



# Diseño de un Sistema de Reconocimiento de Gestos No Móviles mediante el Procesamiento Digital de Imágenes

Valeria Valencia Sierra – Betsy Villa Brochero



**Universidad  
Autónoma del Caribe**  
Ciencia para el progreso



**1. INTRODUCCIÓN**

**2. JUSTIFICACIÓN**

**3. OBJETIVOS**

**4. DESARROLLO METODOLÓGICO**

**5. ANÁLISIS Y RESULTADOS**

**6. CONCLUSIONES**

**7. BIBLIOGRAFÍA**



# 1. INTRODUCCIÓN

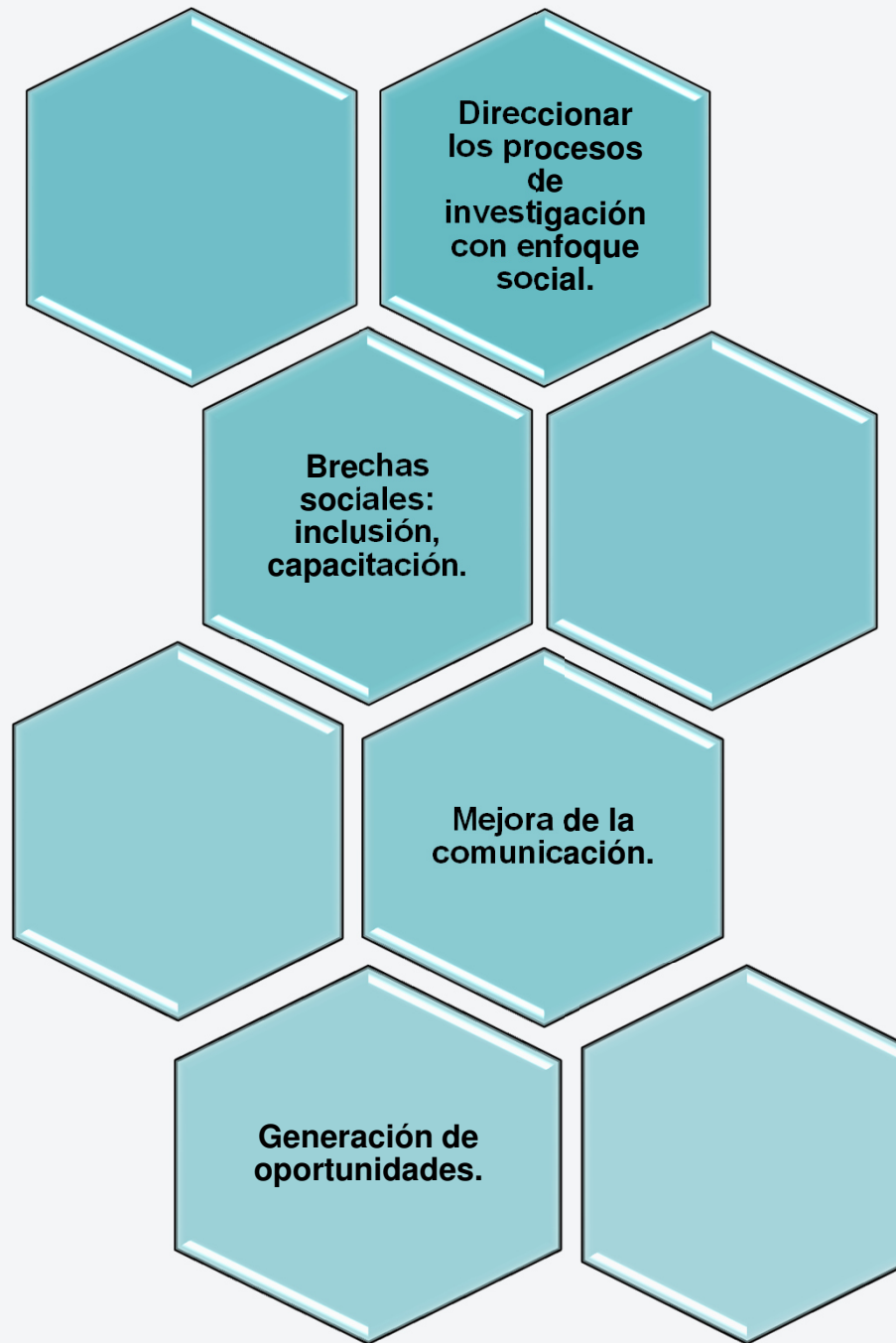
¿Cómo desarrollar una herramienta que permita descifrar el lenguaje de señas colombiano con el fin de brindar mejoras e inclusión a personas con discapacidad auditiva mediante el uso de herramientas computacionales?

