto "ACCESO 25", financiado por la iniciativa HORIZON (1997-99) de la Unión Europea. Se dirige a los alumnos sordos que obtienen poco provecho de la lectura como consecuencia de su menor conocimiento de la lengua oral y de su menor dominio de las habilidades lingüísticas y metalingüísticas, aunque se puede trabajar con alumnos con dificultades de comprensión lectora.

2.1.2 Bases Teóricas

Las personas con discapacidad auditiva prefieren comunicarse por medio de la lengua de señas, debido a que no han adquirido la capacidad de articular correctamente el lenguaje fonético, o peor aún, algunas de estas personas han perdido la capacidad de articular.

Esta lengua de señas consiste en el movimiento de las manos y los brazos, acompañados con algunos gestos, esto para transmitir una idea o pensamiento, así surge la necesidad y la importancia de la escritura, debido a que las personas no oyentes necesitan una forma de expresión escrita que les pertenezca y que les permita crear literatura en su propia lengua. Por consiguiente, para que la persona no oyente escriba de una forma acorde a la lengua de señas, se crea la Visagrafía, la cual es el sistema de símbolos escritos representados por ideogramas.

La estadounidense Valerie Sutton¹⁰ creó a mediados de la década de los 70' el SingWriting, utilizado para escribir los movimientos corporales en los que se basa la lengua de signos, pero que no está diseñado para utilizarse en una comunicación fluida.

Por otra parte, está la ideografía china, la lengua escrita más antigua y donde cada símbolo tiene un significado único. Es así como pensando en el sistema chino de comunicación escrita, se empiezan a crear los primeros ideogramas. Para estos ideogramas se desarrolló un software VisaSoft¹¹, que permite editar dichos ideogramas, utilizando su propio procesador de texto.

En Colombia, en la Escuela “La Palabra” en la ciudad de Pereira, se hace uso de la Visagrafía desde el 2005, empezando con los niños de transición y primaria de la institución, permitiendo a las personas no oyentes establecer una conexión más fácil entre la idea y el ideograma.

¹⁰ <http://www.valeriesutton.org/>

¹¹ Instituto de Audiología Integral

2.1.3 Definición de Términos Básicos

Accesibilidad: Es el grado en que todas las personas puedan utilizar un objeto, visitar un lugar o acceder a un servicio, independientemente de sus capacidades técnicas o físicas.

Usabilidad: Es la medida en la cual un producto puede ser usado por usuarios específicos para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado.¹²

Discapacidad: Según la OMS¹³ (Organización Mundial de la Salud) la define como: “La pérdida de la capacidad funcional secundaria, con déficit en un órgano o función, y que trae como consecuencia una minusvalía en el funcionamiento intelectual y en la capacidad para afrontar las demandas cotidianas del entorno social”.

Discapacidad auditiva: Una persona con discapacidad auditiva es aquella que no puede escuchar normalmente debido a algún tipo de anormalidad en el órgano de la audición: el oído. La discapacidad auditiva se conoce como sordera, cuando existe ausencia total del sentido de la audición, o como hipoacusia, cuando la persona escucha solo un poco y puede mejorar su nivel de audición con un audífono.¹⁴

Persona sorda o no oyente: Es una persona que no puede escuchar; pudo haber nacido sorda o haber perdido su audición por diferentes causas, por ejemplo una infección, una enfermedad, un accidente, ruido o una explosión fuerte.¹⁵

Visagrafía: La Visagrafía es un sistema de símbolos escritos que tienen como propósito permitir que la persona sorda escriba de una forma acorde a la lengua de señas.¹⁶

Grafema: Unidad mínima e indivisible de un sistema de representación gráfica de la lengua.¹⁷

Ideograma: Símbolo gráfico que representa una idea, pero no un sonido, ni una palabra, sino una o muchas unidades de sentido.¹⁸

¹² <http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/quees/usab.htm>

¹³ OMS. www.paho.org/Spanish/DD/PIN/ahora17_ago06.htm

¹⁴ <http://www.cali.gov.co/publico2/gobierno/discapacidad/Discapacidad%20Auditiva.htm>

¹⁵ <http://www.fenascol.org.co/index.php/quien-es-una-persona-sorda-3/quien-es-una-persona-sorda-2>

¹⁶ http://www.fenascol.org.co/index.php/temas_de_interes/acerca_de_la_visagrafia

¹⁷ <http://www.wordreference.com/definicion/grafema>

¹⁸ <http://diccionario.babylon.com/Ideograma>

2.2 LIMITACIÓN AUDITIVA RELACIONADA CON LA EDUCACIÓN

2.2.1 La Sordera

La sordera es la dificultad o la imposibilidad de usar el sentido del oído debido a una pérdida de la capacidad auditiva parcial (hipoacusia) o total (cofosis), y unilateral o bilateral. Así pues, una persona sorda será incapaz o tendrá problemas para escuchar. Ésta puede ser un rasgo hereditario o puede ser consecuencia de una enfermedad, traumatismo, exposición a largo plazo al ruido, o medicamentos agresivos para el nervio auditivo.

2.2.2 Tipos de sordera

Se pueden considerar diversos criterios a la hora de clasificar las diferentes tipologías de pérdida auditiva o sordera.

- Según la localización de la lesión.
- Según el grado de pérdida auditiva.
- Según las causas.
- Según la edad del comienzo de la sordera.

2.2.2.1 Según dónde se localiza la lesión

- Pérdida auditiva conductiva o de transmisión: causadas por enfermedades u obstrucciones en el oído exterior o medio (las vías de conducción a través de las cuales el sonido llega al oído interior), la pérdida auditiva conductivas normalmente afectan a todas las frecuencias del oído de manera uniforme, aunque no resulten pérdidas severas. Una persona con una pérdida de la capacidad auditiva conductiva bien puede usar audífonos o puede recibir ayuda por médicos o intervenciones quirúrgicas.
- Pérdida auditiva sensorial, neurosensorial o de percepción: son en los casos en los que las células capilares del oído interno, o los nervios que lo abastecen, se encuentran dañados. Esta pérdida auditiva puede abarcar desde pérdidas leves a profundas. A menudo afectan a la habilidad de la persona para escuchar ciertas frecuencias más que otras, de manera que escucha de forma distorsionada el sonido, aunque utilice un audífono amplificador. No obstante, en la actualidad, las grandes prestaciones tecnológicas de los audífonos digitales son capaces de amplificar solamente las frecuencias deficientes, distorsionando inversamente la onda para que

la persona sorda perciba el sonido de la forma más parecida posible como sucedería con una persona oyente.

- Pérdida auditiva mixta: se refiere a aquellos casos en los que existen aspectos de pérdida conductiva y sensorial, de manera que existen problemas tanto en el oído externo o medio y el interno. Este tipo de pérdida también puede deberse a daños en el núcleo del sistema nervioso central, ya sea en las vías al cerebro o en el mismo cerebro. Es importante tener cuidado con todo tipo de golpes fuertes en la zona auditiva, ya que son los principales causantes de este tipo de sordera.
- Pérdida auditiva central: autores como Valmaseda y Díaz-Estébanez (1999) hablan de esta cuarta tipología, que hace referencia sólo y exclusivamente a lesiones en los centros auditivos del cerebro.

2.2.2.2 Según el grado de pérdida auditiva

- La audición normal: Existiría audición por debajo de los 20 dB.
- Deficiencia auditiva leve: Umbral entre 20 y 40 dB.
- Deficiencia auditiva media: Umbral auditivo entre 40 y 70 dB.
- Deficiencia auditiva severa: Umbral entre 70 y 90 dB.
- Pérdida profunda: Umbral superior a 90 dB.
- Pérdida total y cofosis: umbral por encima de 120 dB o imposibilidad auditiva total. Puede ser debido a malformaciones internas del canal auditivo o a la pérdida total de los restos auditivos por motivos genéticos. Entre todas las personas sordas, el porcentaje de personas que padecen cofosis es muy pequeña, casi insignificante, ya que se trata de una malformación (ausencia de cóclea, por ejemplo).

2.2.2.3 Según la causa de pérdida auditiva

La etiología de la discapacidad auditiva puede ser por causas exógenas como la rubeola materna durante el embarazo, incompatibilidad del factor Rh... y que suelen provocar otros problemas asociados (dificultades visuales, motoras, cognitivas). O bien puede ser una sordera hereditaria, la cual, al ser recesiva, no suele conllevar trastornos asociados.

2.2.2.4 Según la edad de comienzo de la pérdida auditiva

El momento en el que aparece la discapacidad auditiva es determinante para el desarrollo del lenguaje del individuo, por lo que se pueden distinguir 3 grupos:

- Prelocutivos: si la discapacidad sobrevino antes de adquirir el lenguaje oral (antes de 2 años).
- Perilocutivos: si la discapacidad sobrevino mientras se adquiría el lenguaje oral (2-3 años).
- Poslocutivos: si la discapacidad sobrevino después de adquirir el lenguaje oral (después de 3 años).

2.2.3 Las personas no oyentes y el idioma escrito

El proceso de aprendizaje de la lectura está muy ligado a la audición, ya que las personas oyentes aprende a leer al relacionar los símbolos escritos con su sonido, pero una persona no oyente no cuenta con esa referencia, en cambio lo que debe hacer es memorizar la palabra escrita.

Dependiendo del tipo de sordera, la persona puede aprender o no a hablar y a escribir el idioma, ya que es determinante si la persona quedó sorda antes o después de haber aprendido a hablar (sordera prelocutiva y sordera poslocutiva). Para las personas con sordera prelocutiva, la posibilidad de aprender a leer es prácticamente nula, por lo tanto su lengua natural, es la lengua de señas.

Por lo antes expuesto, es evidente que para las personas no oyentes es necesario un mecanismo de escritura, donde su medio de comunicación se vea afianzado, para que sus ideas, pensamientos e información perduren como se logra con la escritura.

2.2.4 La lengua de Señas Colombiana

La Lengua de Señas Colombiana es la lengua utilizada por la comunidad sorda de nuestro país. Fue reconocida oficialmente en el año 1996, mediante la Ley 324. Desde 1984 la comunidad sorda colombiana empezó a preocuparse por el estudio, divulgación y enseñanza de la lengua. Inicialmente se llamó Lenguaje Manual Colombiano, para lo cual se publicaron las primeras cartillas diseñadas por Fenascol en 1993.

Pero luego pasa a ser denominada Lengua de Señas, ya que es un lenguaje que está conformado por movimientos faciales, corporales y manuales. La Lengua de Señas Colombiana, como cualquier lengua, posee dialectos y tiene su propio sistema de reglas gramaticales y pragmáticas. La lengua de señas no es universal, existen tanta cuantos grupos o comunidades de personas no oyentes se constituyen, por lo tanto, difieren de país a país.

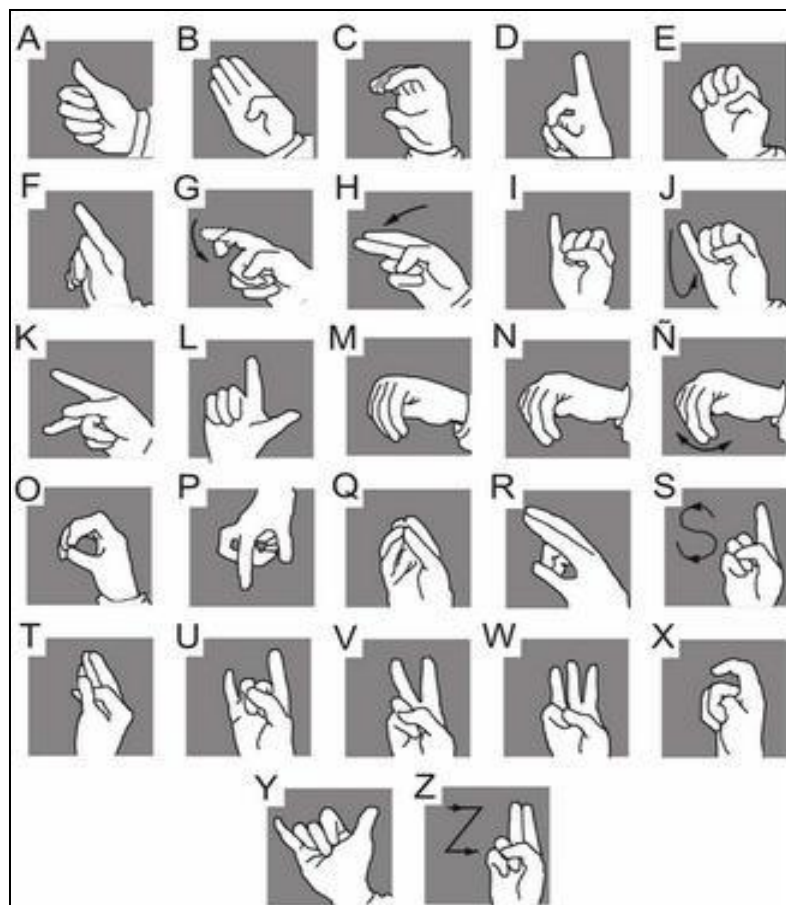
2.2.5 Fonología de las lenguas de señas

El conjunto de unidades simbólicas mínimas o fonemas de la mayoría de lenguas de señas puede analizarse en términos de siete parámetros formativos básicos:

1. **Configuración.** Forma que adquiere la mano al realizar un signo.
2. **Orientación** de la mano: palma hacia arriba, hacia abajo, hacia el signante.
3. **Lugar de articulación.** Lugar del cuerpo donde se realiza el signo: boca, frente, pecho, hombro.
4. **Movimiento.** Movimiento de las manos al realizar un signo: giratorio, recto, vaivén, quebrado.
5. **Punto de contacto.** Parte de la mano dominante (derecha si eres diestro, izquierda si eres zurdo) que toca otra parte del cuerpo: yemas de los dedos, palma de la mano, dorso de los dedos.
6. **Plano.** Es donde se realiza el signo, según la distancia que lo separa del cuerpo, siendo el Plano 1 en contacto con el cuerpo, y el Plano 4 el lugar más alejado (los brazos estirados hacia delante).
7. **Componente no manual.** Es la información que se transmite a través del cuerpo: Expresión facial, componentes hablados y componentes orales, movimientos del tronco y hombros.

