



Universidad Carlos III de Madrid
Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones

Medidas de calidad subjetiva en secuencias de vídeo

PROYECTO FIN DE CARRERA

Autor
Carlos Esteban Baz Hormigos

Tutor
Manuel de Frutos López



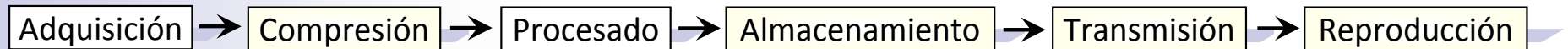
Estructura

1. Introducción
 2. Evaluación de calidad en vídeo
 3. Medida propuesta
 4. Prueba subjetiva
 5. Resultados
 6. Conclusiones y trabajos futuros
-



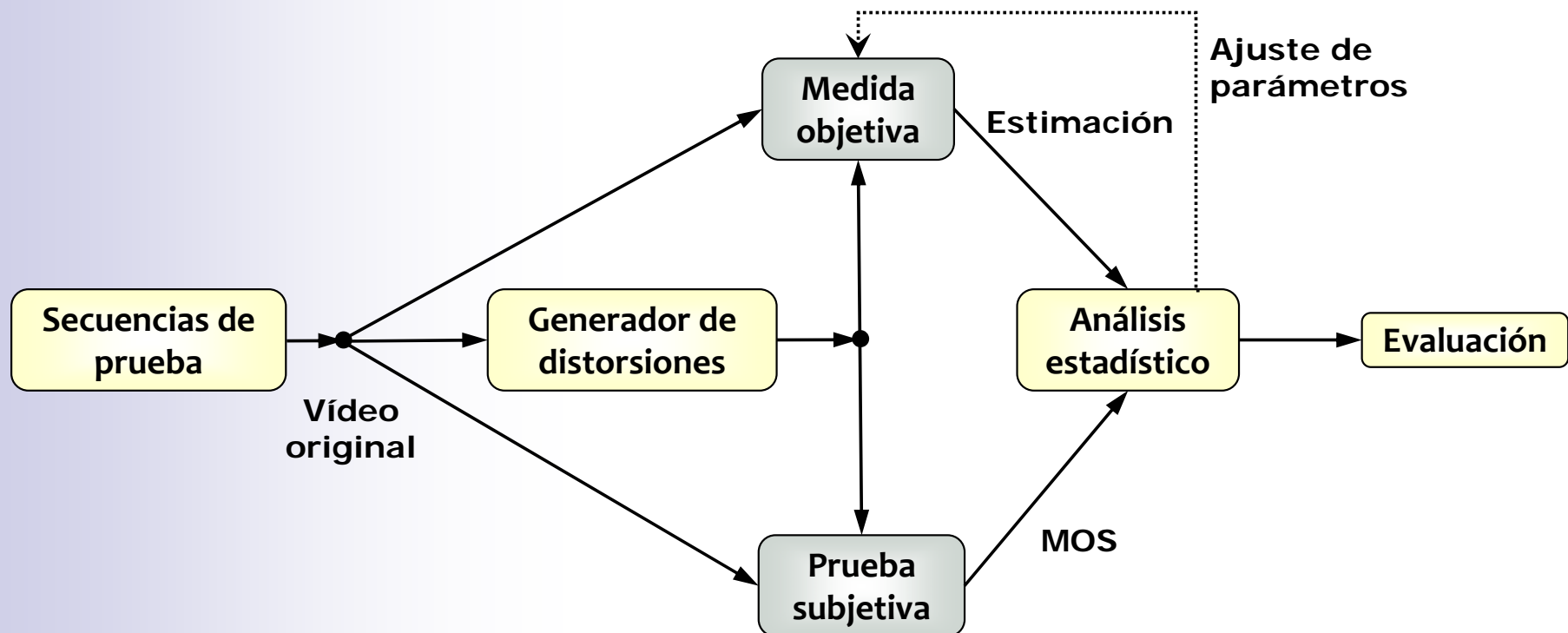
1.1 Motivación y objetivos

Fases del Vídeo digital



- Análisis de las medidas existentes
- Desarrollo de una Medida de Calidad Perceptual
- Realización de una prueba subjetiva

1.2 Proceso de desarrollo



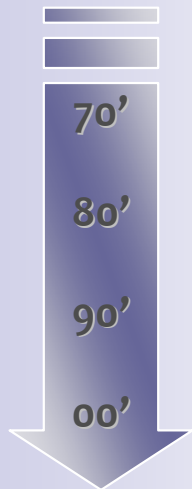
1.3 Estado del arte



▶ *Estudios para imágenes*



▶ *Extendidos posteriormente a vídeo*



Medidas matemáticas simples

Medidas considerando características del SVH

Nuevas filosofías: distorsión estructural



Estructura

1. Introducción
 2. Evaluación de calidad en vídeo
 3. Medida propuesta
 4. Prueba subjetiva
 5. Resultados
 6. Conclusiones y trabajos futuros
-

2.1 Distorsiones en vídeo

- ❖ Efecto de bloques (*blocking*)



2.1 Distorsiones en vídeo

- ❖ Efecto de bloques (*blocking*)