- Colombia: 6,4% limitación permanente; de éste grupo el 17,3% de las personas, tienen limitaciones permanentes para oír.



## 2. JUSTIFICACIÓN

# JUSTIFICACIÓN



# 3. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema de reconocimiento de gestos para personas con discapacidad auditiva mediante la utilización de procesamiento de imágenes, y una interfaz gráfica que permita mejorar el aprendizaje del Lenguaje de Señas Colombiano.

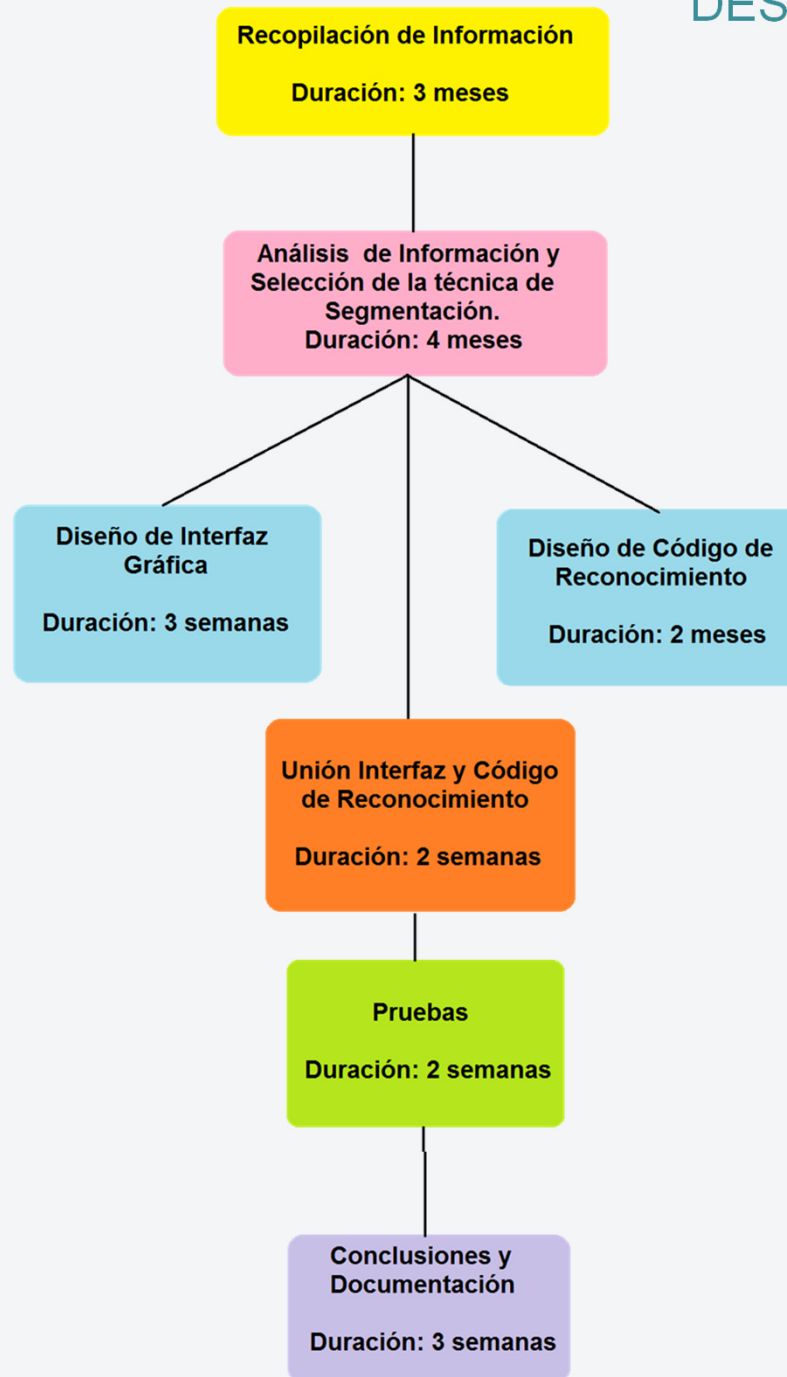


# OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diseñar un sistema de reconocimiento de gestos no móviles, que permita identificar el alfabeto del Lenguaje de Señas Colombiano.
- Desarrollar una interfaz gráfica amable al usuario para facilitar el aprendizaje del Lenguaje de Señas Colombiano.

# 4. DESARROLLO METODOLÓGICO

# DESARROLLO METODOLÓGICO



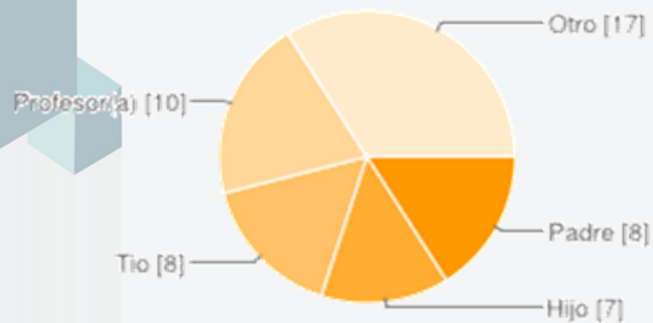
