

Segmentación

Una aproximación científica

- “Gestalt computacional”.
- Detectores de gestalts parciales.
 - Un umbral perceptualmente significativo.
- Cómo combinarlos en una explicación plausible de la escena?
 - De todas las posibles combinaciones, aquella que sea la más “simple”.

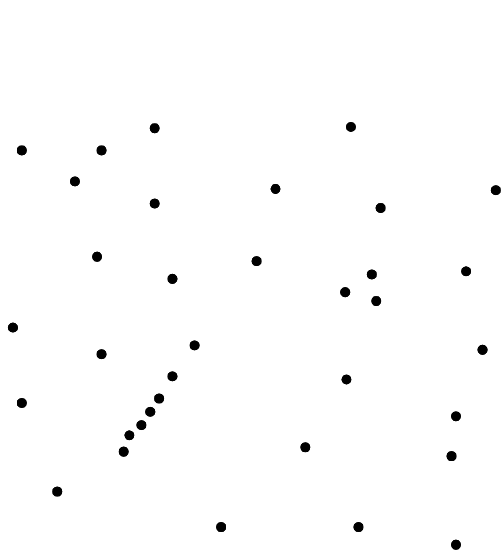
Principio de Helmholtz

- “This method is based on a basic principle of perception which we call Helmholtz principle. According to this principle, an observed geometric structure is perceptually “meaningful” if the expectation of its occurrences is very small in a random image.”

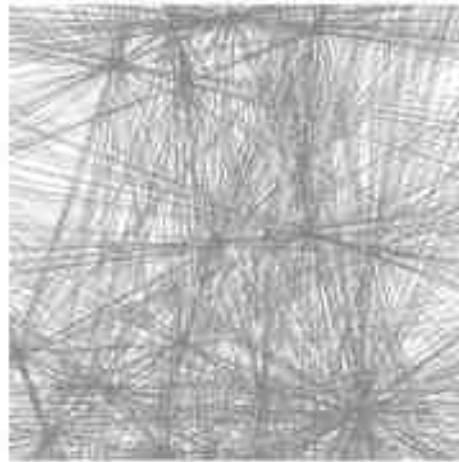
A. Desolneux, L. Moisan, and J.-M. Morel.

El umbral debe ser “perceptual”

- Puntos al azar más 8 puntos “alineados”.



Umbral = 100



Umbral = 1

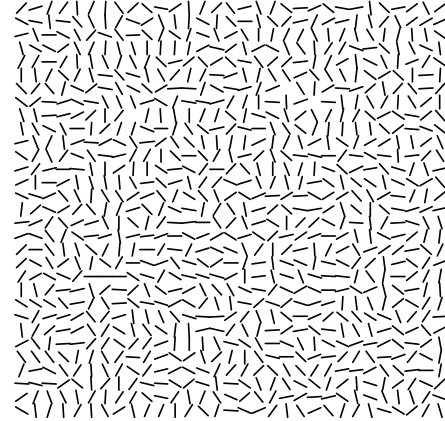
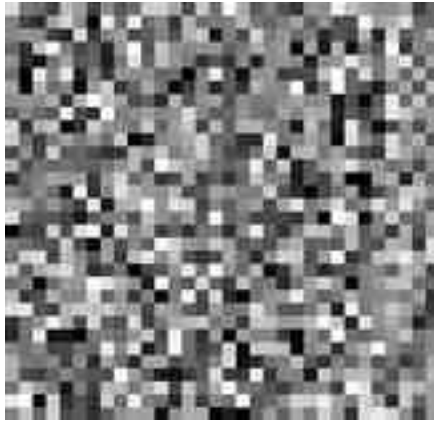


Modelo a contrario

- Definir un “modelo de fondo”
- Definir un umbral con sentido perceptual: “algo que no pueda suceder por azar”.

