

# Bayesian Biometrics for Forensics (BBfor2): Red Europea Marie Curie para la Integración de Avances en Sistemas Biométricos y Ciencia Forense

Julián Fierrez Aguilar  
Prof. Titular de Universidad  
ATVS-Universidad Autónoma de Madrid  
[julian.fierrez@uam.es](mailto:julian.fierrez@uam.es)    <http://atvs.ii.uam.es>



## Guión

- Motivación y Objetivos
- La Red BBfor2
- Proyectos Individuales

## Motivación

- Creciente desarrollo tecnología biométrica:
  - Huella, iris, cara, locutor, escritor, ...
- ¿Son útiles realmente dichas tecnologías en el ámbito forense?:
  - La **calidad** de las imágenes/señales es un **problema** de efectos muchas veces desconocidos
  - El **peso de la evidencia** se debe informar de **forma objetiva y comprensible**



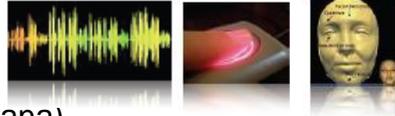
## Objetivos

- **Aplicación** de tecnologías de **reconocimiento biométrico al ámbito forense**:
  - Con niveles de calidad variable (datos parciales, baja resolución, ruido, ...)
  - Tecnologías robustas (p.ej., adquisición, calidad)
- **Desarrollo metodología** para la representación objetiva y comprensible del **peso de la evidencia**:
  - Metodología transparente
  - Calibración de resultados
  - Relaciones de Verosimilitud (LR)



## La Red Marie Curie BBfor2

- Red de Formación Inicial Marie Curie (doctoral)
  - (7º Programa Marco EU), 3.2 M€, 2010-2013
- Tres rasgos:
  - Voz, huella, cara
- Metodología estadística (Bayesiana)
  - La misma para todos los rasgos
  - Muy útil para informes forenses
- Formación/investigación (proyectos individuales)
  - 15 jóvenes investigadores
  - 9 universidades / institutos de investigación
  - 4 entidades asociadas (FSS, Agnitio, TNO, MARCS)
- Colaboración estrecha



## La Red BBfor2: Participantes

-  Radboud University Nijmegen
-  University of York
-  Universidad Autonoma Madrid
-  KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN
-  Politecnico di Torino
-  HÖGSKOLAN I HALMSTAD
-  Universiteit Twente
-  NEDERLANDSE FORENSISCHE INSTELTING
-  idiap



## Formación: Talleres de trabajo

- Resultados estudiantes
- Discusión, experiencias, ...
- Supervisión
  
- Verano 2010 Turín UTORINO (Biometría Forense)
- Verano 2010 La Haya NFI (Criminalística)
- Verano 2011 York UYORK (Locutor Forense)
- Invierno 2011 Martigny IDIAP (Id. Facial)
- Verano 2012 Madrid UAM (Eval. Evidencias)



## Formación: Otras iniciativas

- Escuelas de Verano
  - Cursos y tutoriales
  - Prácticas de laboratorio
  - Otras competencias
    - 2010 Alghero SSBIO (Biometría Forense)
    - 2011 York UYORK (Locutor Forense)
    - 2012 Madrid UAM (Eval. Evidencias)
- Estancias de investigación
  - Duración 3-6 meses, dentro de la red (co-supervisor)
  - Posibilidad en entidades asociadas
- Cursos (otras competencias) y otros eventos



## Proyectos individuales: Personas



## Proyectos individuales: Dimensiones

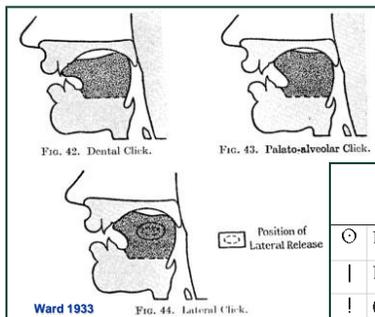
	Desarrollo de Tecnología	Problemática Forense	Aspectos Generales (Estadística)
Voz	★	★	★
Cara	★ ★	★	★
Huella	★	★	
Aspectos Comunes (Procesado)	★	★	★ ★



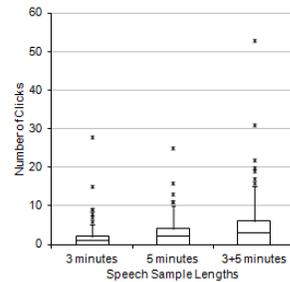
## WP1: Locutor

### ■ Erica (York, UK)

- Recopilación de **mejores prácticas** expertos forenses
- **Cálculo de LRs** en base a medidas fonéticas y lingüísticas