## ENCUESTA

¿Tiene usted algún tipo de relación con personas que presentan discapacidad auditiva?



Si	50	100%
No	0	0%

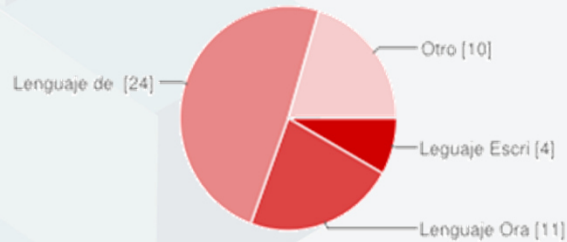
2. ¿Qué tipo de relación tiene con personas que presentan discapacidad auditiva?



Padre	8	16%
Hijo	7	14%
Tio	8	16%
Profesor(a)	10	20%
Otro	17	34%

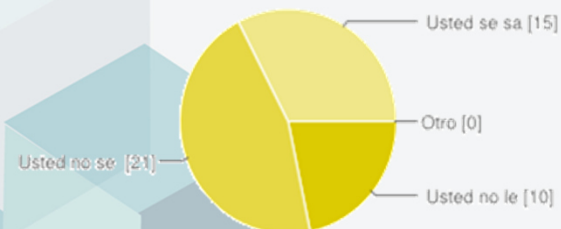
## ENCUESTA

3. ¿De qué manera se comunica usted con la persona que presenta discapacidad auditiva?



Lenguaje Escrito	4	8%
Lenguaje Oral	11	22%
Lenguaje de señas colombiano	24	48%
Otro	10	20%

4. ¿Qué tipo de dificultad encuentra usted al momento de comunicarse con la persona que presenta discapacidad auditiva mediante el lenguaje de señas?



Usted no le entiende a la persona discapacitada	10	20%
Usted no se sabe correctamente los gestos	21	42%
Usted se sabe los gestos, la persona discapacitada no se los sabe correctamente.	15	30%
Otro	0	0%