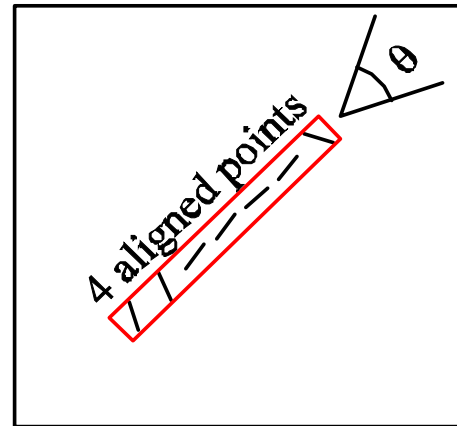
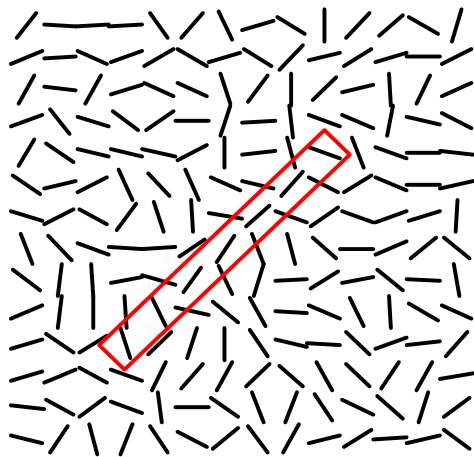
Detección de segmentos.

- Modelo de fondo (imagen de ruido y gradiente):



Un segmento...

- Es una cantidad *muy grande* de puntos alineados para que sea por casualidad...
- Contar el número de puntos alineados a una precisión dada....



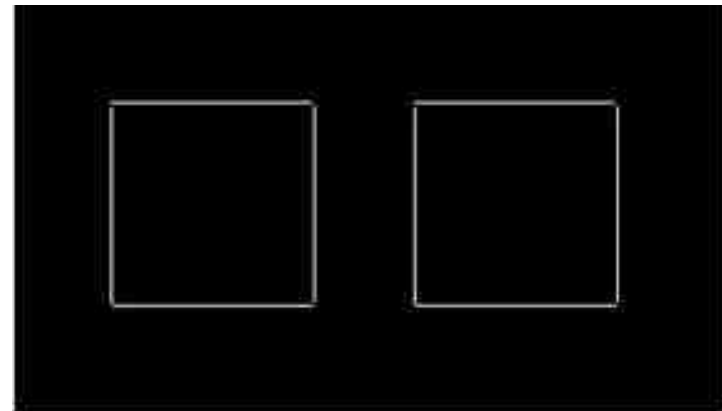
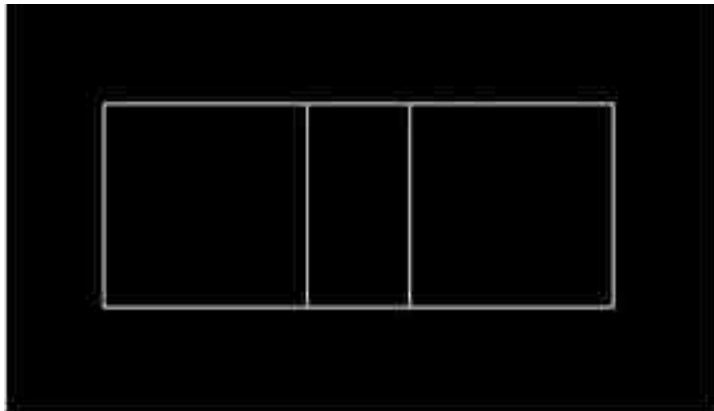
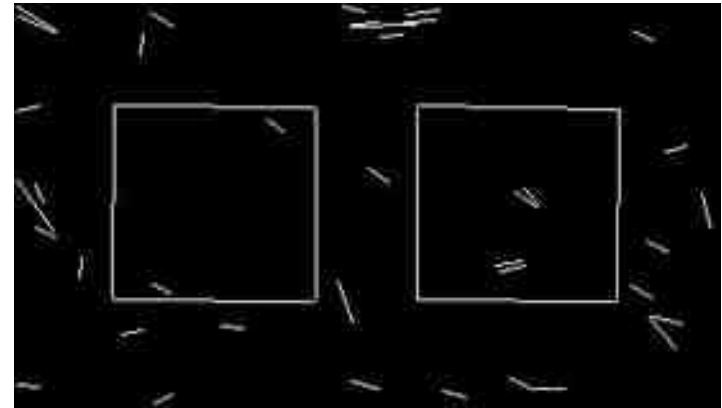
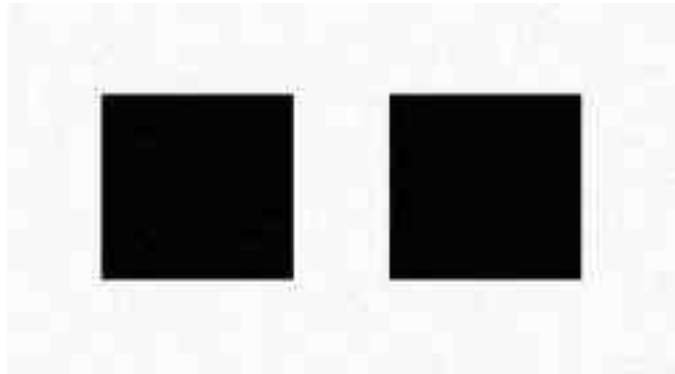
Significatividad...