2.1 Distorsiones en vídeo

- ❖ Desenfoco (*blurring*)



2.1 Distorsiones en vídeo

❖ Parpadeo (*flicker*)



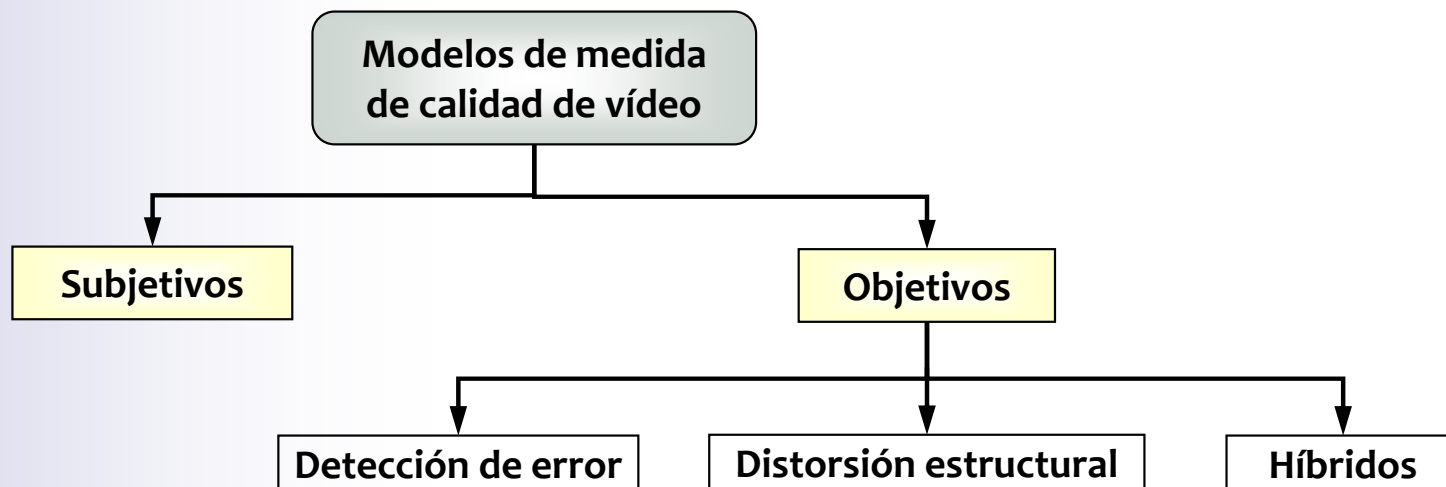
2.1 Distorsiones en vídeo

❖ Falso contorno (*false contouring*)





2.2 Medida de la calidad

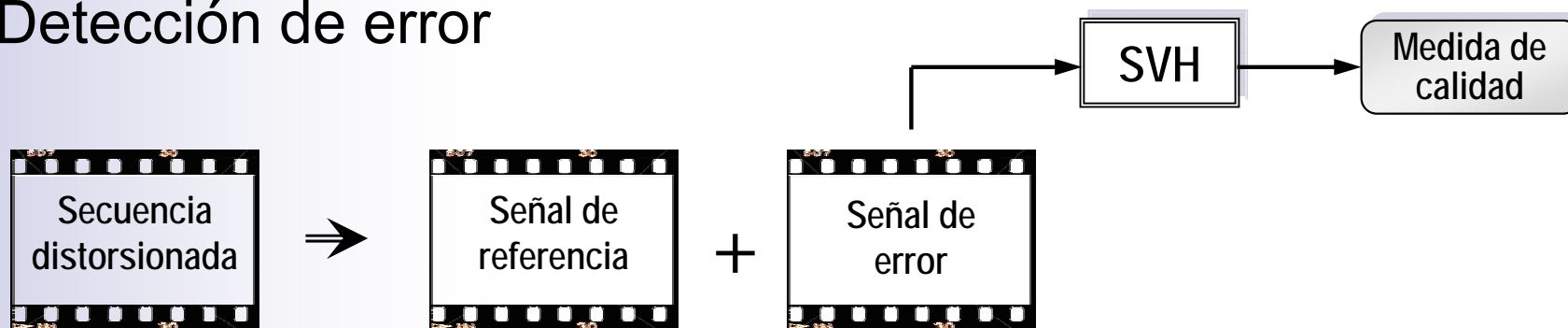


➤ Disponibilidad de secuencia original:

- Referencia Completa (FR)
- Referencia Reducida (RR)
- Sin Referencia (NR)