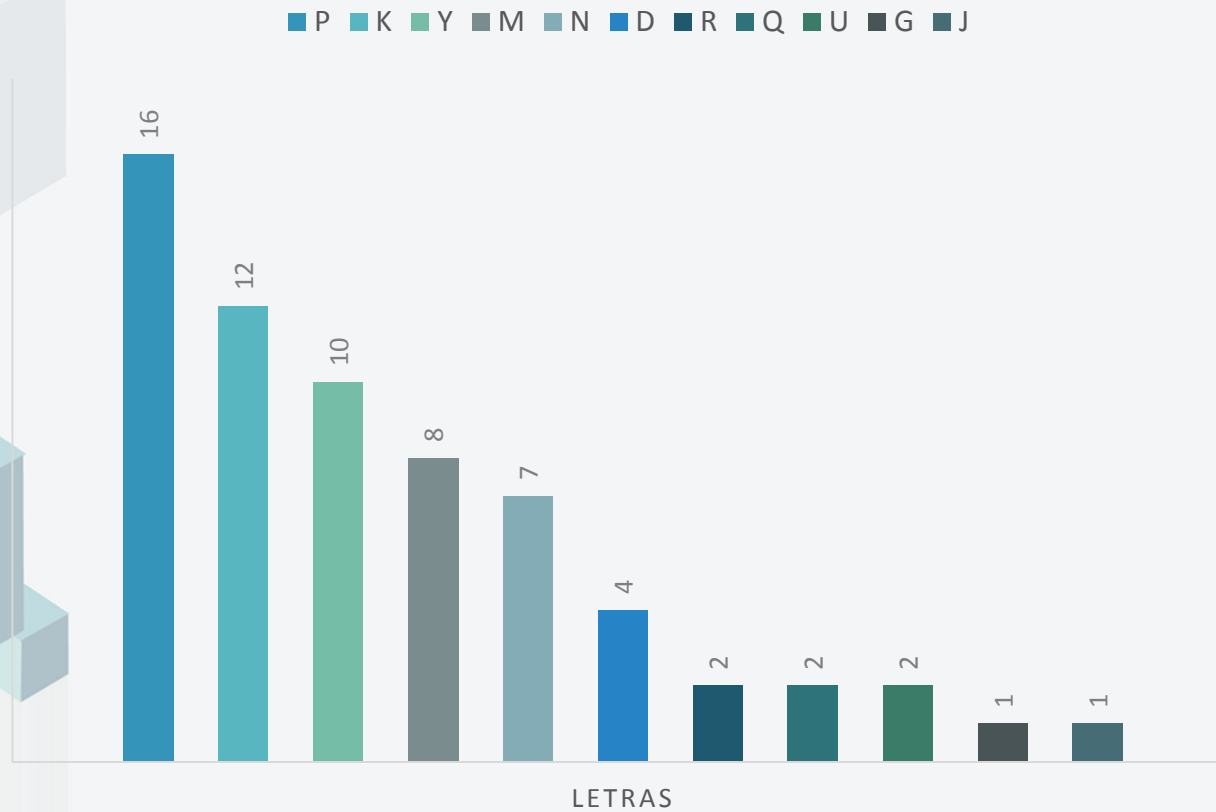
¿Le parece conveniente la utilización de un sistema electrónico que permita aprender mejor el lenguaje de señas?



Sí	50	100%
No	0	0%

## ENCUESTA

Cuáles son las letras que presentan mayor dificultad al comunicarse en el lenguaje de señas?