2.2.6 Alfabeto Dactilológico

Figura 1. Alfabeto Dactilológico



Fuente: http://www.utp.edu.co/~gruporecreacion/_notes/proyecto.pdf

PARTE III

3. LA VISAGRAFÍA

3.1 DEFINICIÓN

La Visagrafía es un sistema de símbolos escritos que tienen como propósito permitir que la persona no oyente escriba de una forma acorde a la lengua de señas, por lo tanto, es una forma de comunicación entre las personas no oyentes y un medio para que la preservación de la memoria dentro de la comunidad señante.

Como la base de la lengua señas son precisamente las señas, la Visagrafía está basada en cada uno de estas señas sin poseer ningún contenido fonético, sino que está representada por medio de grafemas e ideogramas.

Además todos los ideogramas vienen acompañados con los signos de puntuación que normalmente se utiliza en el español escrito, así como también los demás signos y caracteres especiales de uso corriente en las nuevas tecnologías.

Los principios básicos utilizados para crear la Visagrafía son:

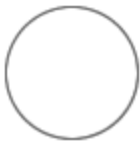





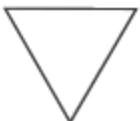








- Cada seña puede ser descompuesta en algunos movimientos básicos constitutivos representables por medio de un número limitado de grafemas.
- La expresión gráfica de cada seña de la lengua de señas es una aproximación a la forma de la seña y no una descripción detallada de ella.

3.2 LOS 15 GRAFEMAS

En la Visagrafía se utilizan 15 grafemas básicos, dichos grafemas son la unidad más pequeña del lenguaje escrito, es decir, el grafema es la unidad básica para formar los ideogramas. Los grafemas pueden representar partes del cuerpo o indicadores de movimientos.

Cada grafema está identificado con un código representado por una letra del alfabeto y un nombre para su identificación.

Tabla 2. Grafemas básicos

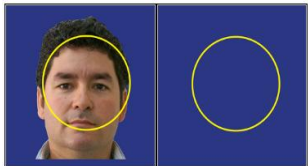
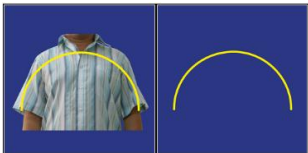
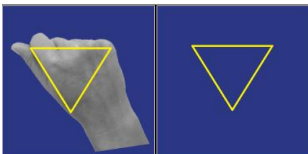
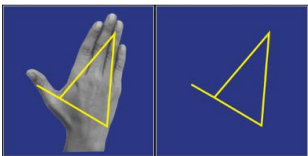
Código	Nombre	Grafema	Código	Nombre	Grafema
a	Cara		i	Línea	
b	Hombros		J	Curva	
c	Mano		k	Círculo	
d	Palma		l	Punto	
e	Bastón		m	Equis	
f	Puño		n	Cruz	
g	Luna		o	Asterisco	
h	Dedo				

Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

3.2.1 Los grafemas corporales

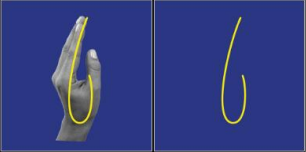
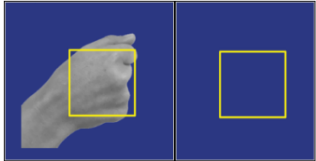
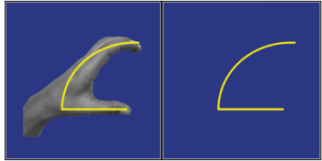
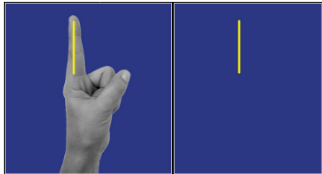
Las partes del cuerpo que toman parte en la producción de las señas se representan por medio de esquemas que se repiten en muchas de ellas. A continuación presentamos la lista de los grafemas básicos. A cada grafema se le asigna un código que es la clave para el ordenamiento lexicográfico. Los nombres dados a los grafemas son completamente arbitrarios, solo sirven como referencia fácil por medio de una sola palabra y no pueden entenderse como significados válidos.

Tabla 3. Grafemas corporales

GRAFEMA	UTILIZACIÓN
 <p>CARA</p>	Representa la cara del señante. Generalmente este grafema se describe sin ninguna expresión y equivale al rostro visto de frente. Algunas señas usan el rostro y un rasgo facial, trazado con uno o dos grafemas dedo (h) para representarlo. En los pocos casos en que se requiere de perfil, se agrega un grafema dedo que indica la posición de la boca.
 <p>HOMBROS</p>	Representa los hombros o el pecho del señante. Solo se utiliza en los ideogramas donde el pecho o los hombros juegan un papel de ubicación espacial o de contacto. Este grafema casi siempre aparece en la misma forma inmodificada porque tiene un solo derivado que lleva un grafema dedo (h) para representar la cintura.
 <p>MANO</p>	Representa una mano extendida con los dedos juntos. Cuando el dorso de la mano está a la vista, aparece sin modificación. Si la palma se encuentra a la vista, se agrega un grafema dedo (h) que indica la línea de separación entre la palma y los dedos.
 <p>PALMA</p>	Se emplea para mostrar la mano abierta vista de canto con el dedo pulgar paralelo a la palma y opuesto a ella.

Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

Tabla 3. (Continuación)

GRAFEMA	UTILIZACIÓN
 <p>BASTÓN</p>	<p>Se emplea para mostrar la mano abierta vista de canto con el dedo pulgar paralelo a la palma y opuesto a ella.</p>
 <p>PUÑO</p>	<p>Es la representación del puño cerrado. Generalmente se acompaña de un grafema dedo (H) para mostrar la posición que ocupa la primera falange del dedo pulgar cuando ésta queda a la vista del interlocutor. Si el puño queda con los dedos a la vista del interlocutor, se dibuja un grafema dedo a través del grafema básico.</p>
 <p>LUNA</p>	<p>Representa la mano en colocación cóncava, como formando una letra “C”. El tramo recto indica la posición del pulgar. Al colocar dos grafemas luna juntos opuestos por el pulgar, se forma un derivado que indica la mano crispada como una garra.</p>
 <p>DEDO</p>	<p>Como indica su nombre, se usa para representar dedos que, generalmente, se agregan al grafema palma (d). Es diferente del trazo línea (i) debido a que juegan distintos papeles, aunque su apariencia puede ser la misma si la línea es corta. Puede representar algunos rasgos corporales o faciales como boca, cuello, brazo, antebrazo o cintura.</p>

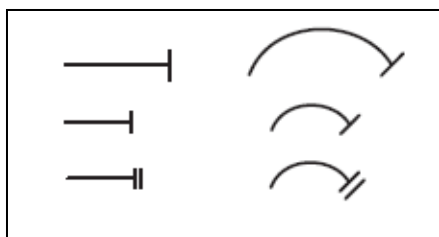
Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

3.2.2 Grafemas para los movimientos

Los movimientos se clasifican en rectilíneos, curvos abiertos y circulares. Los movimientos rectilíneos se representan por medio de una línea recta que puede ser corta o larga, según la longitud del movimiento de la seña. Los movimientos curvos abiertos pueden representarse por medio del grafema curva, que puede tener un tamaño también variable según la amplitud que tenga el movimiento en la seña representada.



Los grafemas de movimiento generalmente van acompañados de un pequeño trazo transversal, que indica en cuál de los extremos finaliza. Cuando el movimiento se repite, el trazo transversal se presenta duplicado.

Figura 2. Movimientos



Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

Tabla 4. Grafemas de movimientos

GRAFEMA	UTILIZACIÓN
 línea	Se emplea generalmente para indicar movimientos rectilíneos (cortos o largos). Como línea corta, muy a menudo representa el trazo que indica dónde termina un movimiento.
 curva	Se utiliza para indicar curvilíneos largos o cortos. Dos curvas alternadas seguidas del grafema k sirven para representar movimiento ondulado hacia el interlocutor o en sentido contrario.

Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

Tabla 4 (Continuación)












GRAFEMA	UTILIZACIÓN
 círculo	Permite representar movimientos circulares, cuando estos se realizan en un plano frontal (Ver definición más adelante) si se atraviesa con una línea (Grafema i), indica movimiento circular en un plano vertical o horizontal. Cuando se incluye un punto (I) indica movimiento hacia el interlocutor, y cuando incluye equis (m), significa movimiento en el sentido contrario. Una curva muy pequeña cercana a un grafema círculo sirve para representar movimiento repetido hacia adelante o hacia atrás.
 punto	Sirve para representar los dedos acompañados del grafema palma (d), cuando señalan hacia el interlocutor (es decir, cuando se mira de frente). En la mayoría de los casos representa golpes o contacto entre las partes del cuerpo. Cuando se encuentra dentro del grafema círculo indica movimiento hacia el interlocutor.
 equis	Sirve para representar movimientos intercruzados. Se puede agregar después del ideograma cruz para representar movimiento alternado de la otra mano. Cuando se encuentra dentro del grafema círculo indica movimiento en la dirección que va desde el interlocutor hacia el señante.
 cruz	Se utiliza cuando las dos manos ejecutan movimientos equivalentes a lado y lado de una línea, como si se tratara de un espejo. En tales casos se dibuja solo la acción que ejecuta la mano derecha y al lado (o debajo, según el caso) se dibuja el grafema cruz, para indicar la repetición del dibujo. Cuando el movimiento de la otra mano no es especular sino contrario o alternado, se agrega el grafema equis.
 asterisco	Se emplea en la esquina superior derecha de los ideogramas que representan nombres propios.

Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

3.2.3 Los grafemas derivados












Existen ciertas combinaciones de grafemas corporales que son utilizados muy a menudo, sin recibir ningún nombre en especial, ya que no se consideran unidades básicas. La tabla a continuación representa algunos de los posibles grafemas derivados, con el fin de que su imagen sea bastante cercana a lo que se pretende representar.

Tabla 5. Grafemas derivados

Grafema Básico	Grafema Derivado	Clave Lexicográfica	Representa	Comentario
		bc		Se utiliza para representar ideogramas que requieren mostrar movimientos por debajo de la cintura.
		c ch		Cuando la palma de la mano está a la vista, se agrega un trazo, grafema h, que indica la línea de separación entre ella y los dedos. Cuando el dorso está a la vista no se utiliza el trazo.
		dh dh2		Cuando los dedos están a la vista, se utiliza como trazo distintivo el grafema h.
		dh		Solo cuando la punta de los dedos se dirige hacia atrás no se agrega el trazo interior, grafema h. Cuando la punta de los dedos señala hacia el interlocutor, se suprime el grafema h y se agrega el grafema punto (I).












Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

Tabla 5 (Continuación)

Grafema Básico	Grafema Derivado	Clave Lexicografía	Representa	Comentario
		dh		Cuando la palma de la mano está a la vista, se agrega un trazo distintivo, grafema h.
		dh2		Cuando la palma de la mano está a la vista, se agrega un trazo distintivo, grafema h.
		dh4l		Cuando la palma de la mano está a la vista, se agrega a un trazo distintivo, grafema h.
		dh3l		Cuando la palma de la mano está a la vista, se agrega un trazo distintivo, grafema h.
		dh5		












Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

Tabla 5 (Continuación)

Grafema Básico	Grafema Derivado	Clave Lexicografía	Representa	Comentario
		dk		
		dl		Si hay mayor cantidad de dedos que uno, señalando hacia el frente, se representa tantos puntos adicionales como dedos haya.
		dh2		
		dh4		
		dh		El trazo sobre el triángulo sobresale hacia el lado indicado por el pulgar. El vértice opuesto del triángulo hacia la almohadilla de la mano.










Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

Tabla 5 (Continuación)

Grafema Básico	Grafema Derivado	Clave Lexicografía	Representa	Comentario
		dh		
6		eh		
		eh		
		eh2		
		fh		Cuando la palma de la mano está a la vista, se agrega un trazo distintivo, grafema h.

Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

Tabla 5 (Continuación)

Grafema Básico	Grafema Derivado	Clave Lexicografía	Representa	Comentario
		fh2		Cuando la palma de la mano está a la vista, se agrega un trazo distintivo, grafema h.
		fh2		Cuando la palma de la mano está a la vista, se agrega un trazo distintivo, grafema h
		fh3		Cuando la palma de la mano está a la vista, se agrega un trazo distintivo, grafema h.
		fh2		Cuando la palma de la mano está a la vista, se agrega un trazo distintivo, grafema h.

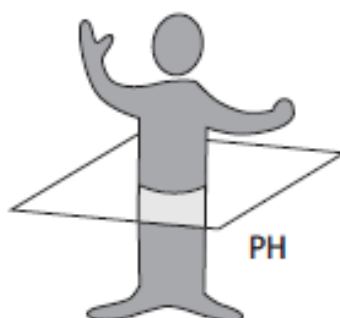
Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

3.2.4 Descripción de los movimientos

En el manejo del lenguaje de señas, se maneja tres planos fundamentales:

- **Plano Horizontal:** es cualquier plano paralelo al suelo.

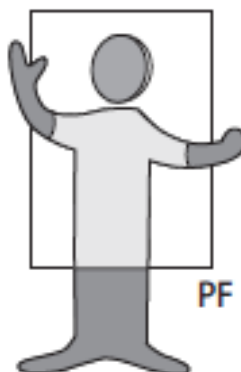
Figura 3 Plano horizontal



Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

- **Plano Frontal:** es cualquier plano vertical paralelo al rostro del señante. Coincide con el plano del papel al escribir.

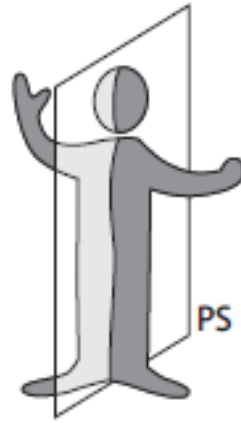
Figura 4 Plano Frontal



Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

- **Plano Sagital:** es cualquier plano vertical que sea paralelo al plano que divide el cuerpo del ser humano en derecha e izquierda.

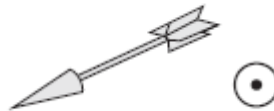
Figura 5 Plano Sagital



Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

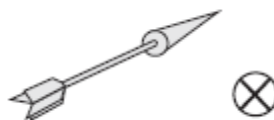
Todos los movimientos rectilíneos ya sean verticales, horizontales o diagonales se presentan en el plano frontal, excepto los movimientos horizontales hacia o desde el interlocutor. Para representar este movimiento, se emplea un círculo (grafema k) dentro del cual se dibuja un punto (grafema l) o una equis (grafema m), respectivamente.