2.3 Tipos de medidas

■ Detección de error



■ Distorsión estructural



original

MSE: 225

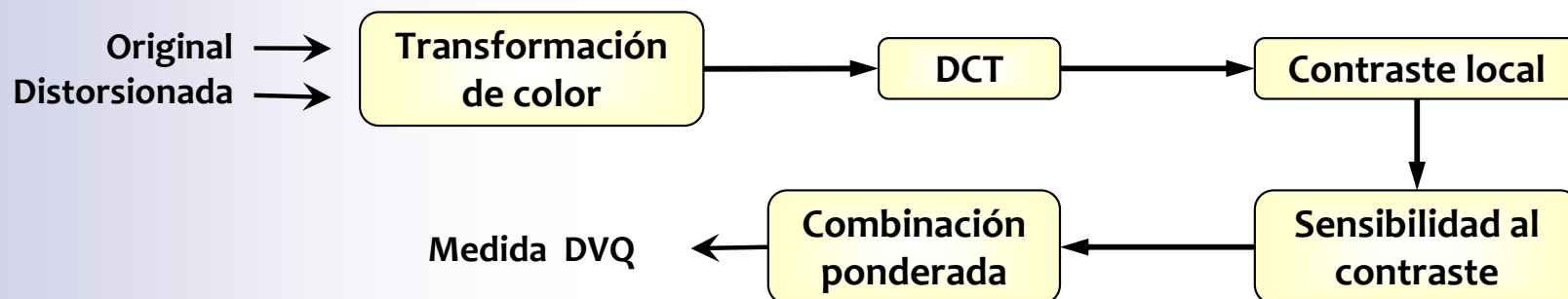
MSE: 225

MSE: 215



2.4 Algoritmos analizados

■ Medida de Calidad de Vídeo Digital de Watson modificada (DVQ)



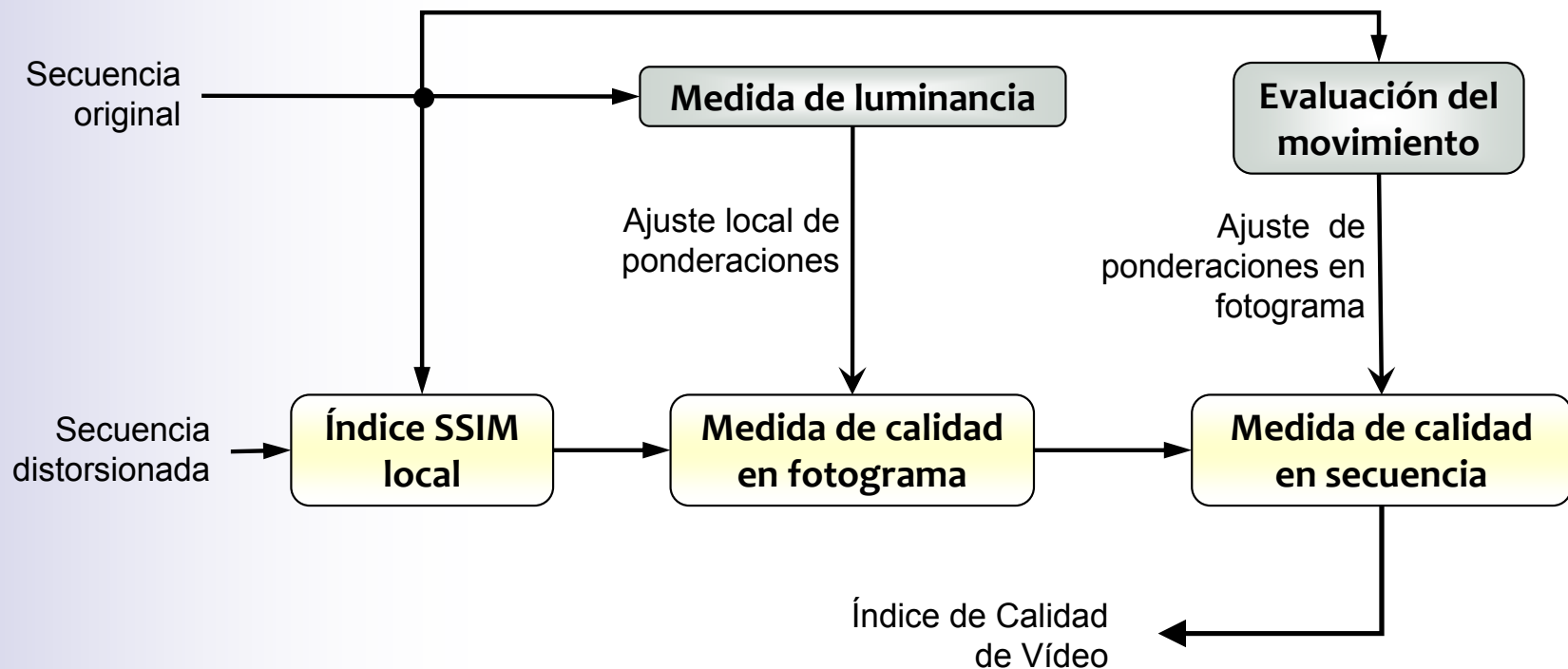
■ Medida de Calidad de Vídeo NTIA (VQM)

- Extracción de características
- Comparación de parámetros
 - 4 parámetros ► características espaciales
 - 2 parámetros ► características de crominancia
 - 1 parámetro ► características de contraste y movimiento