## Diseño de Interfaz Gráfica

Creación de la Base de Datos

Lectura de la Imagen de Entrada

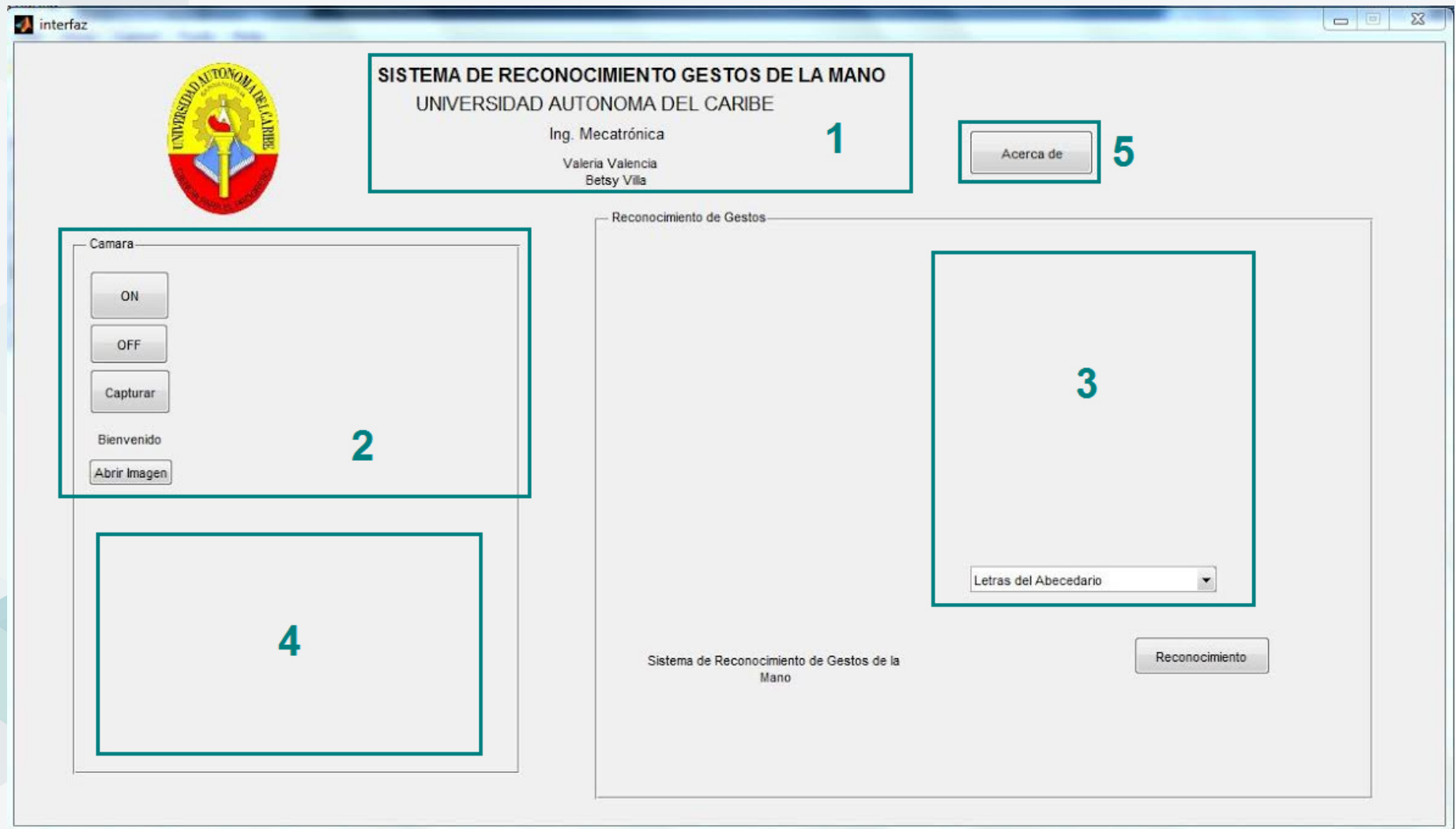
Preprocesamiento de la Imagen de Entrada

Ejecución de Código de Reconocimiento

Localización de puntos claves y comparación con imágenes guardadas en la Base de Datos.