Figura 6 Hacia el interlocutor



Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

Figura 7 Desde el interlocutor

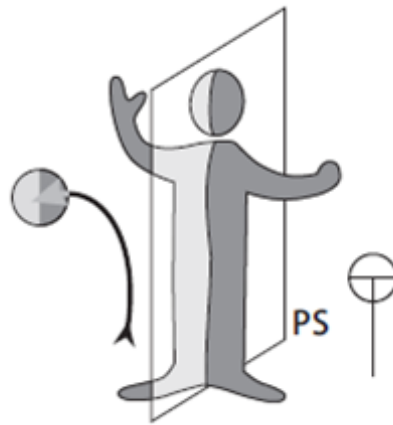


Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

Para representar los movimientos curvos en el plano sagital o en el plano horizontal, se utiliza el sitio de corte de la curva con el plano frontal como un círculo (**k**) y el trazo recto, una línea (**i**), que representa a la curva si comienza o termina allí y se utilizan respectivamente un punto (**l**) o una equis (**m**) para indicar si el movimiento es hacia el interlocutor o hacia el señante.

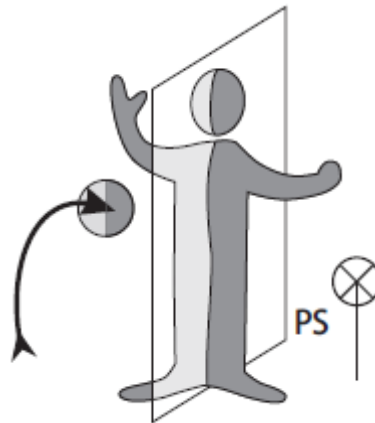
3.2.1.1 Movimientos curvos en el plano sagital

Figura 8 Movimiento hacia arriba y hacia adelante



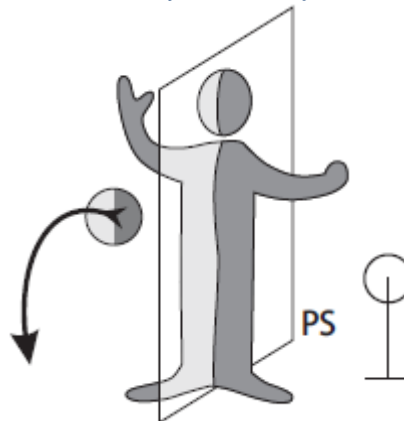
Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

Figura 9 Movimiento hacia arriba y hacia atrás



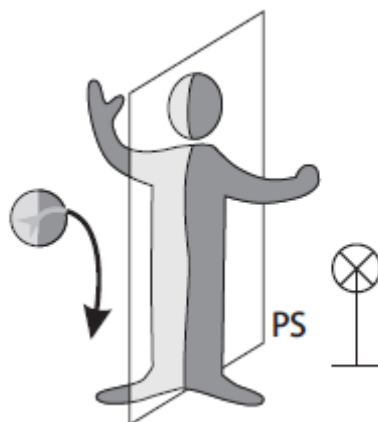
Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

Figura 10 Movimiento hacia adelante y hacia abajo



Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

Figura 11 Movimiento hacia atrás y hacia abajo



Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

Las siguientes tablas muestran los posibles movimientos curvos abiertos en un plano horizontal y en el plano sagital.

- **Plano Horizontal**






Tabla 6. Plano horizontal

Adelante Derecha		Derecha Adelante	
Adelante Izquierda		Izquierda Adelante	
Atrás Derecha		Derecha Atrás	
Atrás Izquierda		Izquierda Atrás	

Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

- **Plano Sagital (Vertical)**




Tabla 7. Plano sagital

Adelante Arriba		Arriba Adelante	
Adelante Abajo		Abajo Adelante	
Atrás Arriba		Arriba Atrás	
Atrás Abajo		Abajo Atrás	

Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

Por último, los movimientos circulares se representan utilizando un pequeño círculo, que puede estar atravesado por una línea según el plano donde ocurran:

Tabla 8. Movimientos circulares

	Movimiento circular en el plano frontal. No requiere línea.
	Movimiento circular en el plano horizontal.
	Movimiento circular en el plano sagital.

Fuente Instituto de Audiología Integral de Pereira

PARTE IV

4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

Se trata de determinar de forma detallada los requisitos necesarios para el desarrollo de la aplicación, que proporcionará a los usuarios una herramienta para conocer y aprender acerca de la Visagrafía; a continuación se enunciarán los elementos que participarán en dicha etapa para el desarrollo de la aplicación.

4.2 PANORAMA GENERAL

Este proyecto tiene por objeto diseñar una aplicación para la enseñanza y aprendizaje de la Visagrafía, tema que está siendo diseñado y desarrollado por el Instituto de Audiología Integral de la ciudad de Pereira para la lengua de señas colombiana, y así proporcionar un mejor acceso a la educación para las personas no oyentes y oyente en dicho campo.

4.3 CLIENTES

Las personas que harán uso de esta herramienta, serán todas aquellas que quieran tener conocimiento sobre el lenguaje de Señas y su escritura, es decir, conocer sobre el manejo de la Visagrafía. Esta herramienta estará al alcance tanto para personas no oyentes como oyentes interesadas en conocer acerca de la Visagrafía.

4.4 META

La meta del desarrollo de la aplicación para la enseñanza y aprendizaje de la Visagrafía, es proporcionar a toda la comunidad una herramienta para acercarse más a la lengua de señas y su escritura, así romper con las barreras en la comunicación entre personas oyentes y no oyentes. Por lo tanto, la meta incluye:

- Proporcionar información acerca del Lenguaje de Señas Colombiana y la Visagrafía.
- Dar a conocer los diferentes grafemas e ideogramas que se utilizan en la Visagrafía.

- Publicar un listado de palabras en español y se visualice su respectivo ideograma en Visagrafía.
- Aportar en la enseñanza de la Visagrafía por medio de juegos interactivos.

4.5 FUNCIONES DEL SISTEMA

A continuación se enuncian las funciones a realizar por parte del sistema:

- Cargar información de pantalla principal.
- Desplegar listado de frases.
- Listar frases por categoría.
- Buscar las frases que contenga cierta palabra.
- Buscar imagen señada.
- Comparar grafema ingresado con imagen.

4.6 CATEGORIA DE LAS FUNCIONES

Las funciones a realizar por parte del sistema, se deben clasificar con el fin de establecer prioridades entre ellas. Según el libro “UML y Patrones” de Craig Larman, las categorías son:

Tabla 9. Categoría de las funciones

Categoría de la función	Significado
Evidente	Debe realizarse, y el usuario debería saber que se ha realizado.
Ocultas	Debe realizarse, aunque no es visible para los usuarios. Esto se aplica a muchos servicios técnicos subyacentes, como guardar información en un mecanismo persistente de almacenamiento. Las funciones ocultas a menudo se omiten (erróneamente) durante el proceso de obtención de requerimientos.
Superflua	Opcionales, su inclusión no repercute significativamente en el costo ni en otras funciones.

Fuente “UML y Patrones” de Craig Larman

Tabla 10. Categoría de las funciones del sistema

Ref.	Función del sistema	Categoría
1.1	Cargar información de pantalla principal	Evidente
1.2	Desplegar listado de frases	Evidente
1.3	Listar frases por categoría	Evidente
1.4	Buscar las frases que contenga cierta palabra	Evidente
1.5	Buscar imagen señalada	Evidente
1.6	Comparar grafema ingresado con imagen	Evidente

Fuente los autores

4.7 ATRIBUTOS DEL SISTEMA

Tabla 11. Atributos del sistema

ATRIBUTO	DETALLE Y RESTRICCIÓN DE FRONTERA
Tiempo de respuesta	(Restricción de frontera). Cuando se desee tener acceso a uno de los módulos de la aplicación o se ejecute un proceso de información, se llevará a cabo en 5 segundos, de otro modo, dependerá de la conexión a internet.
Metáfora de interfaz	(Detalle). Ventanas orientadas a la metáfora de una forma y cuadros de diálogos. (Detalle). Maximiza una navegación fácil con teclado y no con apuntadores.
Tolerancia a fallas	(Restricción de frontera). Debe registrar de manera persistente los datos de los usuarios.
Plataforma del sistema operativo	(Detalle). Microsoft Windows XP o posteriores.
Usabilidad	(Detalle). La aplicación puede ser usada tanto para personas oyentes como no oyentes.
Confiabilidad	(Detalle). El sistema verifica de forma confiable los datos e información almacenada.

Fuente "UML y Patrones" de Craig Larman

Tabla 12. Atributos del sistema en las especificaciones de funciones

REF. #	FUNCIÓN	CATEGORIA.	ATRIBUTO	DETALLES Y RESTRICCIONES	CATEGORIA
1.1	Cargar información de pantalla principal	Evidente	Tiempo de Respuesta Metáfora de interfaz	Para conexiones a internet depende de la conexión a la misma. Pantallas basadas en forma. Colorido	Obligatorio
1.2	Desplegar listado de frases	Evidente	Tiempo de Respuesta Metáfora de interfaz	Para conexiones a internet depende de la conexión a la misma. Pantallas basadas en forma. Colorido	Obligatorio
1.3	Listar frases por categoría	Evidente	Tiempo de Respuesta Metáfora de interfaz	5 segundos como máximo. Pantallas basadas en forma. Colorido	Obligatorio
1.4	Buscar frases	Evidente	Tiempo de Respuesta Confiabilidad	10 segundos como máximo. Muestra la frase correcta	Opcional
1.5	Buscar imagen señada	Evidente	Tiempo de Respuesta Confiabilidad	10 segundos como máximo. Muestra la imagen correcta.	Obligatorio
1.6	Comparar grafema ingresado con imagen	Evidente	Confiabilidad	Permite los grafemas indicados.	Obligatorio

Fuente los autores

4.8 GRUPOS AFECTADOS

Los grupos que estarán afectados por el prototipo de la aplicación, serán las personas no oyentes y todas las personas que estén involucradas con la lengua de señas y todas aquellas que desee aprender.

4.9 SUPOSICIONES

Con la implementación de la aplicación se espera que gran parte de la comunidad colombiana, tenga haga uso de la misma, para que tenga un conocimiento acerca de la Visagrafía, con el fin de que las personas no oyentes tengan una mejor integración con las personas oyentes.

Con esta aplicación se espera que la lengua de señas y por consiguiente la Visagrafía, sea conocido y aprendido como un idioma de suma importancia, para crear vínculos de comunicación con la comunidad no oyente.

4.10 RIESGOS

Se establecen cuatro tipos de riesgos (según FOWLER, M.; SCOTT, K. 1999),

4.10.1 Riesgos de requerimientos

Se puede presentar que los requerimientos sobrepasen su objetivo principal, haciendo que esto genere más tiempo de implementación del prototipo.

4.10.2 Riesgos tecnológicos

La experiencia utilizando la metodología orientada a objetos no es amplia, se poseen conocimientos teóricos pero muy pocos prácticos.

4.10.3 Riesgos de habilidades

La ayuda por terceros se puede dificultar, ya que el tema tratado en este trabajo es poco conocido y muy pocas personas son expertas o tienen dominio sobre él.

4.10.4 Riesgos políticos

La aplicación tiene como objetivo ser una herramienta educativa, que pretende difundir la Visagrafía a nivel nacional, para que las personas no oyentes conozcan una manera gráfica de la forma de comunicación que hay entre la comunidad no oyente y así poder tener más acceso a la información de todas las áreas del conocimiento.

El riesgo que se puede tener, es que muchas instituciones o personas no estén de acuerdo con la metodología o la forma de la Visagrafía. También de que puedan llegar a pensar que ésta no prestará ninguna utilidad para la comunicación en toda la comunidad de personas oyentes y no oyentes.

4.11 CASOS DE USO

A continuación se presentan los casos de uso que se presentan en el sistema:

4.11.1 Caso de uso: Ingresar zona de aprendizaje (ZA)

Tabla 13 Ingresar zona de aprendizaje

Caso de Uso	Ingresar Zona de Aprendizaje (ZA)
Actores	Usuario
Tipo	Primario y Esencial
Propósito	Aprender algunos ideogramas en Visagrafía
Resumen	El usuario da clic sobre el botón ZA y se abre la ventana con un nuevo menú.
Referencias Cruzadas	Ingresar a GLOS

Fuente los autores

Tabla 14. Curso normal de eventos: Ingresar Zona de Aprendizaje (ZA)

ACCION DEL AUTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. El usuario da clic sobre el botón ZA.	2. El sistema carga la información opciones.
3. El usuario elige entre catálogo y juego	4. El sistema lleva al usuario al sitio que seleccionó.
Cursos alternos del sistema	
Renglón 2: Que no cargue la información, verificar conexión y volver al caso de uso Ingresar a GLOS.	

Fuente los autores

4.11.2 Caso de Uso: Ingresar al Catálogo

Tabla 15. Ingresar a Catálogo

Caso de Uso	Ingresar al Catálogo
Actores	Usuario
Tipo	Primario y Esencial
Propósito	Mostrar y enseñar frases en Visagrafía.
Resumen	El usuario ingresa, escoge o busca una frase y luego aparece la frase en español, en un video para reproducir y por último en Visagrafía.
Referencias Cruzadas	Ingresar a GLOS y luego Ingresar a Zona de Aprendizaje.

Fuente los autores

Tabla 16. Curso normal de eventos: Ingresar al Catálogo

ACCION DEL AUTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. El usuario da clic en catálogo.	2. El sistema carga la frase de Bienvenida al catálogo.
3. El usuario escoge una frase del catálogo.	4. El sistema carga la frase en español, el video que representa esta imagen y la imagen en Visagrafía.
Cursos alternos del sistema	
Renglón 2: Que no cargue la información, verificar conexión.	
Renglón 4: Que no cargue la información, verificar conexión.	
Renglón 6: El usuario no encuentra la categoría, verificar que exista.	

Fuente los autores

4.11.3 Caso de Uso: Listar por Categoría

Tabla 17. Listar por categorías

Caso de Uso	Listar por Categoría
Actores	Usuario
Tipo	Esencial y Opcional
Propósito	Realizar una búsqueda por categorías, sin necesidad de pasar por todas las frases.
Resumen	El usuario escoge una categoría para realizar una búsqueda más exacta.
Referencias Cruzadas	Ingresar a GLOS, Ingresar a Zona de Aprendizaje e Ingresar al Catálogo.