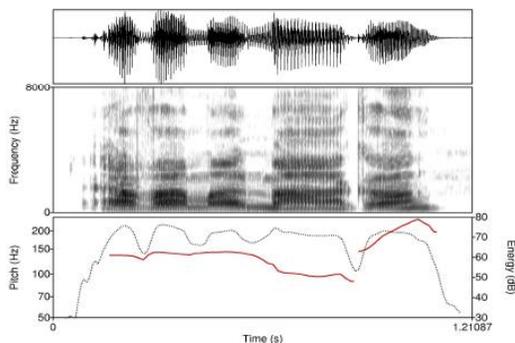
Clicks	
○	Bilabial
	Dental
!	(Post)alveolar
+	Palatoalveolar
	Alveolar lateral



## WP1: Locutor

### ■ Valiseios (Turín, ITALIA)

- Estudio **patrones de entonación** → peso **evidencia**
- **Mejora de rendimiento de sistema** de identificación usando entonación



	Male (EER)
Baseline	11.1%
Baseline Median filter	11.9%
Baseline + inflection	12.1%

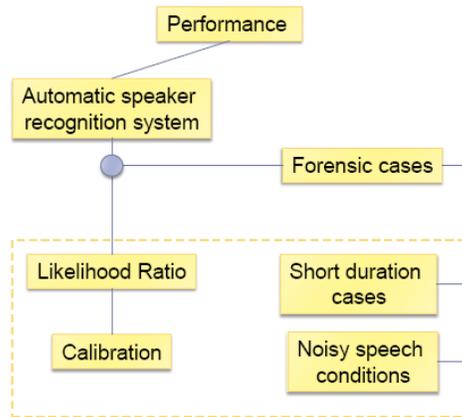
	Female (EER)
Baseline	10.9%
Baseline Median filter	11.3%
Baseline + inflection	10.3%



## WP1: Locutor

### ■ Miranti (Nijmegen, HOLANDA)

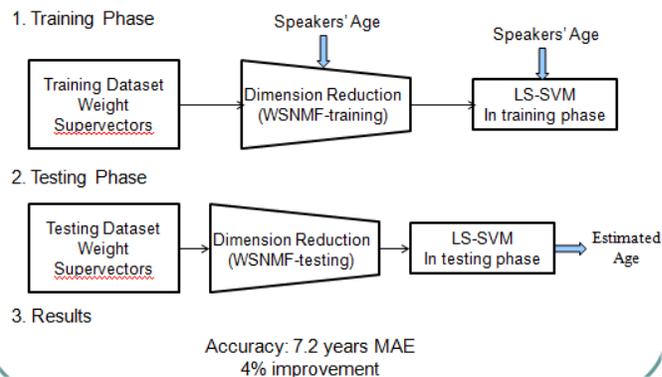
- Efecto de las condiciones de **adquisición**
- Estudio efecto **duración y SNR en calibración**



## WP1: Locutor

### ■ Mohamad (Lovaina, BÉLGICA)

- Reconocimiento de **edad, género, acento, pertenencia grupo social**
- Aplicación al ámbito forense para **reducir el número de sospechosos**



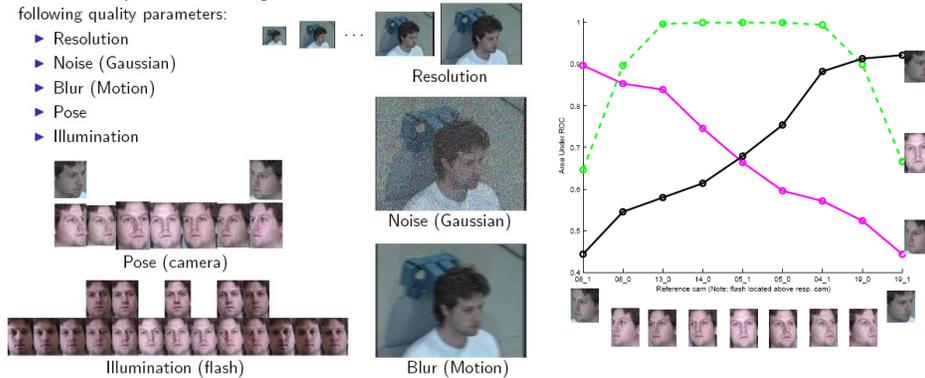
## WP2: Identificación Facial

### ■ Abhishek (Twente, HOLANDA)

- Efecto de la calidad en el rendimiento
- Modelado y comprensión de los efectos

Evaluated the performance of Cognitec FaceVACS 8.4.0 for the following quality parameters:

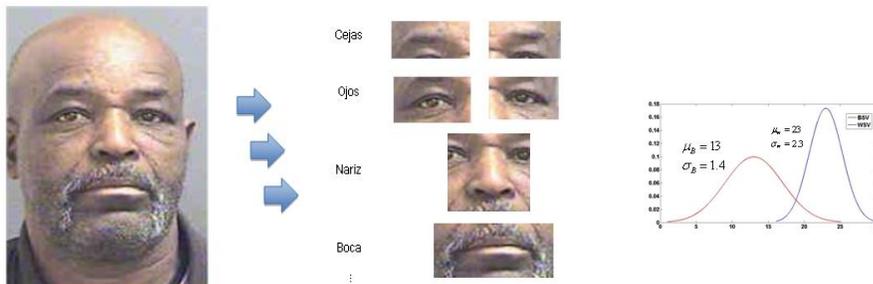
- ▶ Resolution
- ▶ Noise (Gaussian)
- ▶ Blur (Motion)
- ▶ Pose
- ▶ Illumination



## WP2: Identificación Facial

### ■ Tauseef (Twente, HOLANDA)

- Cálculo de LRs en base a medidas de similitud
- Cálculo de LRs para diferentes partes de la cara



## WP2: Identificación Facial

### ■ Laurent (Martigny, SUIZA)

- **Nuevas características** invariantes frente a cambios iluminación
- **Nuevas técnicas de comparación** robustas frente a cambios ilum.



System	Evaluation HTER (%)
PCA	10,34 %
LDA	8,22 %
LBP Histogram ( $\chi^2$ )	8,02 %
PLDA	6,77 %

$$\ln [Pr(\tilde{\mathbf{x}}_i | \Theta)] = -\frac{J_i D_x}{2} \ln [2\pi] - \frac{1}{2} \ln \left[ \det \left( \tilde{\Sigma} + \tilde{\mathbf{A}} \tilde{\mathbf{A}}^T \right) \right] - \frac{1}{2} \tilde{\mathbf{x}}_i^T \left( \tilde{\Sigma} + \tilde{\mathbf{A}} \tilde{\mathbf{A}}^T \right)^{-1} \tilde{\mathbf{x}}_i.$$



## WP2: Identificación Facial

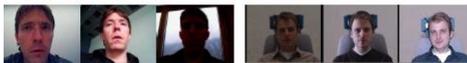
### ■ Roy (Martigny, SUIZA)

- Técnicas de **compensación de la variabilidad de iluminación**
- Utilización de **bases de datos realistas**



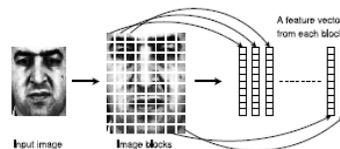
(a) BANCA database

(b) SCface database



(c) MOBIO database

(d) MultiPIE database

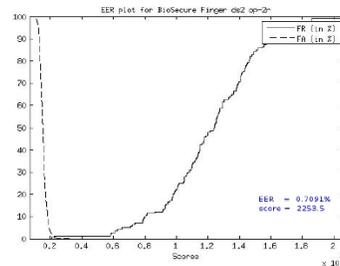
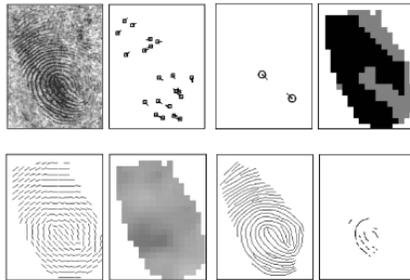


System	SCface	MultiPIE	MOBIO.mal	MOBIO.fem
Baseline GMM	16.4	3.3	11.4	17.2
ISV	14.3	2.8	9.5	13.5
JFA	<b>13.5</b>	3.1	9.3	13.2
TVM	13.6	<b>2.3</b>	<b>7.0</b>	<b>12.7</b>



## WP3: Huella Dactilar

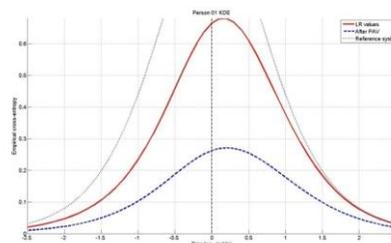
- Ram (Madrid, ESPAÑA)
  - Estudio y mejora reconocimiento automático huellas latentes



## WP3: Huella Dactilar

- Rudolf (La Haya, HOLANDA)
  - Validación de LRs
  - Experimentación con software comercial locutor y SAID