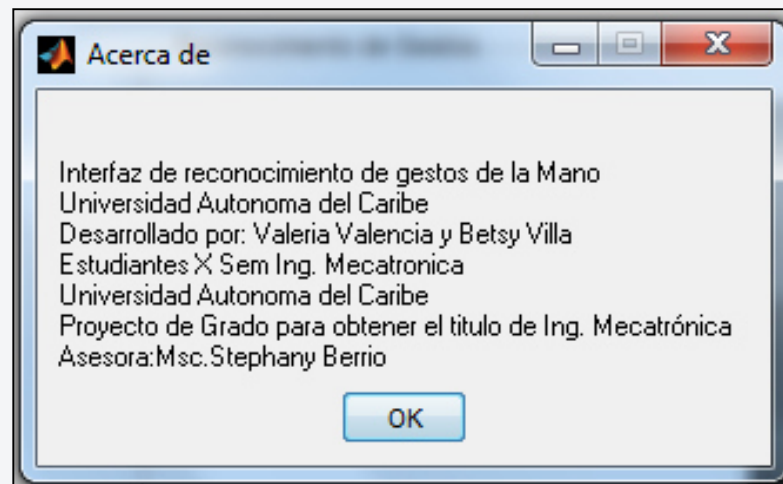
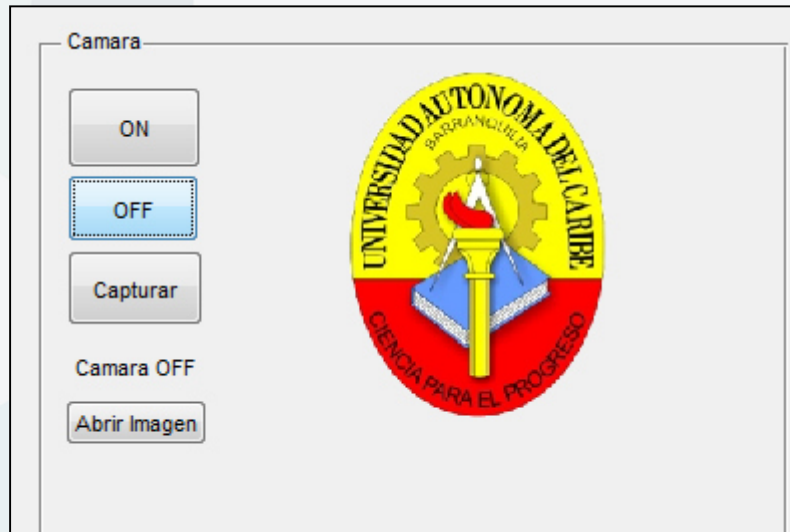
Generación de Resultado

# DESARROLLO METODOLÓGICO





# DESARROLLO METODOLÓGICO



## DESARROLLO METODOLÓGICO



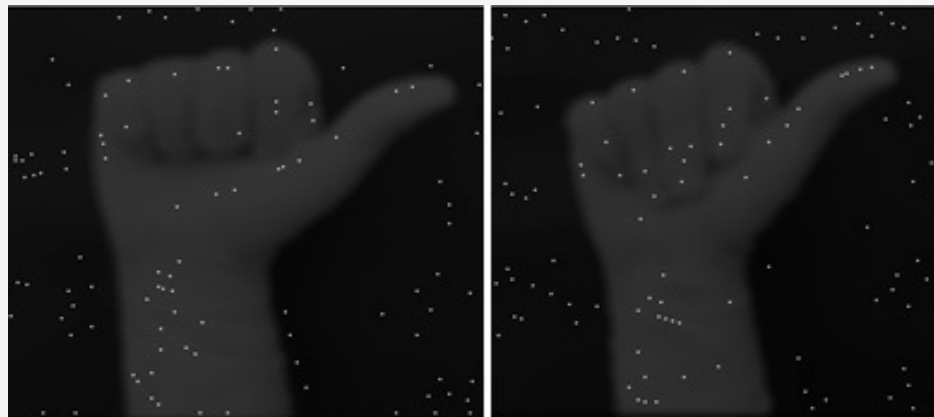
Reconocimiento

Reconocimiento en  
proceso...

- Conversión RGB-Escala de Grises



- Extracción de características:



interfaz



## SISTEMA DE RECONOCIMIENTO GESTOS DE LA MANO

UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL CARIBE

Ing. Mecatrónica

Valeria Valencia  
Betsy Villa

Acerca de

Camara

ON

OFF

Capturar

Abrir Imagen

Abrir Imagen



A

Reconocimiento de Gestos

Letras del Abecedario

Reconocimiento

Sistema de Reconocimiento de Gestos de la  
Mano

Proceso Terminado



# 5. ANÁLISIS Y RESULTADOS

## ANÁLISIS Y RESULTADOS

### PRUEBA N°1

Captura de  
Imágenes  
(200). Sin  
elementos.