Fuente los autores

Tabla 18. Curso normal de eventos: Listar por Categoría

ACCION DEL AUTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. El usuario da clic en categoría.	2. Despliega una lista de las categorías existentes.
3. El usuario da clic sobre una de las categorías.	4. Despliega la categoría con una lista de frases.
5. El usuario da clic sobre una frase	6. El sistema muestra la frase en español, carga el video y muestra la frase en Visagrafia.
Cursos alternos del sistema	
Renglón 2: Que no despliegue la lista de categorías, informar el error y volver al caso de uso Ingresar por categorías.	
Renglón 4: Que no se despliegue las frases de una categoría, informar el error y volver al caso de uso Ingresar por categoría.	

Fuente los autores

4.11.4 Caso de Uso: Buscar

Tabla 19. Buscar

Caso de Uso	Buscar
Actores	Usuario
Tipo	Esencial y Opcional
Propósito	Que el usuario pueda buscar por palabras y listar las frases que la contenga.
Resumen	El usuario ingresa la palabra que desea buscar y a continuación se despliegan las frases que contengan la palabra a buscar.
Referencias Cruzadas	Ingresar a GLOS, Ingresar a Zona de Aprendizaje e Ingresar al Catálogo.

Fuente los autores

Tabla 20. Curso normal de eventos: Buscar

ACCION DEL AUTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. El usuario escribe la palabra que desea buscar y da clic en buscar.	2. El sistema empieza la búsqueda y lista las frases que contienen la palabra en búsqueda.
3. El usuario da clic sobre una de las frases.	4. El sistema muestra la frase en español, carga el video y la frase en Visagrafía.
Cursos alternos del sistema	
Renglón 2: Que no exista la palabra que el usuario busca, informarle al usuario que la palabra no existe, volver al caso de uso buscar.	
Renglón 4: Que no se cargue la información, verificar conexión.	

Fuente los autores

4.11.5 Caso de Uso: Ingresar Juego

Tabla 21. Ingresar juego

Caso de Uso	Ingresar Juego
Actores	Usuario
Tipo	Primario y Esencial
Propósito	Que el usuario se familiarice de una manera didáctica con la Visagrafía.
Resumen	El usuario ingresa a un juego donde tendrá todos los grafemas básicos, los que irá arrastrando hasta formar la palabra en Visagrafía.
Referencias Cruzadas	Ingresar a GLOS, Ingresar a Zona de Aprendizaje.

Fuente los autores

Tabla 22. Curso normal de eventos: Ingresar Juego

ACCION DEL AUTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. El usuario da clic en juego.	2. El sistema carga todos los grafemas y el resto de la información.
3. El usuario escribe la palabra que desea realizar en Visagrafía.	4. El sistema busca y carga la imagen.
5. El usuario arrastra los grafemas que crea necesarios para formar el ideograma.	6. El sistema verifica si el grafema corresponde o no al ideograma.
Cursos alternos del sistema	
Renglón 2: No carga la información, verificar conexión, volver al caso de uso, ingresar juego.	
Renglón 4: La palabra no existe, informar al usuario, volver al caso de uso, Ingresar juego.	
Renglón 6: No carga la imagen, verificar conexión, volver al caso de uso, ingresar juego.	

Fuente los autores

4.11.6 Caso de Uso: Buscar imagen

Tabla 23. Buscar imagen

Caso de Uso	Ingresar Juego
Actores	Usuario
Tipo	Primario y Esencial
Propósito	Obtener la palabra buscada para formar el ideograma correspondiente.
Resumen	El usuario ingresa a un juego donde tendrá todos los grafemas básicos, los que irá arrastrando hasta formar la palabra en Visagrafía.
Referencias Cruzadas	Ingresar a GLOS, Ingresar a Zona de Aprendizaje.

Fuente los autores

Tabla 24. Curso normal de eventos: Buscar imagen

ACCION DEL AUTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. El usuario da clic en juego.	2. El sistema carga todos los grafemas y el resto de la información.
3. El usuario escribe la palabra que desea realizar en Visagrafía.	4. El sistema busca y carga la imagen.
5. El usuario arrastra los grafemas que crea necesarios para formar el ideograma.	6. El sistema verifica si el grafema corresponde o no al ideograma.
Cursos alternos del sistema	
Renglón 2: No carga la información, verificar conexión, volver al caso de uso, ingresar juego.	
Renglón 4: La palabra no existe, informar al usuario, volver al caso de uso, Ingresar juego.	
Renglón 6: No carga la imagen, verificar conexión, volver al caso de uso, ingresar juego.	

Fuente los autores

4.11.7 Caso de Uso Formar el Ideograma

Tabla 25. Formar el Ideograma

Caso de Uso	Ingresar Juego
Actores	Usuario y sistema
Tipo	Primario y Esencial
Propósito	Aprender de una manera interactiva a formar ideogramas.
Resumen	El usuario de acuerdo a la palabra buscada empezará a arrastrar los grafemas que considere correctos, para formar el ideograma que equivale a la imagen. Si el grafema no corresponde al ideograma formado el sistema no permitirá el uso de éste.
Referencias Cruzadas	Ingresar a GLOS, Ingresar a Zona de Aprendizaje, Ingresar a juego, luego buscar la palabra.

Fuente los autores

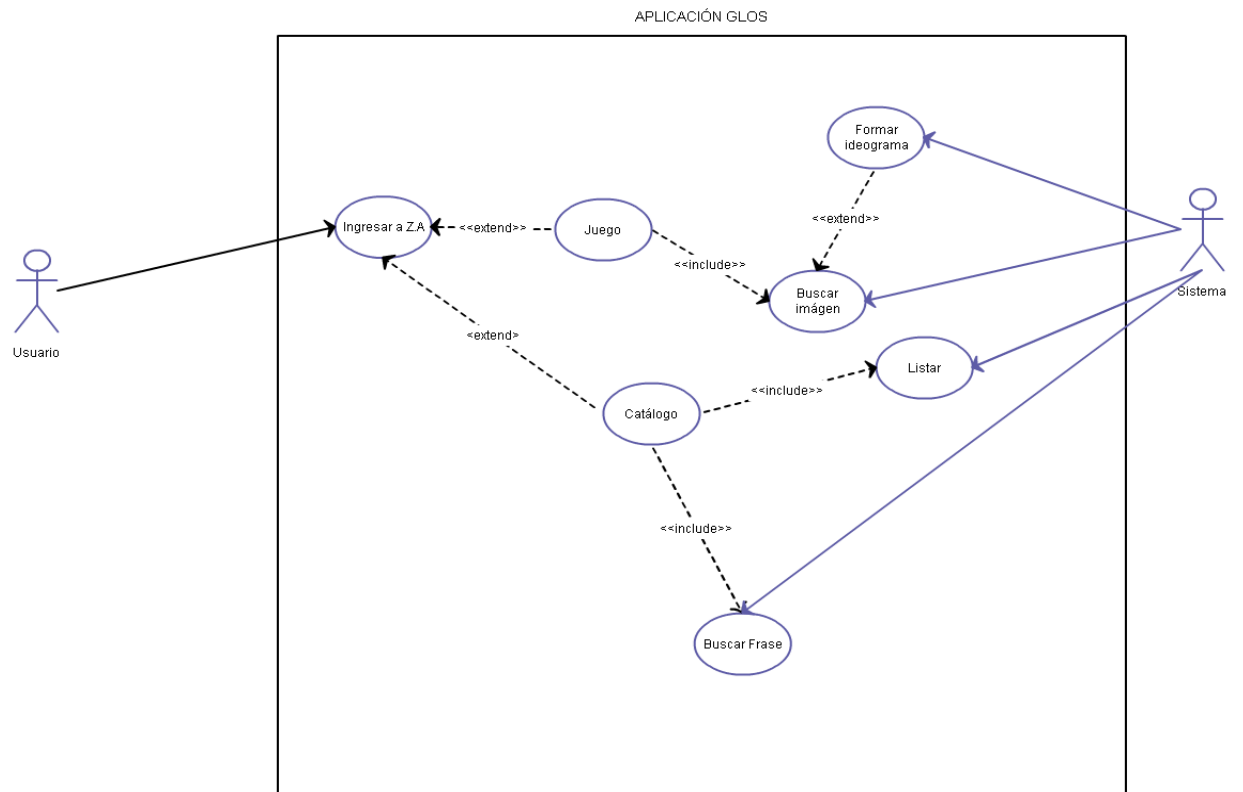
Tabla 26. Curso normal de eventos: Formar el Ideograma

ACCION DEL AUTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. El usuario arrastra un grafema.	2. El sistema verifica si el grafema corresponde al ideograma a formar.
	3. El sistema informa el éxito de la operación.
Cursos alternos del sistema	
Renglón 2: El sistema no verifica correctamente, informar el error y volver al caso de uso formar el ideograma.	

Fuente los autores

4.11.8 Diagrama de caso de uso

Figura 12 Diagrama de caso de uso



Fuente Los autores

4.11.9 Clasificación de los casos de uso

Tabla 27. Clasificación de los casos de uso

CLASIFICACIÓN	CASO DE USO	JUSTIFICACIÓN
Alto	Ingresar a Zona de Aprendizaje	Se debe ingresar a este módulo para aprender Visagrafía de forma interactiva
Alto	Ingresar a Catálogo	Se muestra de manera interactiva frases de uso cotidiano en Visagrafía
Mediano	Listar por Categorías	Se puede buscar una frase según su clasificación
Mediano	Buscar Frase	Buscar una frase con una palabra en particular
Alto	Ingresar a Juego	Se enseña de forma dinámica a formar los ideogramas
Mediano	Buscar Imagen	Buscar una imagen a la que se desea ver en Visagrafía
Alto	Formar el Ideograma	Formar el ideograma de una seña en particular con los grafemas

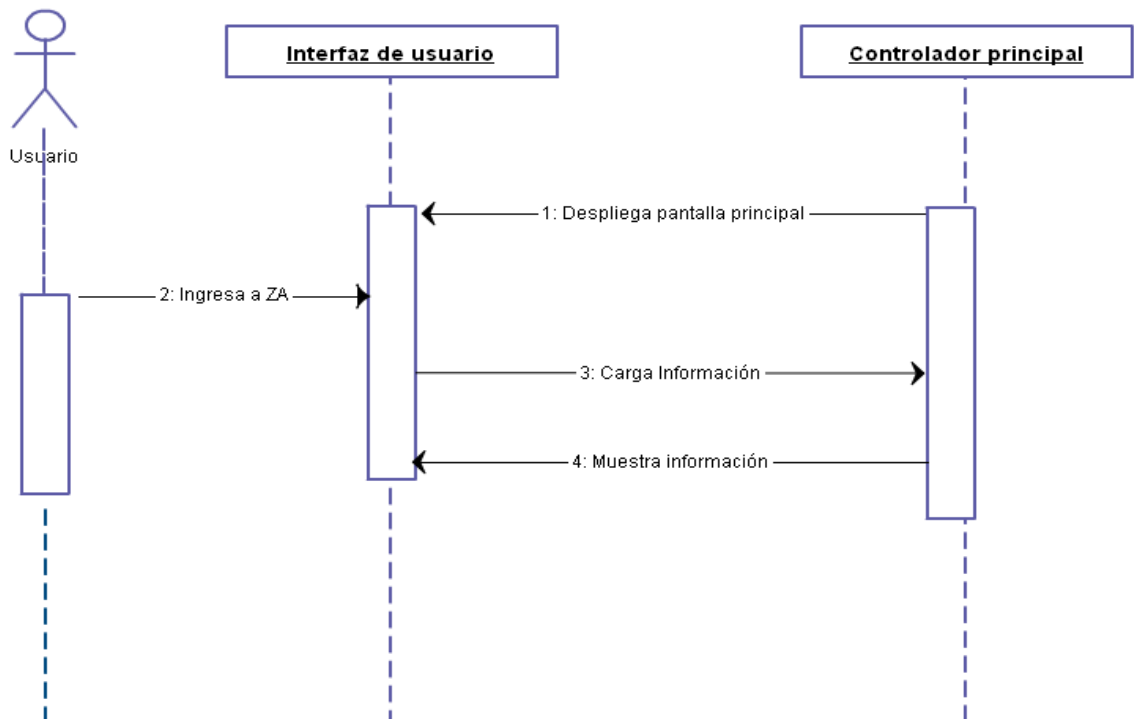
Fuente los Autores

4.12 DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Los diagramas de secuencia muestran los cursos alternos que pueden tomar los casos de uso, la interacción de los actores con el sistema y las operaciones a realizar por parte del sistema. A continuación se presentan los diagramas de secuencia correspondientes a los casos de uso expuestos anteriormente.