- Si la esperanza de observar ese número de puntos alineados en una imagen de ruido es muy baja, entonces ese conjunto de puntos alineados es un evento significativo.
- Tanto más cuanto la esperanza sea más baja.
- Se puede usar para comparar la significatividad de 2 segmentos...

Segmentos vs multisegmentos

- Un segmento será tanto más significativo cuanto más puntos alineados tenga...
Tendencia a juntar segmentos desconexos...
- Definimos un nuevo evento “raro”: varios segmentos alineados a la vez...
- Comparamos la explicación “segmento único” con la explicación “varios segmentos alineados”.

Hough, segmentos, multisegmentos...



El umbral...

- Se fija en base al principio de Helmolthz.
- Aceptar no más de 1 segmento obtenido por error en una imagen de ruido de ese tamaño.



Maximalidad

- Nos quedamos con los segmentos más significativos en el mismo sentido.



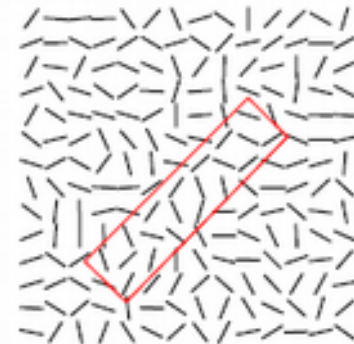
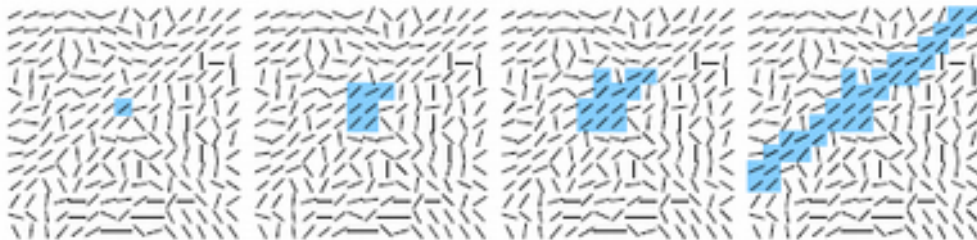
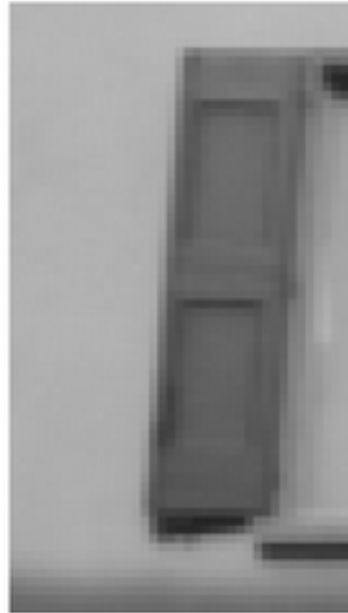
Multisegmentos

- Buscar los conjuntos de segmentos alineados más significativos...



LSD

- Line support regions
- Rectangular approximation
- Validation (nfa)

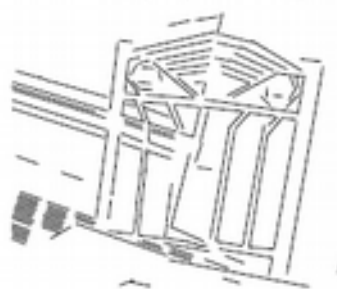
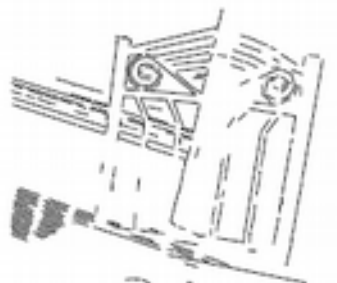