A, B, C, D, E, F, I,  
K, L, M, N, O, P,  
Q, R, T, U, V, W,  
Y




3 Personas,  
fondo negro,  
mano derecha.











46% de  
reconocimiento

54% de error

### Causas

- Parametrización de la mano.
- Color de piel afectaba procedimiento.
- Condiciones de luz no favorables.

N°	Imagen	Letra	Porcentaje de Reconocimiento	Porcentaje de Error
1		A	40%	60%
2		B	100%	0%
3		C	70%	30%
4		D	50%	50%
5		E	50%	50%
6		F	50%	50%
7		I	40%	60%
8		K	60%	40%
9		L	20%	80%
10		M	70%	30%

N°	Imagen	Letra	Porcentaje de Reconocimiento	Porcentaje de Error
11		N	70%	30%
12		O	50%	50%
13		P	10%	90%
14		Q	20%	80%
15		R	50%	50%
16		T	60%	40%
17		U	40%	60%
18		V	70%	30%
19		W	80%	20%
20		Y	80%	20%

### PRUEBA N°2

Captura de  
Imágenes  
(200). Con guante  
quirúrgico.



A, B, C, D, E, F, I,  
K, L, M, N, O, P,  
Q, R, T, U, V, W, Y

3 Personas,  
fondo negro,  
mano derecha.











77% de  
reconocimiento











23% de error

### Resultados

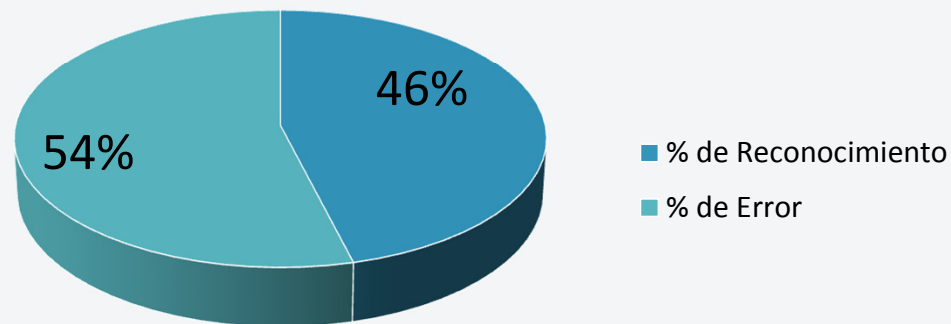
- Parametrización de la mano.
- Mejora de condiciones de luz.
- Disminución de error.



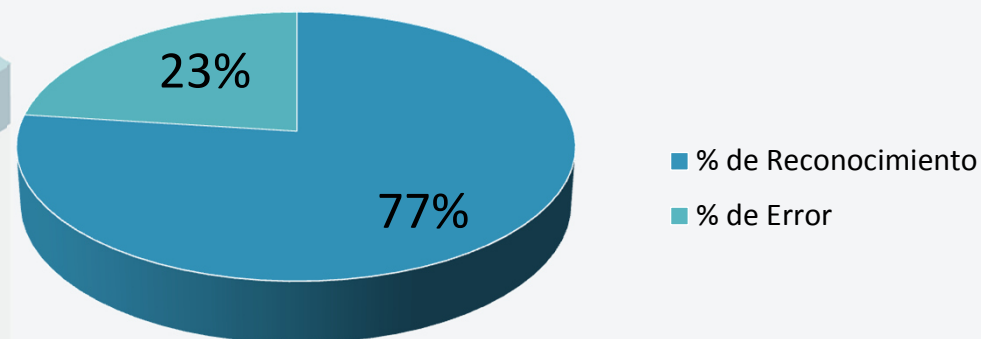
N°	Imagen	Letra	Porcentaje de Reconocimiento	Porcentaje de Error
1		A	90%	10%
2		B	60%	40%
3		C	100%	0%
4		D	90%	10%
5		E	100%	0%
6		F	30%	70%
7		I	70%	30%
8		K	100%	0%
9		L	60%	40%
10		M	100%	0%