2.4 Algoritmos analizados

■ Medida de Calidad de Vídeo VSSIM





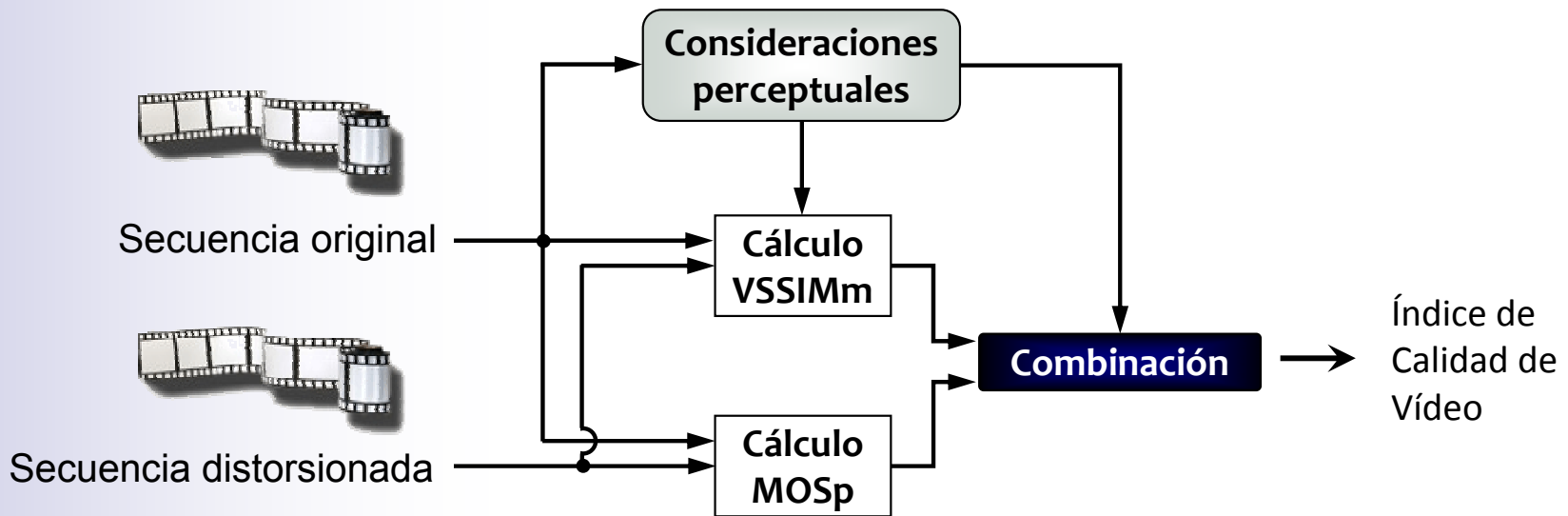
Estructura

1. Introducción
 2. Evaluación de calidad en vídeo
 3. Medida propuesta
 4. Prueba subjetiva
 5. Resultados
 6. Conclusiones y trabajos futuros
-



3.1 Requisitos y estructura

- Buena correlación con las valoraciones subjetivas
- Carga computacional baja



Estructura simplificada

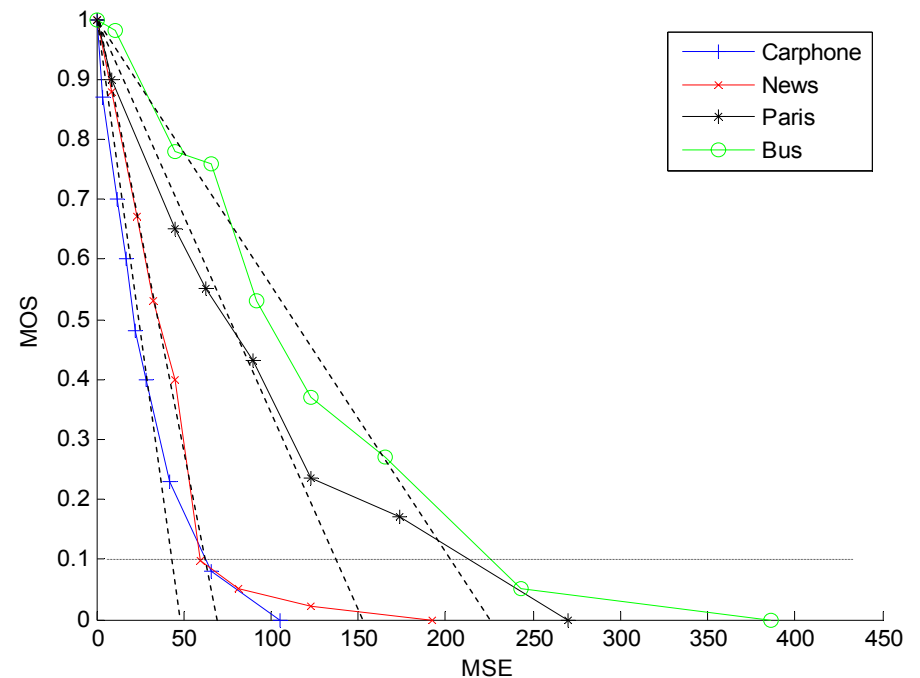
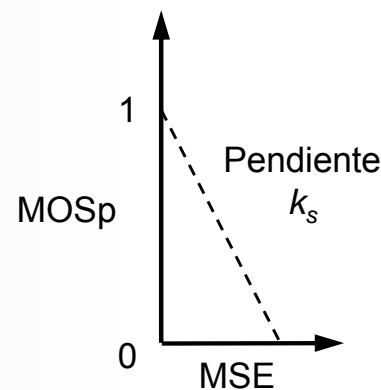
3.2 Técnicas empleadas