Ruido y multiescala

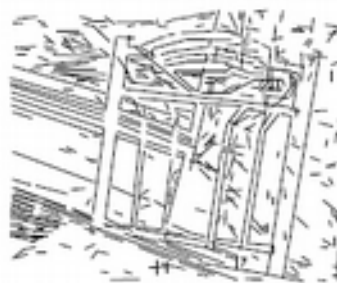
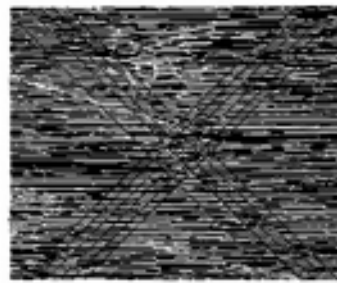
Original image, 972 × 800



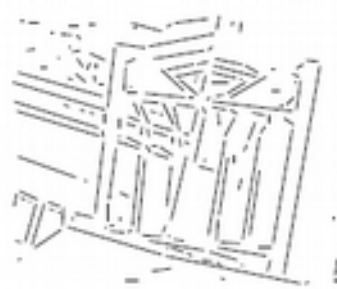
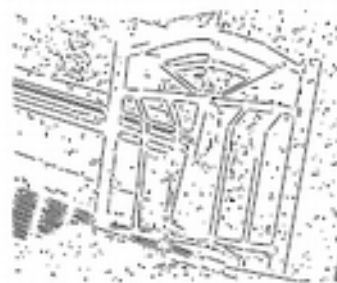
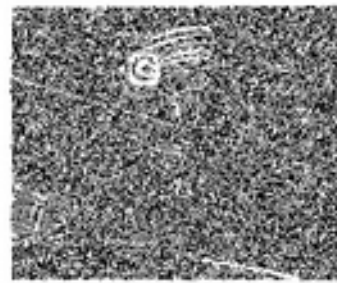
LSD



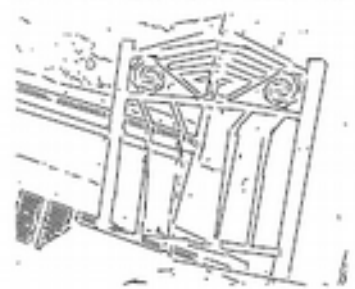
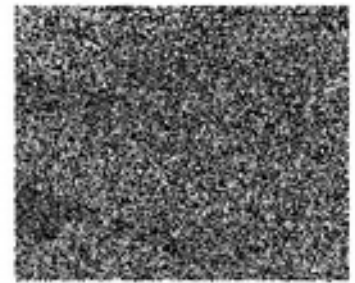
Hough transform method