N°	Imagen	Letra	Porcentaje de Reconocimiento	Porcentaje de Error
11		N	30%	70%
12		O	60%	40%
13		P	100%	0%
14		Q	70%	30%
15		R	90%	10%
16		T	100%	0%
17		U	100%	0%
18		V	70%	30%
19		W	40%	60%
20		Y	60%	20%

## Fiabilidad del Sistema Prueba #1



## Fiabilidad del Sistema Prueba #2



# 6. CONCLUSIONES

- Impacto social del proyecto desarrollado.
- El algoritmo de reconocimiento extrae características intrínsecas de las imágenes de entrada y base de datos, que resulten ser claves al momento de realizar la comparación que permita determinar la señal correspondiente al LSC.
- Se encuentra una mejor respuesta del sistema, con la utilización de un elemento que parametrize la mano con respecto a los factores de color.
- Disminución del error en un 31%, de la prueba 1 a la 2.
- Interfaz útil para los propósitos establecidos.



# 7. BIBLIOGRAFÍA

- COLOMBIA, INSTITUTO CARO Y CUERVO. MELO Nancy. Lengua de Señas Colombiana. {En línea}. {12 de Agosto del 2014} disponible en: ([www.lenguasdecolombia.gov.co/content/lengua-de-se%C3%B1as-colombiana](http://www.lenguasdecolombia.gov.co/content/lengua-de-se%C3%B1as-colombiana)).
- GONZALEZ, Rafael y WOODS, Richard. Digital Image Processing. 2 Edición. Prentice Hall. 2002. ISBN: 0-201-18075-8
- HERIGERT, Marilina, *et al.* Reconocimiento de Imágenes mediante Scale Invariant Feature Transformation. Uruguay. Universidad Tecnológica Nacional.



# Diseño de un Sistema de Reconocimiento de Gestos No Móviles mediante el Procesamiento Digital de Imágenes

Valeria Valencia Sierra – Betsy Villa Brochero



**Universidad  
Autónoma del Caribe**  
Ciencia para el progreso

[WWW.UAC.EDU.CO](http://WWW.UAC.EDU.CO)

[WWW.UAC.EDU.CO](http://WWW.UAC.EDU.CO)



**Universidad  
Autónoma del Caribe**  
Ciencia para el progreso





SOMOS  
CONOCIMIENTO  
SOMOS  
TRANSFORMACIÓN  
SOMOS  
CIENCIA PARA EL  
PROGRESO



Universidad  
Autónoma del Caribe  
Ciencia para el progreso

[WWW.UAC.EDU.CO](http://WWW.UAC.EDU.CO)



## PRESUPUESTO

INSUMOS	CANTIDAD	VALOR	SUBTOTAL
PC	1	900000	900.000
CAMARA	1	270000	270.000
PAPELERIA	-	50.000	50.000
SUBTOTAL	-	-	1.220.000

PROFESIONAL	HORAS	VALOR HORA	SUBTOTAL
PROGRAMADOR	400	15000	6.000.000
INGENIERO	800	30000	24.000.000
SUBTOTAL	-	-	30.000.000
<b>SUBTOTAL</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>31.220.000</b>
IMPREVISTOS (10%)			3.122.000
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>34.342.000</b>

# ETAPAS SIFT

El algoritmo se realiza mediante 4 pasos:

- Construcción de Pirámides de Scale-Space: Se representa la imagen en diferentes escalas y tamaños. Se lleva a cabo de manera eficiente mediante el uso de la función de diferencia gaussiana, para identificar los posibles puntos de interés que son invariables a escala y orientación.
- Localización de puntos clave: Se buscan aquellos puntos que se mantienen en cuanto a cambios de escala, para ello se debe estudiar cada píxel y realizar una comparación con los píxeles vecinos. Los puntos clave son seleccionados en base a las medidas de su estabilidad.
- Asignación de orientación: en este paso se asigna a cada punto clave una dirección de acuerdo a las direcciones del gradiente y a la zona que rodea dicho punto.
- Descriptor de Puntos clave: consiste en calcular un descriptor para la región de la imagen local que sea fácilmente identificable, sin embargo tan invariable como sea posible a las variaciones restantes, tales como el cambio en la iluminación o el punto de vista 3D.