■ VSSIM

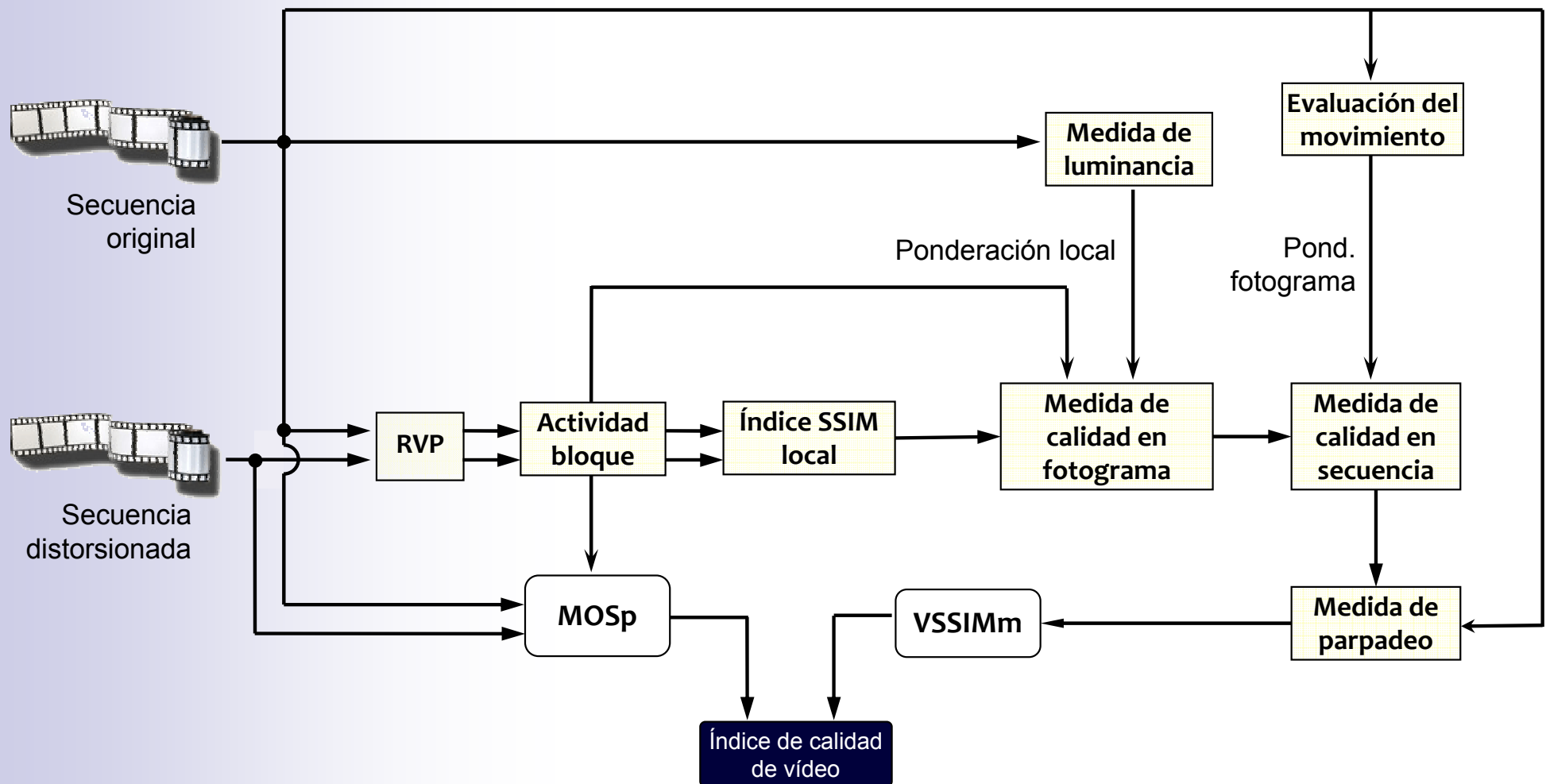
- Basado en distorsión estructural
- Con modificaciones
- Cálculo local: ventanas 16x16 (parámetro R_s)

■ MOSp

- Basado en el MSE
- Correlación entre MSE y MOS alta para una misma secuencia fuente
- k_s : actividad secuencia