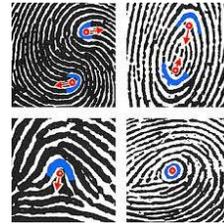
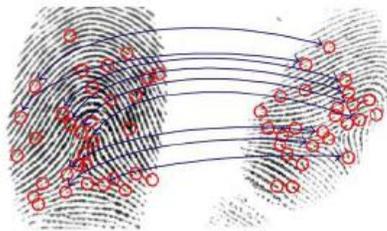
	KLPD database	Forensic mark	Suspect	Simulated (from suspect)
Index :				
Data : (relevant datasets necessary)				
Score level :				
Training : (train the model *KDE, Logistic Regression, other)	X			X
Testing : (use the model to calibrate the evidence score)		X		
Validation : (different dataset necessary for validation)	X	X		X



## WP3: Huella Dactilar

### ■ Anna (Halmstad, SUECIA)

- Algoritmos **reconocimiento más allá de las minucias**
- **Herramientas marcado y procesado** imágenes huellas dactilares



## WP4: Aspectos Generales

### ■ Natalie (York, UK)

- **Efecto de distorsión forzada** de voz (**boca tapada**), en la **percepción de voz** (intensidad, duración, espectral, ...), sólo con audio, o con audio y vídeo (BBDD multimodal)
- Experimentos perceptuales cualitativos y cuantitativos



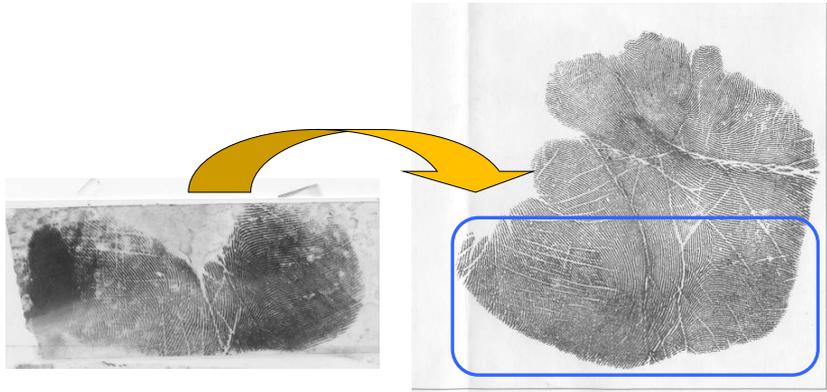
1109 errors **audio-only** (of 13,464, i.e. 44 subjects x 306 stimuli) = **8.24%**

1037 errors **audio-visual** (of 13,464, i.e. 44 subjects x 306 stimuli) = **7.70%**



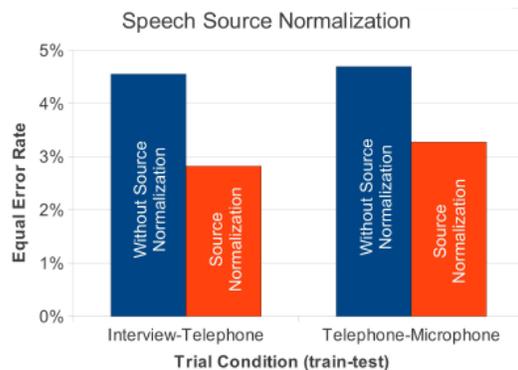
## WP4: Aspectos Generales

- Ruifang (Madrid, ESPAÑA)
  - Combinación de evidencias
  - Desarrollo sistema comparación huellas palmares y dactilares



## WP4: Aspectos Generales

- Mitchell (Nijmegen, HOLANDA)
  - Desarrollo sistema reconocimiento locutor → identificación facial
  - Algoritmos normalización canal entorno forense (también Rahim)



# Escuela de Verano Madrid 2012

<http://atvs.ii.uam.es/bbfor2ss>



## BBfor2 2012

Short Summer School in Forensic Evidence Evaluation and Validation  
June 18 - 21, 2012 Madrid, Spain



- [Home](#)
- [Call for participation](#)
- Program**
- [Lecturers](#)
- [Organizers](#)
- [Registration](#)
- [Venue](#)
- [Getting to Madrid](#)
- [Accommodation](#)
- [Contact us](#)

### School Program

Download [PDF format]: Conference [Schedule](#)

## Detailed Program

DAY 1 (MON), June 18

17.00h - 17.30h	Opening Ceremony
17.30h - 19.00h	Welcome Reception and Poster Session.

All the attendees can present a poster during the welcome reception. Although we can handle smaller posters, the recommended format is Portrait A0.