4.12.1 Caso de uso: Ingresar a Zona de Aprendizaje

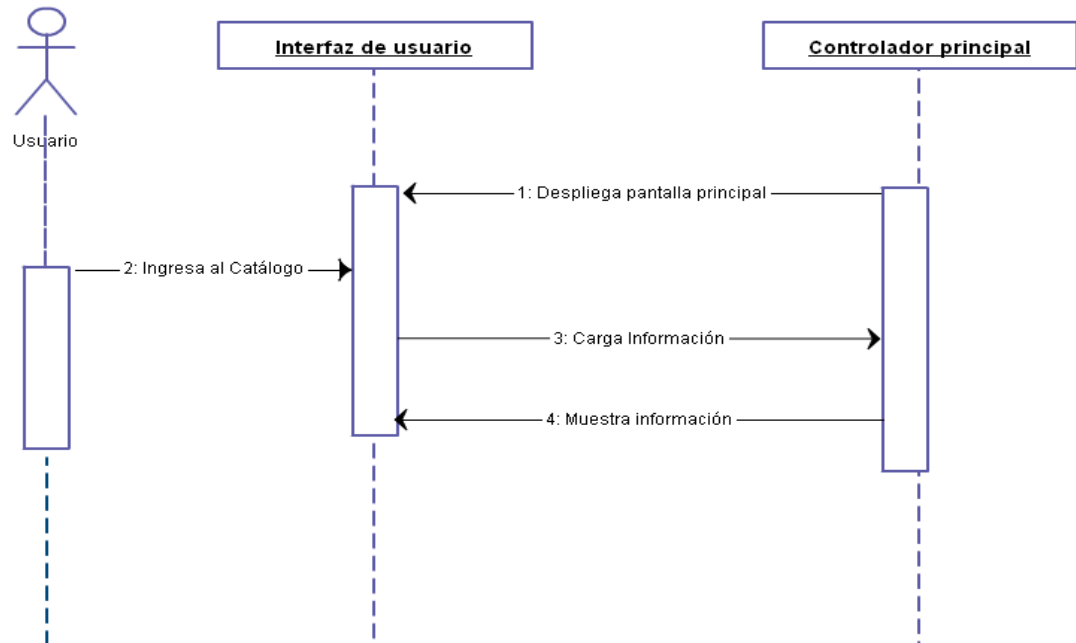
Figura 12. Diagrama de secuencia: Ingresar a Z.A



Fuente. Los autores

4.12.2 Caso de uso: Ingresar a Catálogo

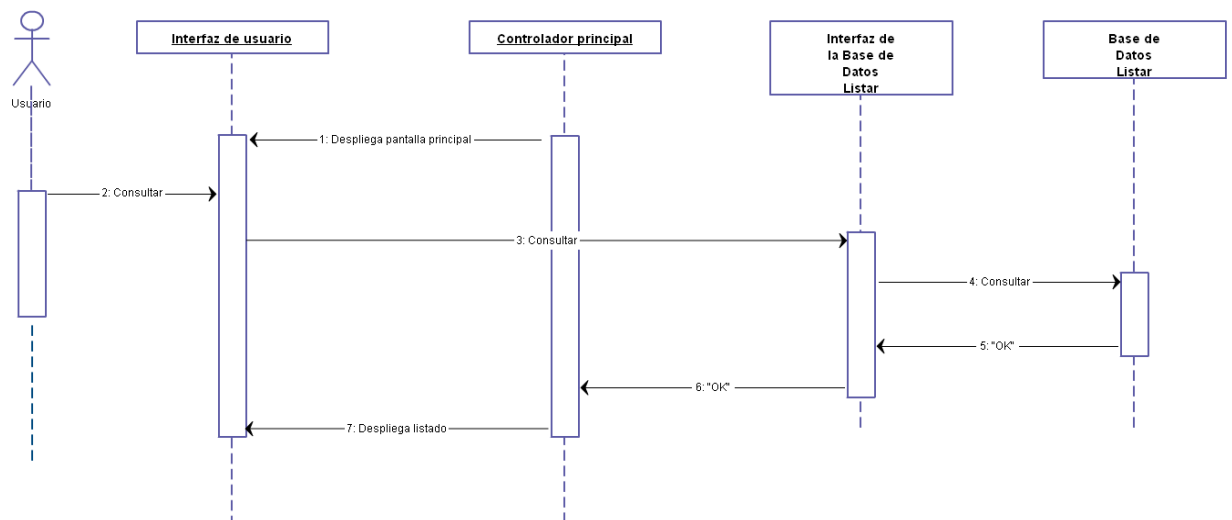
Figura 13. Diagrama de secuencia: Ingresar a catálogo



Fuente. Los autores

4.12.3 Caso de uso: Listar por categoría

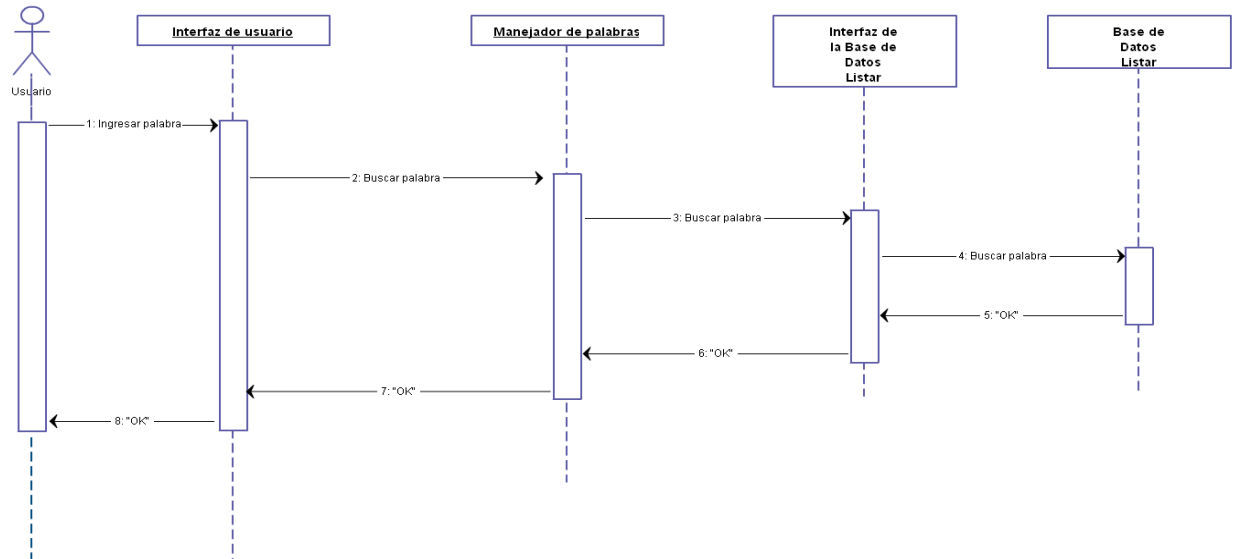
Figura 14. Diagrama de secuencia: Listar por categoría



Fuente. Los autores

4.12.4 Caso de uso: Buscar

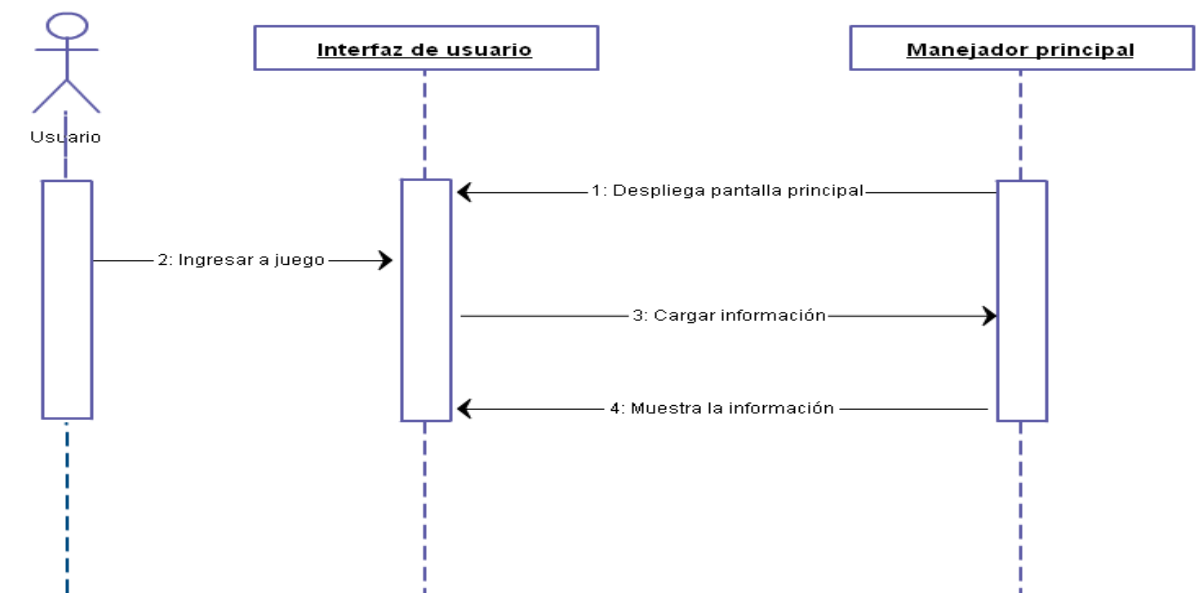
Figura 15. Diagrama de secuencia: Buscar



Fuente. Los autores

4.12.5 Caso de uso: Ingresar a Juego

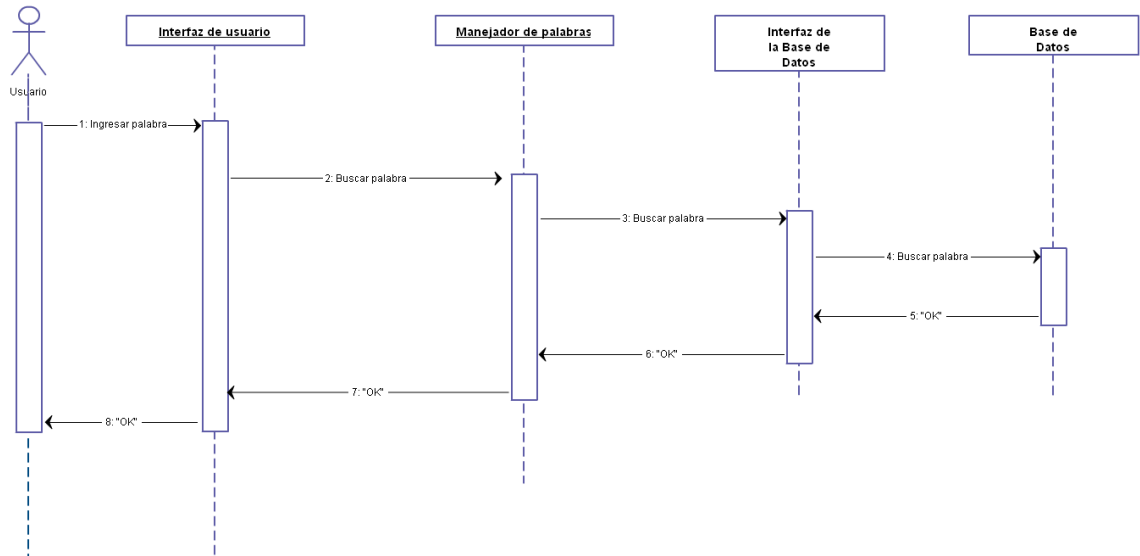
Figura 16. Diagrama de secuencia: Ingresar a juego



Fuente. Los autores

4.12.6 Caso de uso: Buscar imagen

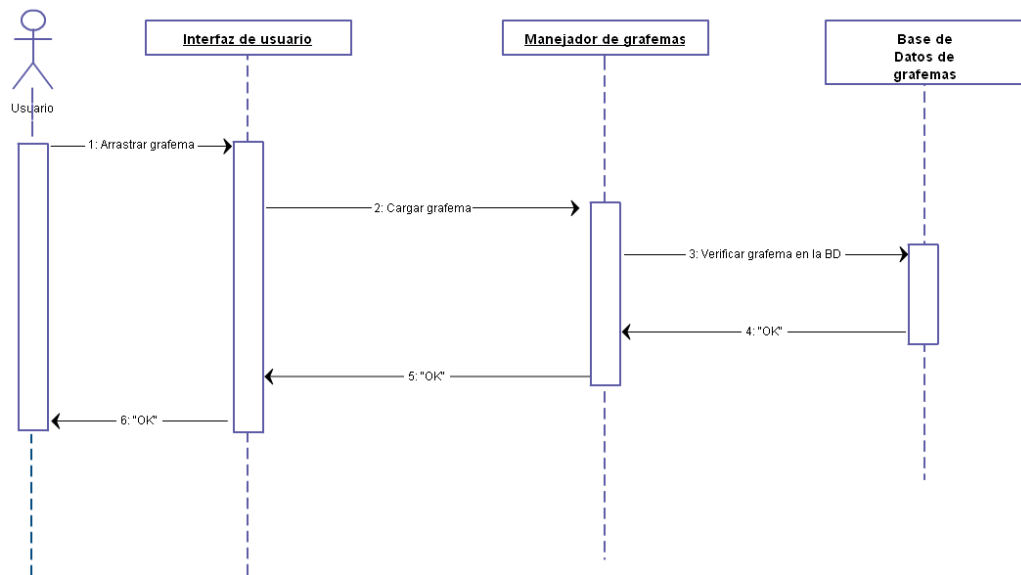
Figura 17. Diagrama de secuencia: Buscar imagen



Fuente. Los autores

4.12.7 Caso de uso: Formar ideograma

Figura 18. Diagrama de secuencia: Formar ideograma



Fuente. Los autores

4.13 CONTRATOS

Los contratos contribuyen a definir el comportamiento del sistema, por lo tanto, describen el efecto que tienen sobre el sistema las operaciones. Se hace referencia de los diagramas de secuencia anteriormente expuestos, para la realización de dichos contratos

4.13.1 Diagrama de secuencia: Ingresar a Zona de Aprendizaje

Tabla 28. Contrato Ingresar a zona de aprendizaje

Elementos	Ingresar a Zona de Aprendizaje
Nombre	Zona de aprendizaje
Responsabilidades	El usuario ingresa al módulo de Zona de Aprendizaje.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1
Notas	Cargar pantalla principal de forma rápida.
Excepciones	Si no carga la información, avisar al usuario
Salida	Desplegar módulos de Ingresar a catálogo e Ingresar a juego.
Precondiciones	Debe haber conexión a la red.
Postcondiciones	Se creó una conexión exitosa a la red.

Fuente. Los autores

4.13.2 Diagrama de secuencia: Ingresar a catálogo

Tabla 29. Contrato para ingresar a catálogo

Elementos	Ingresar a catálogo
Nombre	Ingresar a catálogo
Responsabilidades	El usuario ingresa al módulo catálogo
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1
Notas	Cargar pantalla principal de forma rápida.
Excepciones	Si no carga la información, avisar al usuario
Salida	Desplegar toda la información acerca de las frases en Visagrafía
Precondiciones	Debe haber conexión a la red.
Postcondiciones	Se creó una conexión exitosa a la red.