3.3 Estructura completa



3.4 Descripción de la aplicación

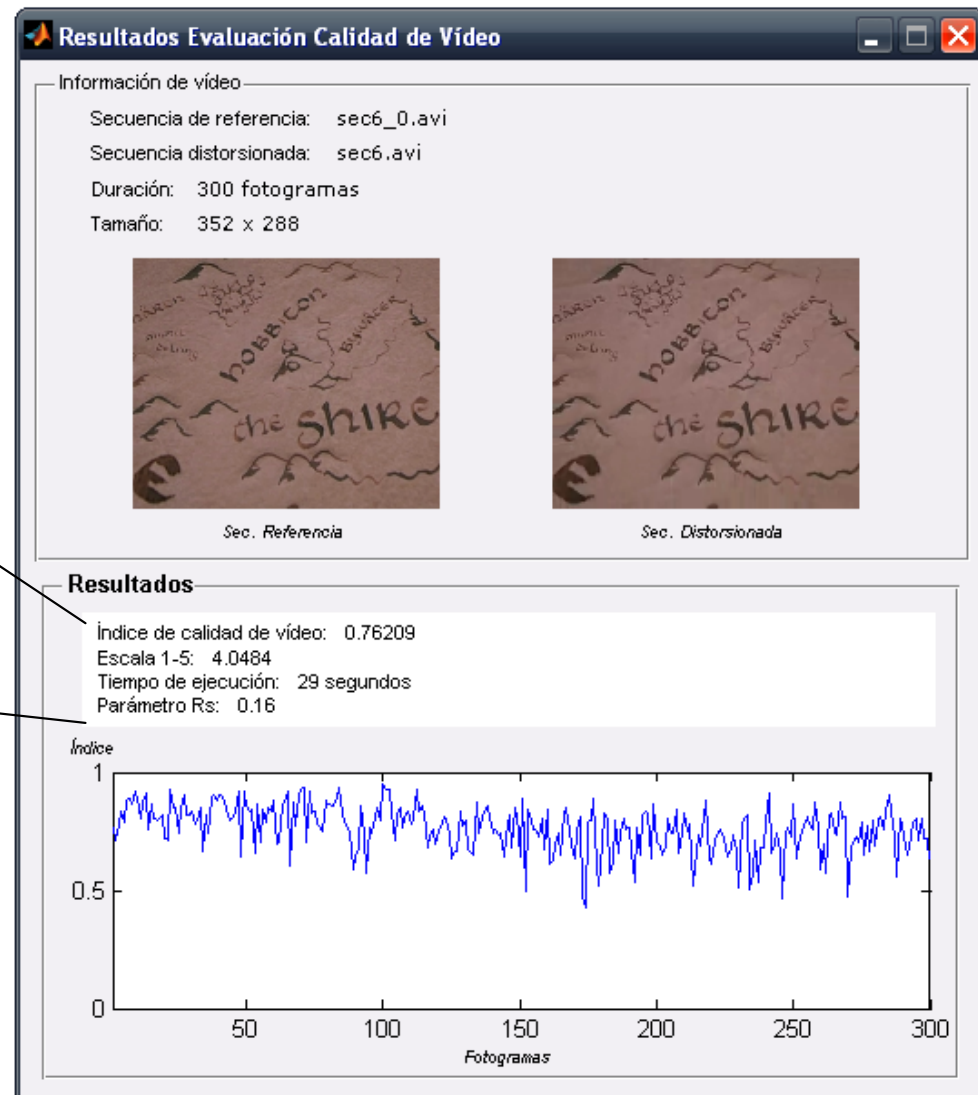
❖ Pantalla inicial



3.4 Descripción de la aplicación

❖ Pantalla de resultados

Índice de calidad de vídeo: 0.76209
Escala 1-5: 4.0484
Tiempo de ejecución: 29 segundos
Parámetro Rs: 0.16





Estructura

1. Introducción
 2. Evaluación de calidad en vídeo
 3. Medida propuesta
 4. Prueba subjetiva
 5. Resultados
 6. Conclusiones y trabajos futuros
-



4.1 Objetivos y desarrollo

- Obtener valoración subjetiva de cada secuencia:
 - Ajustar parámetros de medida propuesta
 - Evaluar todas las medidas

- Método de prueba:

Escala de degradación con doble estímulo

- ☑ 5 Imperceptible
- ☑ 4 Perceptible, pero no molesta
- ☑ 3 Ligeramente molesta
- ☑ 2 Molesta
- ☑ 1 Muy molesta

4.2 Secuencias empleadas

- 30 secuencias
 - Obtenidas de 8 secuencias fuente:



Airshow



Bohemia



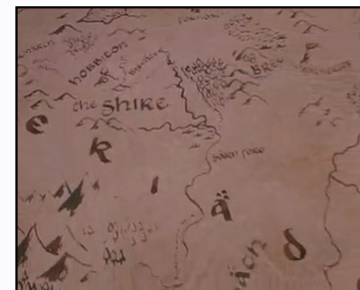
Bus



Container



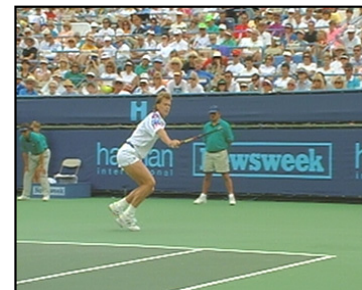
Football



LODR



Star Wars



Stefan



4.3 Observadores y software

- 47 observadores no expertos
 - Comprobación de agudeza visual y daltonismo
 - 5 rechazos

- Software de control desarrollado en java
 - Observadores podían votar de manera individual
 - Uso de ordenadores
 - Dispositivo de visualización: pantalla TFT



4.4 Descripción del software

Pincha en los cuadros de la parte inferior y selecciona las seis letras situadas ENCIMA DE LA LÍNEA VERDE

E	1	20/200
F P	2	20/100
T O Z	3	20/70
L P E D	4	20/50
P E C F D	5	20/40
E D F C Z P	6	20/30
F E L O P Z D	7	20/25
D E F P O T E C	8	20/20
L E F O D P C T	9	
F D P L T C E O	10	
F E E L C F T P	11	

A ▾ A ▾ A ▾ A ▾ A ▾ A ▾

Aceptar

4.4 Descripción del software

Introduce el número que se muestra a continuación (5/12)



1

Aceptar



4.4 Descripción del software





4.4 Descripción del software

Valora la **DEGRADACIÓN** de la secuencia procesada (derecha)
con respecto a la secuencia de referencia (izquierda)

- Imperceptible
- Perceptible, pero no molesta
- Ligeramente molesta
- Molesta
- Muy molesta

Siguiente secuencia



Estructura

1. Introducción
 2. Evaluación de calidad en vídeo
 3. Medida propuesta
 4. Prueba subjetiva
 5. Resultados
 6. Conclusiones y trabajos futuros
-



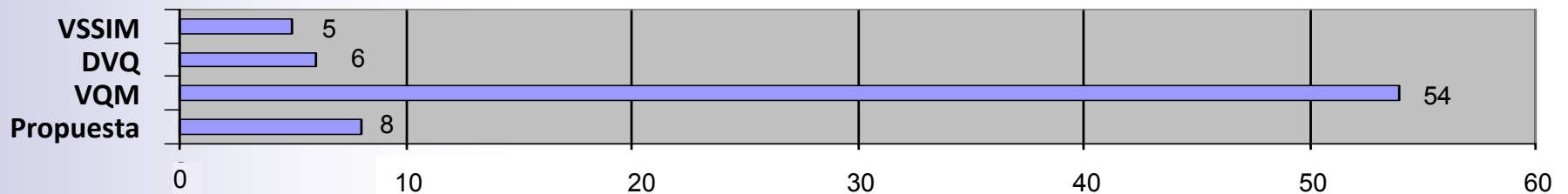
5. Resultados I

- Secuencias: 30% entrenamiento 70% evaluación

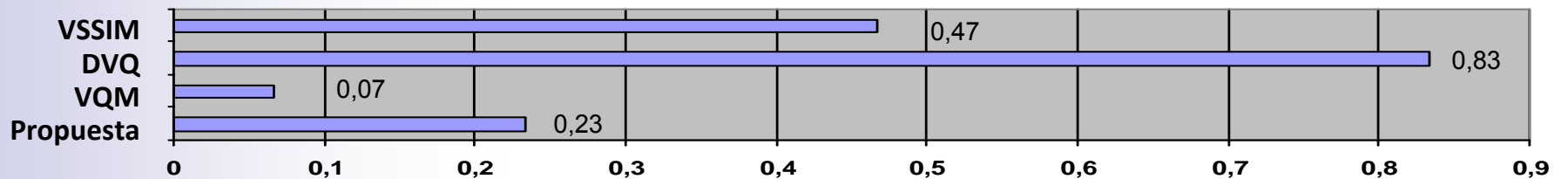
Secs. entrenamiento	VSSIM	Watson mod.	NTIA	Medida propuesta
Correlación de Pearson	0,3442	0,2764	0,9395	0,9330

Secs. evaluación	VSSIM	Watson mod.	NTIA	Medida propuesta
Correlación de Pearson	0,6584	0,6957	0,9395	0,8600

- Tiempo de ejecución (segundos)