Fuente Los autores

4.13.3 Diagrama de secuencia Listar por categorías

Tabla 30. Contrato para listar por categorías

Elementos	Listar por categorías
Nombre	Mostrar categorías
Responsabilidades	Desplegar las categorías de las frases
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1, 1.2, 1.3
Notas	Cargar pantalla principal de forma rápida.
Excepciones	Si no carga la información, avisar al usuario
Salida	Listado de las categorías
Precondiciones	Debe haber conexión a la red
Postcondiciones	Se creó una conexión exitosa a la red

Fuente Los autores

Tabla 31. Contrato para mostrar las frases por categorías

Elementos	Listar por categorías
Nombre	Mostrar frases por categorías
Responsabilidades	Desplegar las frases que pertenecen a una categoría
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1, 1.2, 1.3
Notas	Cargar pantalla principal de forma rápida.
Excepciones	Si no carga la información, avisar al usuario
Salida	Listado de frases por categoría
Precondiciones	Debe haber conexión a la red
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Se creó una conexión exitosa a la red• Se mostró el video correspondiente a la frase

Fuente Los autores

4.13.4 Diagrama de secuencia Buscar

Tabla 32. Contrato para Buscar Frase

Elementos	Buscar frase
Nombre	Buscar frase
Responsabilidades	El usuario ingresa una palabra para conocer una frase en particular
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1, 1.2, 1.3
Notas	Cargar pantalla principal de forma rápida
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si no carga la información, avisar al usuario • Si la palabra no existe avisarle al usuario
Salida	Listado de frases que contengan la palabra
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber conexión a la red • La palabra ingresada, este en la base de datos
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se creó una conexión exitosa a la red • La palabra estaba en varias frases, se mostró todas las frases correspondientes

Fuente Los autores

4.13.5 Diagrama de secuencia Ingresar a juego

Tabla 33. Contrato para Ingresar a juego

Elementos	Ingresar a juego
Nombre	Ingresar a juego
Responsabilidades	El usuario ingresa al modulo de juego
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1
Notas	Cargar pantalla principal de forma rápida.
Excepciones	Si no carga la información, avisar al usuario
Salida	Desplegar pantalla del juego
Precondiciones	Debe haber conexión a la red
Postcondiciones	Se creó una conexión exitosa a la red

Fuente Los autores

4.13.6 Diagrama de secuencia Buscar imagen

Tabla 34. Contrato para Buscar imagen

Elementos	Buscar imagen
Nombre	Buscar imagen
Responsabilidades	El usuario ingresa una palabra para conocer a que imagen corresponde
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1, 1.5
Notas	Cargar pantalla principal de forma rápida
Excepciones	<ul style="list-style-type: none">• Si no carga la información, avisar al usuario• Si la palabra no existe avisarle al usuario
Salida	Muestra imagen
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Debe haber conexión a la red• La palabra ingresada, este en la base de datos
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Se creó una conexión exitosa a la red

Fuente Los autores

4.13.7 Diagrama de secuencia Formar ideograma

Tabla 35. Contrato para Formar ideograma

Elementos	Formar ideograma
Nombre	Formar ideograma
Responsabilidades	El usuario arrastra grafemas para formar ideogramas
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1, 1.6
Notas	Cargar pantalla principal de forma rápida
Excepciones	Si no carga la información, avisar al usuario
Salida	Muestra la imagen del ideograma y los grafemas
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Debe haber conexión a la red• El grafema debe corresponder al ideograma que se está formando
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Se creó una conexión exitosa a la red• Se creó el ideograma correctamente

Fuente Los autores

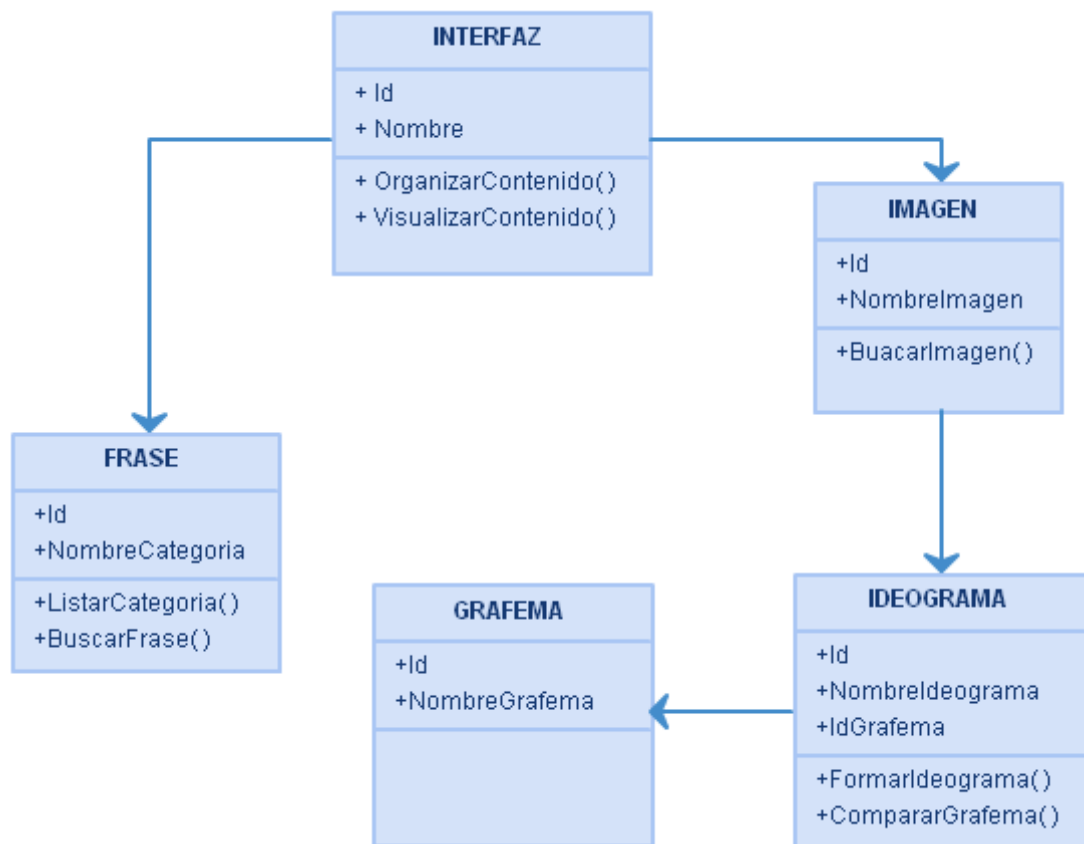
PARTE V

5. DISEÑO

En el proceso de diseño se quiere definir, de una manera más estructurada, las partes de la aplicación Glos que serán esenciales para el funcionamiento correcto de la herramienta. A continuación se describen las clases que componen la herramienta.

5.1 DIAGRAMA DE CLASES

Figura 19 Diagrama de Clases



Fuente Los Autores

5.1.1 Interfaz

La clase interfaz es la encargada de mostrar los módulos que componen la funcionalidad de la aplicación. Ésta enmarca toda la información que contiene cada uno de los componentes de la herramienta.

- **Atributos:**

Tabla 36. Atributos Interfaz

Nombre	Tipo
Id	Integer
Nombre	String

Fuente Los autores

- **Métodos:**

Tabla 37. Métodos Interfaz

Nombre	Descripción
OrganizarContenido	Organiza la información de cada uno de los componentes de la herramienta para ser presentados al usuario.
VisualizarContenido	Presenta el ingreso a cada uno de los módulos de la aplicación y la información de los eventos que se generan.

Fuente Los autores

5.1.2 Frase

La clase Frase, es la encargada de contener las frases que posteriormente serán mostradas al usuario en Visagrafía.

- **Atributos:**

Tabla 38. Atributos Frase

Nombre	Tipo
Id	Integer
NombreCategoria	String

Fuente Los autores

- **Métodos:**

Tabla 39. Métodos Frase

Nombre	Descripción
ListarCategoria	Organiza las frases según la categoría a la que pertenezca.
BuscarFrase	Muestra una o varias frases que contengan la palabra ingresada por el usuario.

Fuente Los autores

5.1.3 Imagen

Ésta clase contiene las imágenes de palabras señadas, a las que luego el usuario formara el ideograma correspondiente.

- **Atributos:**

Tabla 40. Atributos Imagen

Nombre	Tipo
Id	Integer
NombrelImagen	String

Fuente Los autores

- **Métodos:**

Tabla 41. Métodos Imagen

Nombre	Descripción
BuscarImagen	Muestra la imagen de una palabra ingresada por el usuario.

Fuente Los autores

5.1.4 Ideograma

En esta clase se incluyen todos los ideogramas que se van a formar a partir de los grafemas y a partir de la imagen proporcionada.

- **Atributos:**

Tabla 42. Atributos Ideograma

Nombre	Tipo
Id	Integer
NombreIdeograma	String
IdGrafema	Integer

Fuente Los autores

- **Métodos:**

Tabla 43. Métodos Ideograma

Nombre	Descripción
FormarIdeograma	Se construye el ideograma a partir de los grafemas que sean arrastrados por el usuario.
CompararGrafema	Compara si el grafema arrastrado por el usuario corresponde al ideograma formado.

Fuente Los autores

5.1.5 Grafema

Se encuentran todos los grafemas que componen la Visagrafía y a través de los cuales se construyen los ideogramas.

- **Atributos:**

Tabla 44. Atributos Grafema

Nombre	Tipo
Id	Integer
NombreGrafema	String

Fuente Los autores

5.2 ARQUITECTURA

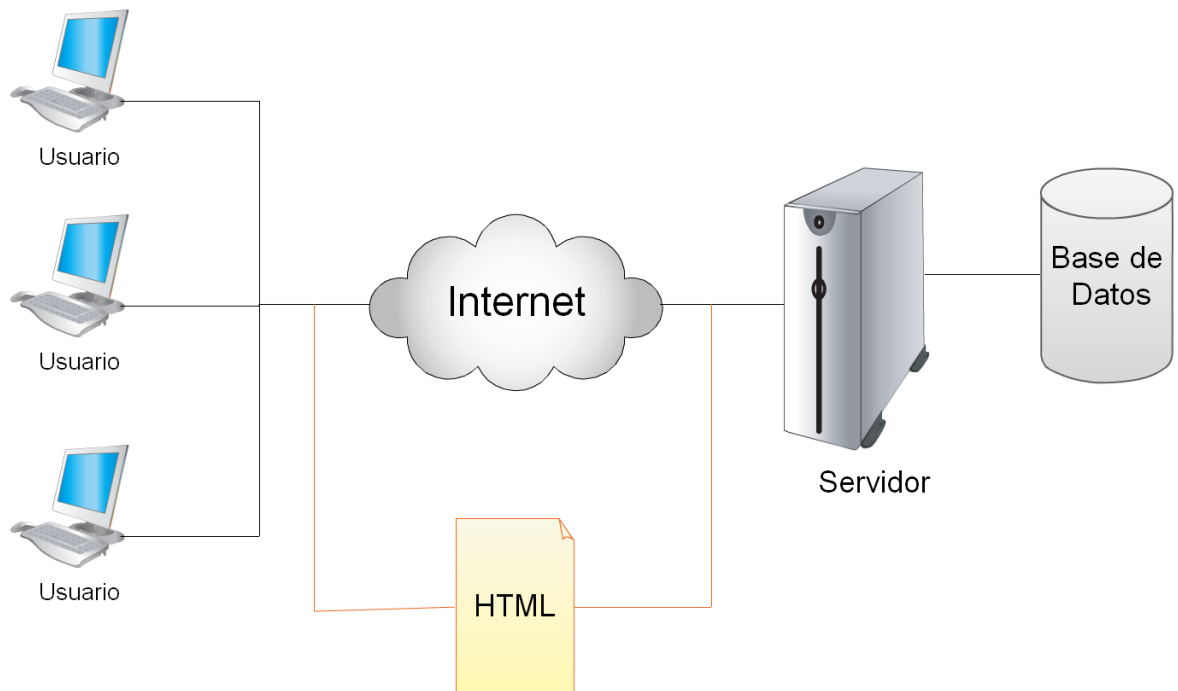
La arquitectura de la aplicación Glos describirá la organización del sistema con sus componentes, las relaciones entre ellos y el ambiente que orientan a su diseño. Se ha escogido la Arquitectura Web, ya que es una aplicación Web, además por las siguientes ventajas:

- El usuario puede ser cualquier máquina conectada a la red o que maneje un navegador Web.
- Se maneja una red WAN global que une todas las redes y máquinas de Internet.
- Permite manejar separadamente la interfaz, el modelo de datos y la lógica de control.

Esta arquitectura es un sistema cliente-servidor que consta de tres capas:

- Servidor de Base de Datos: solo se dedica a procesar ordenes SQL.
- Servidor de aplicaciones: realiza las operaciones de la lógica del negocio.
- Cliente: suele ser una máquina donde el usuario interactúa con el sistema.

Figura 20. Modelo Arquitectura Web



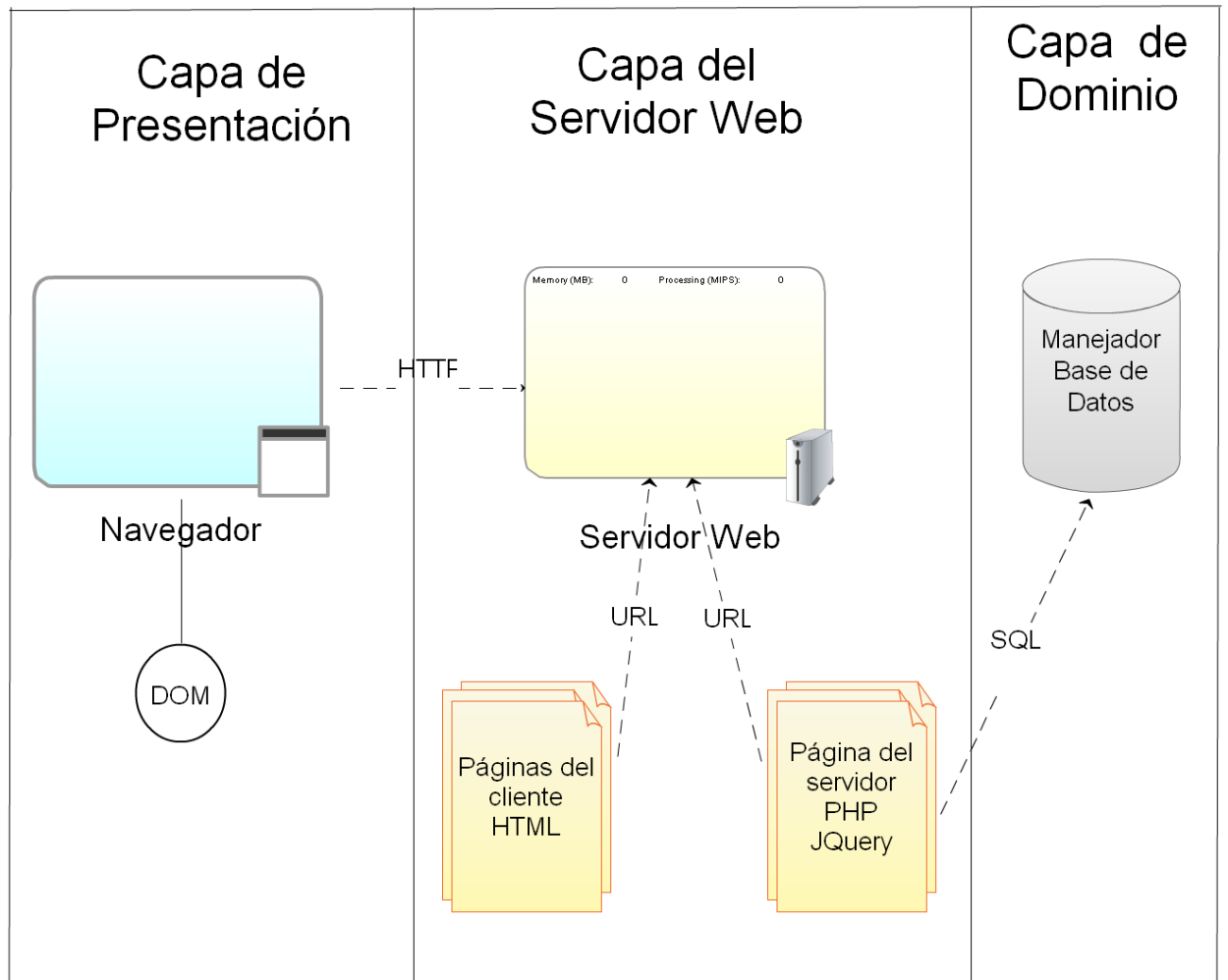
Fuente Los autores

5.2.1 Descripción de los subsistemas

Utilizando el concepto de modularidad, el sistema se divide en varios subsistemas, que se describirán a continuación:

- Navegador: permite desplegar y ejecutar un documento HTML, comunicándose con el servidor Web por ordenes HTTP.
- DOM: estándar de objetos que permiten acceder al documento HTML, por medio del conjunto de clases.
- Servidor Web: procesa las solicitudes HTTP, busca la orden solicitada y la retorna.
- Páginas del cliente: son la interfaz gráfica, a través de las cuales el cliente puede interactuar con el sistema, se ejecuta al lado del cliente.
- Páginas del servidor: procesa las solicitudes HTTP, que necesitan acceder a recursos de la base de datos.
- Base de Datos: Otorga persistencia al sistema.

Figura 21. Diagrama de subsistemas



Fuente Los autores

5.2.2 Diseño Arquitectónico de Interfaces

La aplicación Glos se divide en varios módulos. A continuación se presentan los módulos y sus interconexiones.

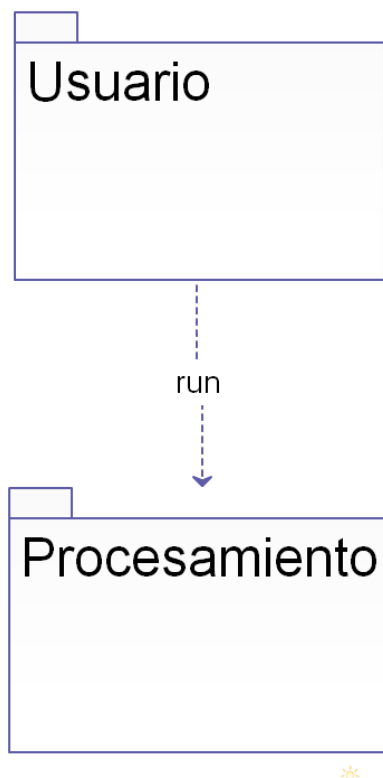
Se crearán dos tipos de modelo para la interfaz. Modelo estático y modelo dinámico:

5.2.2.1 Modelo estático

Presenta las ventanas en que se divide la interfaz y sus dependencias.

- Usuario: En la ventana usuario están las páginas Web con la cuales el usuario va a interactuar.
- Procesamiento: Es la ventana donde se realizarán todas las operaciones producidas por el usuario.

Figura 22. Diagrama de secuencia de ventanas

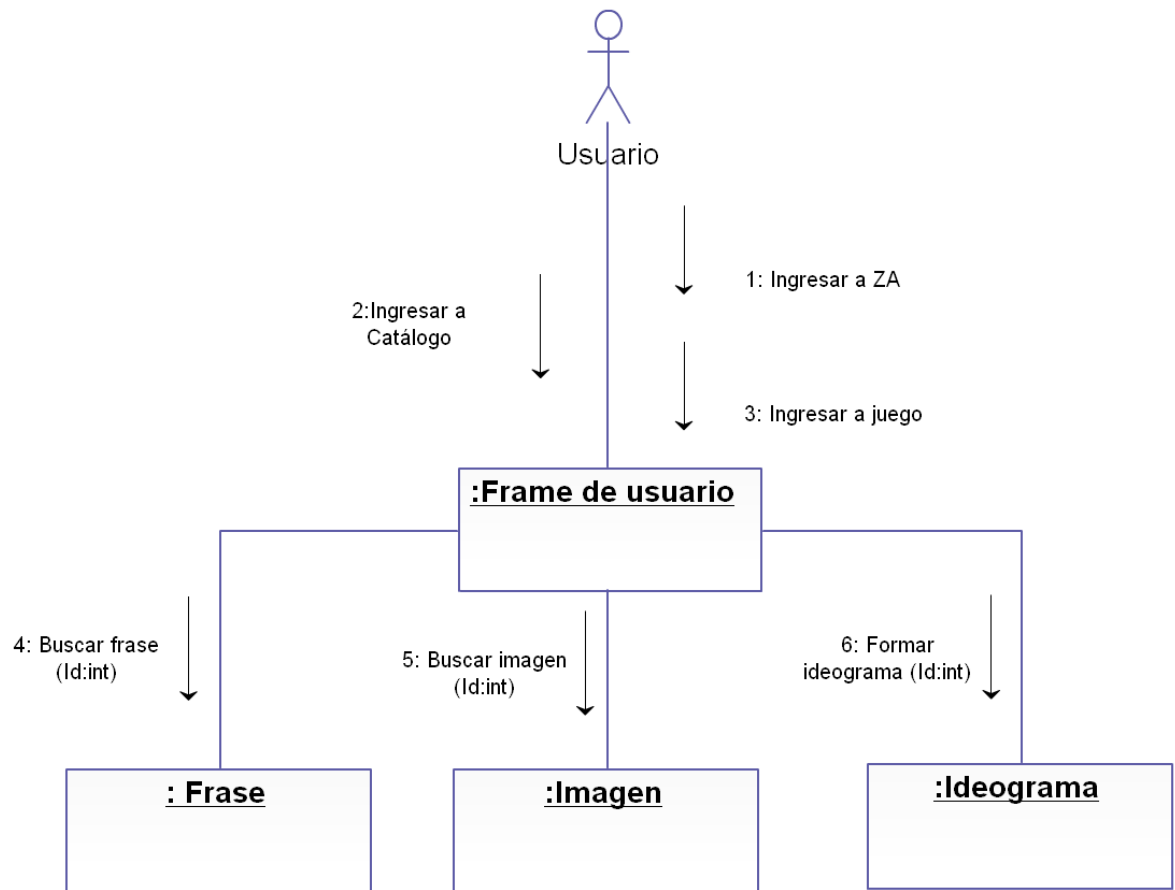


Fuente Los autores

5.2.2.2 Modelo Dinámico

El objetivo es mostrar los eventos del usuario que recibe en la ventana y los mensajes que envía a las clases entidad.

Figura 23. Diagrama de Interacción

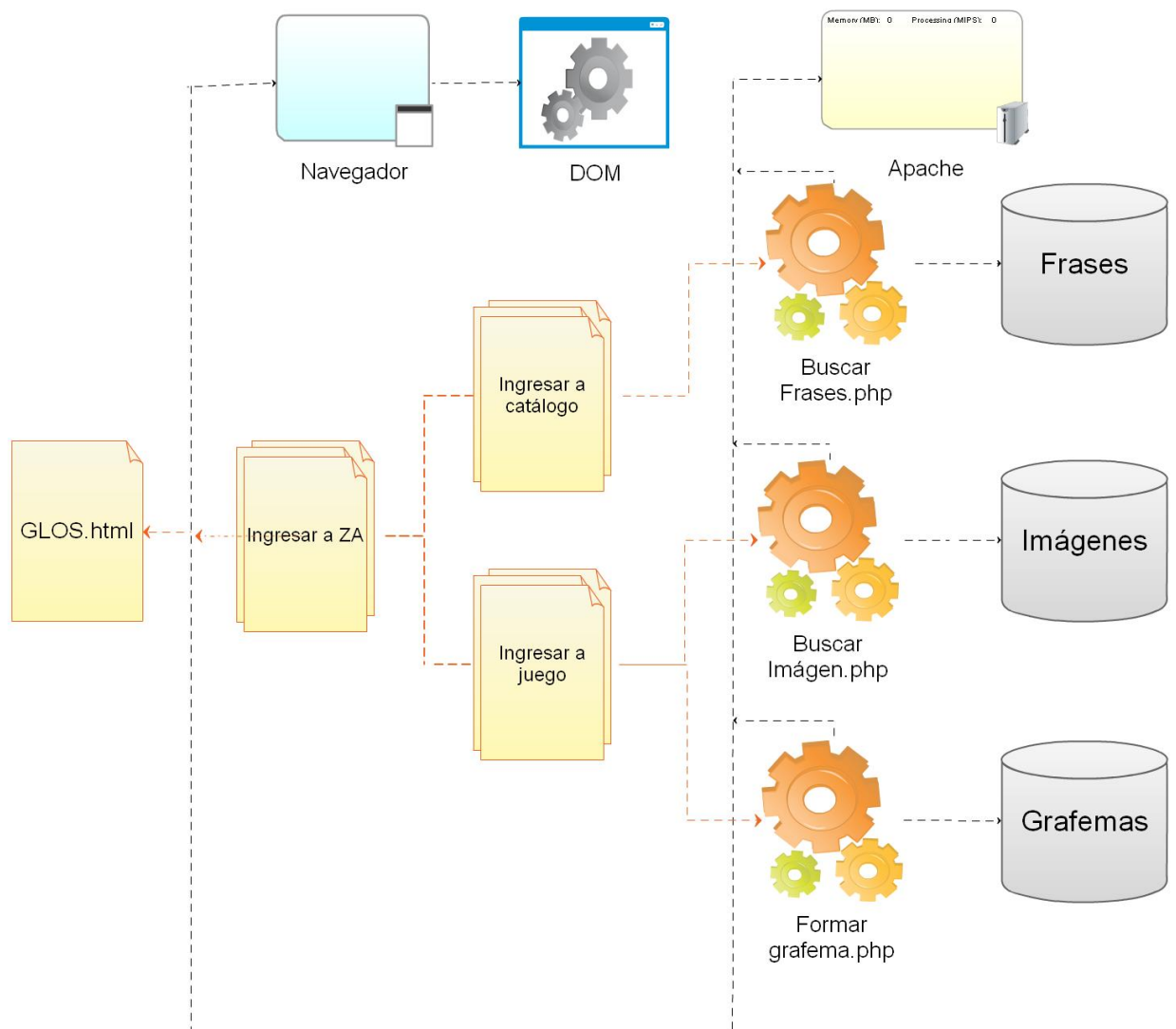


Fuente Los autores

5.2.3 Modelo de componentes físicos

En el modelo de componentes se describirán los componentes a usar por parte del sistema.

Figura 24. Diagrama de componentes



Fuente Los autores

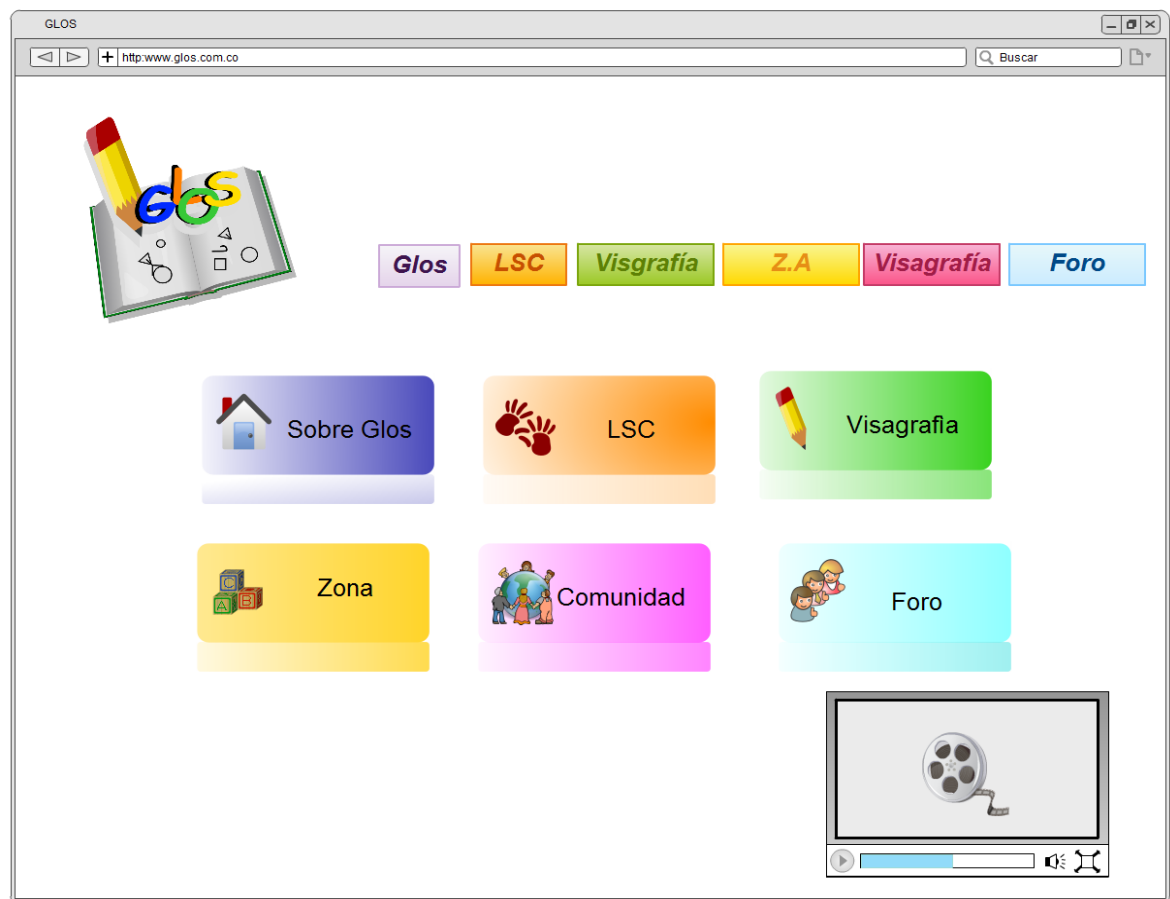
5.3 INTERFACES DE USUARIO

Se presentan a continuación el bosquejo de las interfaces de la aplicación Glos, por las que el usuario podrá interactuar con el sistema.