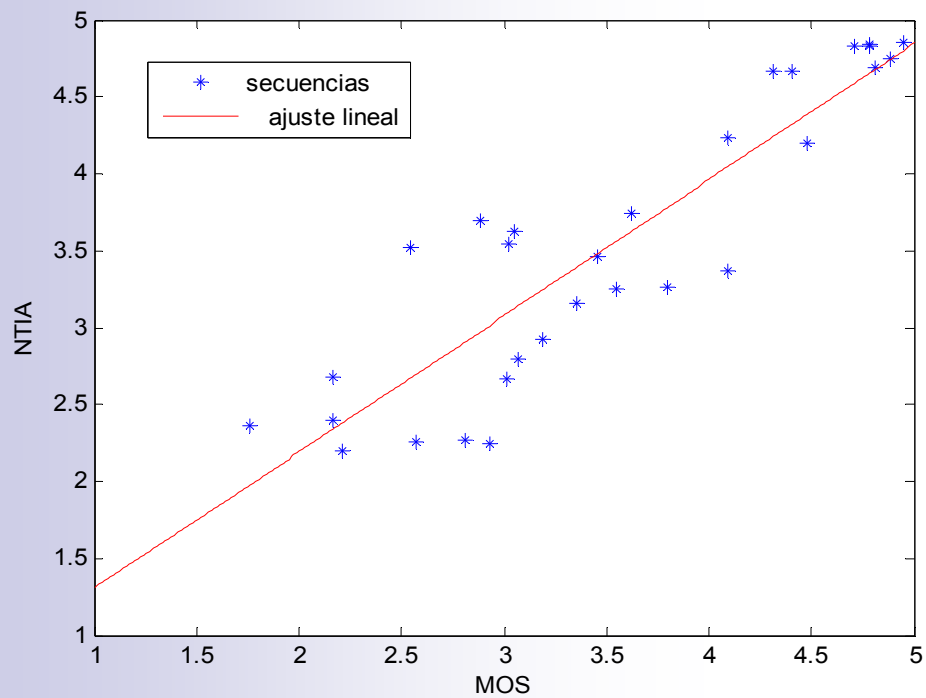
- Relación de outliers



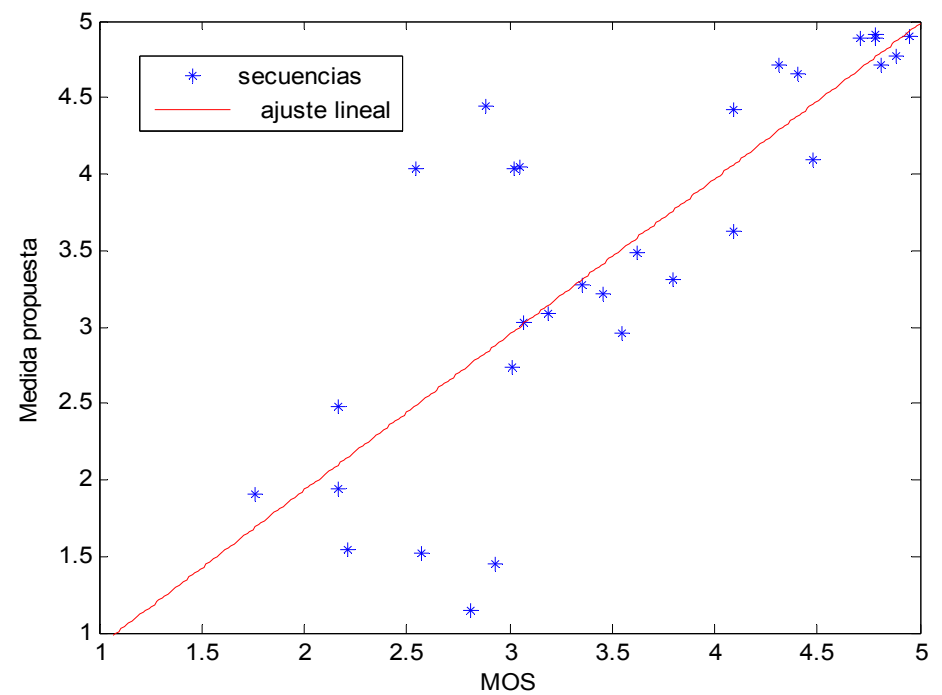
5. Resultados II

- Diagramas de dispersión

- ❖ NTIA

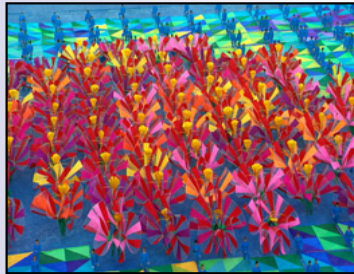


- ❖ Medida propuesta



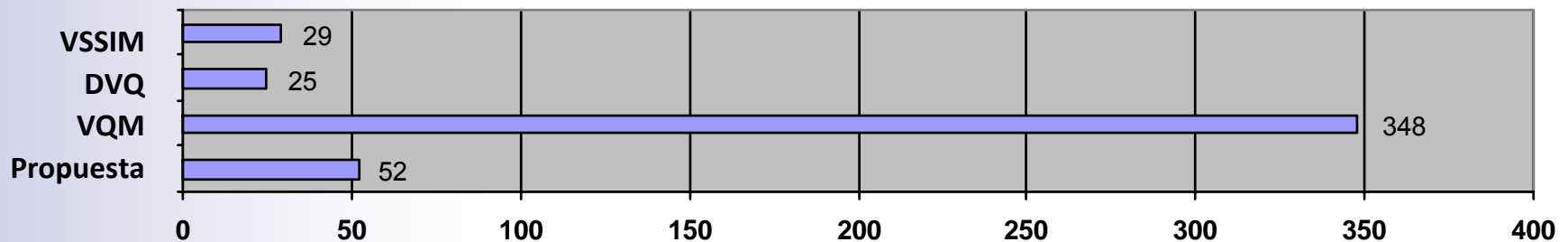
5. Resultados III

- Prueba en formato D1 con distorsiones adicionales:



	VSSIM	Watson mod.	NTIA	Medida propuesta
Correlación de Pearson	0,7463	0,5413	0,8631	0,8467

- Tiempo de ejecución:





Estructura

1. Introducción
 2. Evaluación de calidad en vídeo
 3. Medida propuesta
 4. Prueba subjetiva
 5. Resultados
 6. Conclusiones y trabajos futuros
-



6. Conclusiones, trabajos futuros

■ Requisitos previos

- ✓ Buena correlación con las valoraciones subjetivas
- ✓ Carga computacional baja

■ Trabajos futuros

- ▶ Aumentar correlación con valoraciones subjetivas
- ▶ Mantener tiempo de ejecución
- ▶ Utilizar conocimientos en técnicas de asignación de recursos
- ▶ Técnicas de medida sin referencia
- ▶ Incluir sonido en la evaluación de calidad
- ▶ ...



Medidas de calidad subjetiva en secuencias de vídeo

¡ Gracias por su atención !