5.3.1 Interfaz de inicio

En la interfaz de inicio se presenta seis módulos, a los que el usuario puede acceder, pero sólo se hará referencia al módulo de aprendizaje, ya que es con el que el usuario tiene interacción y los demás módulos son para informarse a cerca de la Visagrafía y la Lengua de Señas, en cada página se encontrará un video en Lengua de Señas Colombiana para las personas no oyentes, a cerca de lo que se encontrará en la página.

Figura 25. Interfaz de inicio



Fuente Los autores

5.3.2 Interfaz de Zona de Aprendizaje

En la Zona de Aprendizaje, se presenta la entrada para los módulos de Armar Ideograma y Frases en Visagrafía, igualmente se encontrará un video en Lengua de Señas Colombiana, lo que se podrá encontrar en la misma.

Figura 26. Interfaz Zona de Aprendizaje



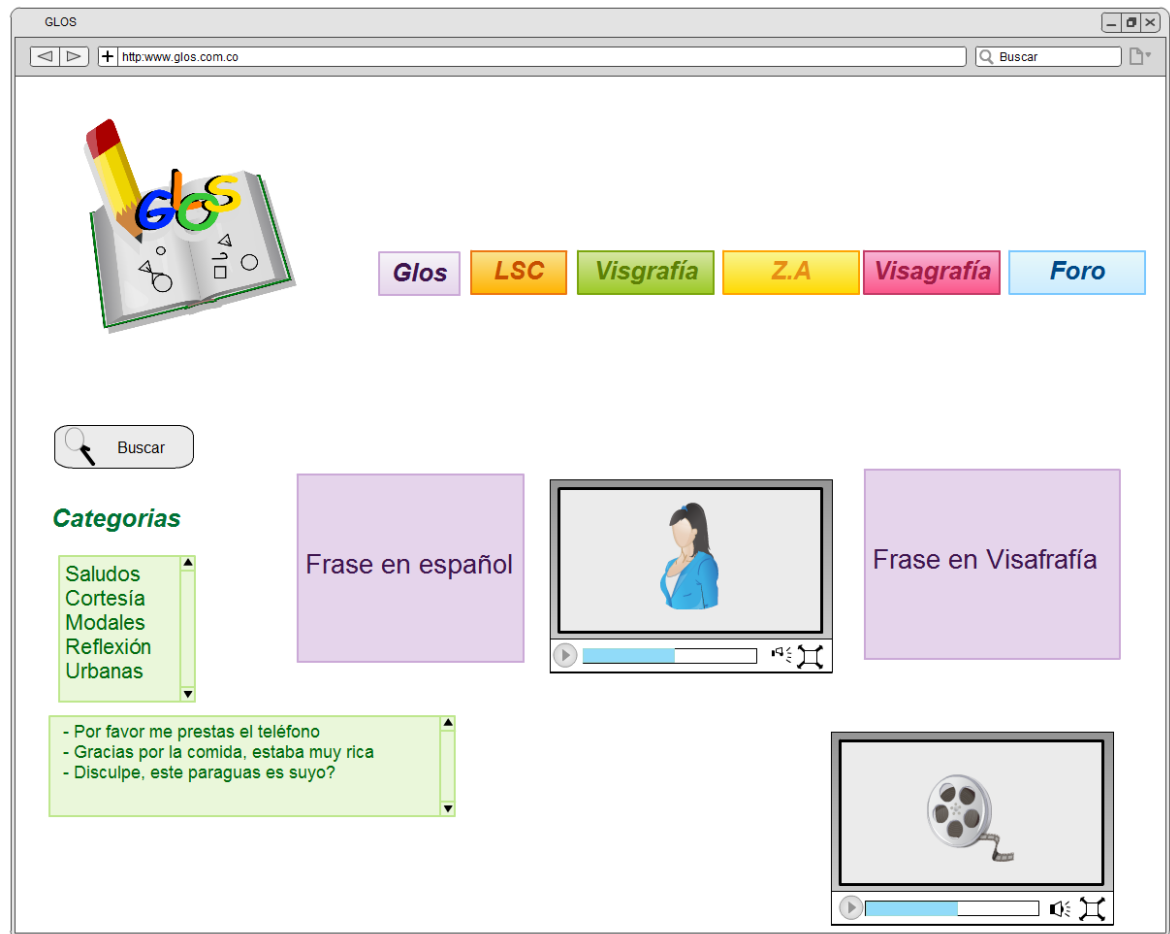
Fuente Los autores

5.3.3 Interfaz de Frases en Visagrafía

En esta interfaz, el usuario encontrará las frases en Visagrafía, así el usuario podrá escoger una frase según su categoría o simplemente buscar una frase de acuerdo a la palabra ingresada. En una categoría se encuentran varias frases y la palabra ingresada por el usuario, la puede contener varias frases.

El usuario podrá visualizar la frase escogida en español, un video que le mostrará esta frase en lengua de señas y la frase escrita en Visagrafía. Así mismo, encontrará en la parte inferior un video que explicará en lengua de señas colombiana, lo que el usuario encontrará en esta página.

Figura 27. Interfaz de frases en visagrafía



Fuente. Los autores

5.3.4 Interfaz Formar Ideograma

En la interfaz de Formar Ideograma, el usuario podrá escoger o buscar una palabra, con dicha palabra aparecerá la imagen de ésta en lengua de señas colombiana, con la cual el usuario podrá ir formando su respectivo ideograma, escogiendo los diferentes grafemas en la parte superior. Si el usuario escoge un grafema que no corresponde al ideograma a formar, el sistema le avisará del error y cuando finalmente el usuario forme el ideograma con los grafemas correctos, el sistema avisará de su éxito. Al igual que los anteriores modelos, el usuario contará con un video que le informará en lengua de señas colombiana, lo que él puede encontrar en dicha página.

Figura 28. Interfaz de Formar Ideograma



Fuente. Los autores

PARTE VI

6. CONCLUSIONES

- Glos es un prototipo de una aplicación Web que está disponible en la red, para que las personas accedan a cada uno de sus módulos, donde puede encontrar información acerca de la lengua de señas y la Visagrafía, y aprendiendo a su vez con las frases en Visagrafía disponibles en videos y un juego de formar un ideograma similar a un rompecabezas.
- Con la asistencia a las clases de lengua de señas en el Instituto de Audiología Integral de Pereira, se notó que es una lengua visual, donde las personas son muy observadoras, expresivas facialmente y con una metodología diferente de aprendizaje como es la percepción de su entorno, por lo que no se debe pretender que adquirirán conocimiento como las personas oyentes, ya que las personas que pueden escuchar hacen la asociación de lo que escuchan con lo que hablan y luego lo pueden plasmar escribiendo, mientras que las personas no oyentes no tienen este tipo de asociación.
- Aprovechando las ventajas del Internet, se implementó para el aprendizaje de la Visagrafía un prototipo de una aplicación Web, con el fin de que esta información pueda extenderse en todos los institutos y a todas las personas que ya tengan un conocimiento previo en la Lengua de Señas Colombiana.
- Con este proyecto se logró gran motivación en la comunidad pereirana, con la esperanza de encontrar una herramienta de alta difusión para la interacción en comunicaciones con las personas no oyentes. Ya que dichas personas se pueden encontrar en cualquier parte del país, sólo que se desenvuelven con un medio de comunicación diferente, como lo es la Lengua de Señas Colombiana y el proyecto de Visagrafía del Instituto Integral de Audiología de la ciudad de Pereira.
- Al desarrollar un prototipo de una aplicación Web para el aprendizaje de la Visagrafía, se apreció como puede representar para la comunidad colombiana una herramienta útil a la hora de ampliar sus conocimientos en la Lengua de Señas Colombiana y la Visagrafía. Como una herramienta de aprendizaje, todas las personas interesadas en el tema pueden lograr con más facilidad aprender para cada seña su respectiva

escritura en Visagrafía, con el manejo de los grafemas e ideogramas de manera interactiva.

- Gran parte de la comunidad desconoce el termino de Visagrafía, a pesar de que tienen conocimiento de la gran cantidad de personas no oyentes y de la importancia para éstos el uso de la lengua de señas, no saben que se ha diseñado una metodología para que estas personan no oyentes puedan escribir acorde a su forma de comunicación.
- Con el desarrollo de este proyecto se notó que las escuelas, institutos y universidades, no cuentan con metodologías ni profesores capacitados para educar a las personas no oyentes, ya que la mayoría de educadores no maneja la lengua de señas porque no existe una legislación que exija que en las instituciones tenga un programa pensado en la educación de las personas con discapacidad auditiva.
- Es importante apoyar y difundir la Visagrafía como medio de comunicación y herramienta de escritura entre las personas no oyentes.

6.1 VERIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS

6.1.1 Respecto al Objetivo General

Proporcionar acceso a la educación a las personas no oyentes y oyentes, a través del aprendizaje de la Visagrafía diseñada por el instituto de Audiología Integral de la ciudad de Pereira, para la Lengua de Señas Colombiana por medio de un prototipo de una aplicación Web.

Al diseñar la aplicación Web con un módulo de aprendizaje, donde las personas pueden conocer frases básicas escritas en Visagrafía y un espacio para conocer y practicar los componentes básicos de un ideograma, así logrará manejar la Visagrafía, es decir, relacionar una seña con su equivalente ideograma. Por lo que se proporciona conocimiento en cuanto a la Visagrafía se refiere.

6.1.2 Respetto a los objetivos específicos

- Identificar que leyes favorecen la educación de las personas con discapacidad auditiva.

Con la creación de módulo llamado “Comunidad” se le informará a los usuarios sean personas oyentes o no oyentes, sobre institutos, otros sitios Web y las leyes que favorezcan y mejoren su condición de vida.

- Estudiar la Lengua de Señas que se maneja en Colombia (LSC) y asistir a clases de lengua de señas.

Para un mejor entendimiento de lo que es y vive la comunidad no oyente se decidió asistir a clases de lengua de señas en el Instituto Integral de Audiología de la ciudad de Pereira, desde el mes febrero hasta la fecha, al igual se participó algunas veces en el Club de señantes dirigido por la Escuela de La Palabra, donde se interactuó con personas no oyentes.

- Conocer los diferentes grafemas e ideogramas, que construyen la Visagrafía elaborada en el Instituto de Audiología Integral de la ciudad de Pereira.

Con el asesoramiento del profesor Jaime Hernández, algunas clases en el Instituto de Audiología y algunas notas del diccionario de Visagrafía elaborado en el instituto, se aprendió todo lo necesario para la elaboración del proyecto.

- Implementar a través de herramientas computacionales, los ideogramas de la Visagrafía, de manera que se obtenga un contenido interactivo.

En la aplicación se creó un módulo donde las personas pueden ir formando el ideograma de una manera interactiva, es decir, a las personas se les proporciona todos los grafemas básicos y ésta podrá ir arrastrándolos hasta formar el ideograma similar a un rompecabezas.

- Ayudar a difundir la Visagrafía como una herramienta para que las personas no oyentes puedan comunicarse, acceder a la información, y generar sus propios conocimientos y expresiones a través de ella.

Con nuevas herramientas a través de Internet, se genera la oportunidad de difundir mucho más la información y hacerla de forma accesible, permitiendo que una comunidad como lo es la de las personas no oyentes, tengan conocimientos de herramientas como la Visagrafía a través de aplicaciones como Glos.

7. BIBLIOGRAFÍA

BANCO DE LA REPUBLICA. Constitución Política de Colombia [en línea] <<http://www.banrep.gov.co/regimen/resoluciones/cp91.pdf>> [Consultado el 08/11/2009]

BANCO MUNDIAL. Estadísticas sobre la discapacidad, [en línea] <<http://www.bancomundial.org>> [Consultado el 09/11/2009]

COMPUTADORA Y DISCAPACIDAD. Herramientas de accesibilidad [en línea] <[http:// software.computadora-discapacidad.org](http://software.computadora-discapacidad.org)> [Consultado el 22/08/2010]

FENASCOL. Concepto de Sordera [en línea] <<http://www.fenascol.org.co/index.php/quien-es-una-persona-sorda-3/quien-es-una-persona-sorda>> [consultado el 20/08/2010]

FENASCOL. Concepto de Visagrafía [en línea] <http://www.fenascol.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=169:visagrafa&catid=29:comunidad&Itemid=108> [consultado el 15/09/2010]

FENASCOL, (2010). Discapacidad Auditiva [en línea]. <<http://www.fenascol.org.co/index.php?page=77>> [Consultado el 10/03/2010]

FENASCOL. Visagrafía [en línea] <http://www.fenascol.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=169:visagrafa&catid=29:comunidad&Itemid=108> [consultado el 15/09/2010]

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN,. Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. NTC 1486 sexta actualización.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN,. Referencias bibliográficas, contenido, forma y estructura. NTC 5613 sexta actualización.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN,. Referencias documentales para fuentes de información electrónicas. NTC 4490 sexta actualización.

INSTITUTO DE AUDIOLOGÍA INTEGRAL IdeA (2007), Diccionario de Visagrafía (Lengua de Señas Escrita).

INSTITUTO DE AUDIOLOGÍA INTEGRAL DE PEREIRA. Visagrafía [en línea].<http://www.ideai.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=4:la-visagrafia> [consultado el 10/03/2010]

JAIME HERNÁNDEZ, (2009) La Visagrafía [en línea] <http://www.ideai.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=24&Itemid=22> [Consultado el 03/12/2009]

LARMAN, C. (2001). *Introducción al análisis y diseño orientado a objetos, UML Y PATRONES* (5ª edición). Colombia: Editorial Prentice-Hall.

PRESSMAN, ROGER S. (2007). *Ingeniería del software un enfoque practico*. (4ª Edición). España: Editorial: Prentice-Hall.

SIDAR, (2007). EL W3C Y la WAI [en línea].Madrid: Fundación Sidar. <<http://www.sidar.org/recur/desdi/wai/index.php>> [Consultado el 10/03/2010].

SIGNWRITING. Preguntas y Respuestas sobre SignWriter [en línea] <<http://www.signwriting.org/colombia/lecciones/SWINFO.PDF>> [Consultado el 25/07/2010]

SINC. Nuevo método para mejorar el aprendizaje de la lengua de signos a través de internet [en línea] <<http://www.plataformasinc.es/index.php/esl/Noticias/Nuevo-metodo-para-mejorar-el-aprendizaje-de-la-lengua-de-signos-a-traves-de-internet>> [Consultado el 30/07/2010]