Etemadi's method



Bums et al. method



EDS



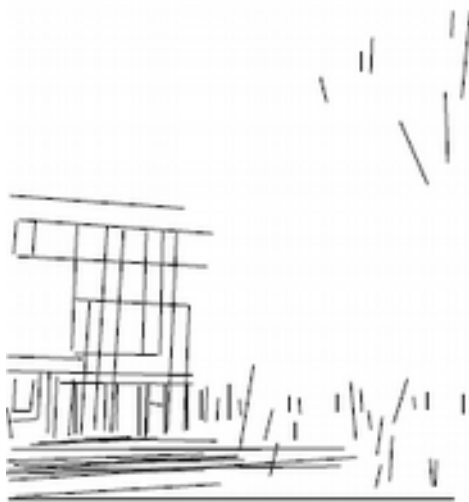
Original image, 400×400



Canny edge points



Hough transform method, 35s



Desolneux et al. method, 4m16s

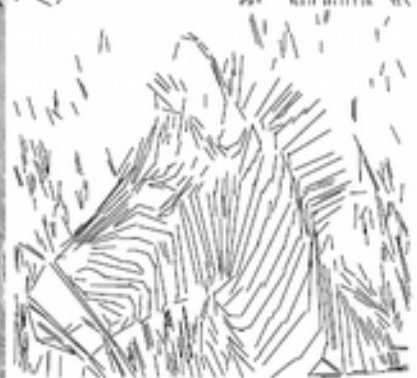


Multisegment detection, 10m56s

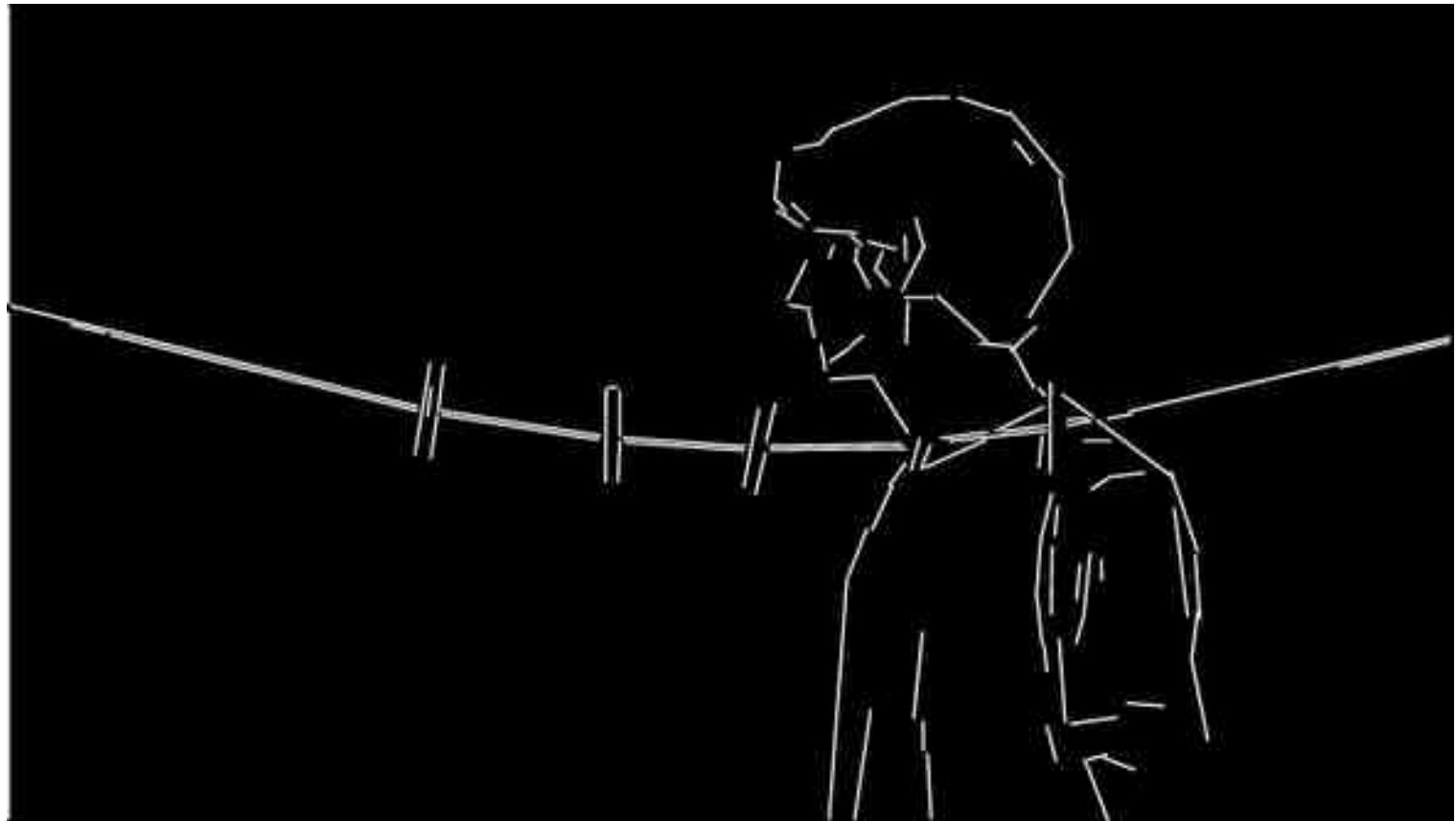


LSD, 0.4s

LSD



Interpretación de una escena en segmentos



Es investigación en curso...

- Cómo detectar mejor diversas gestalts parciales?
- Cómo combinarlas en una explicación plausible del mundo observado?
- LSD en IPOL:
<https://www.ipol.im/pub/art/2012/gjmr-bsd/>

Smooth contours

- Extensión de LSD a curvas
- <http://www.ipol.im/pub/art/2016/175/>

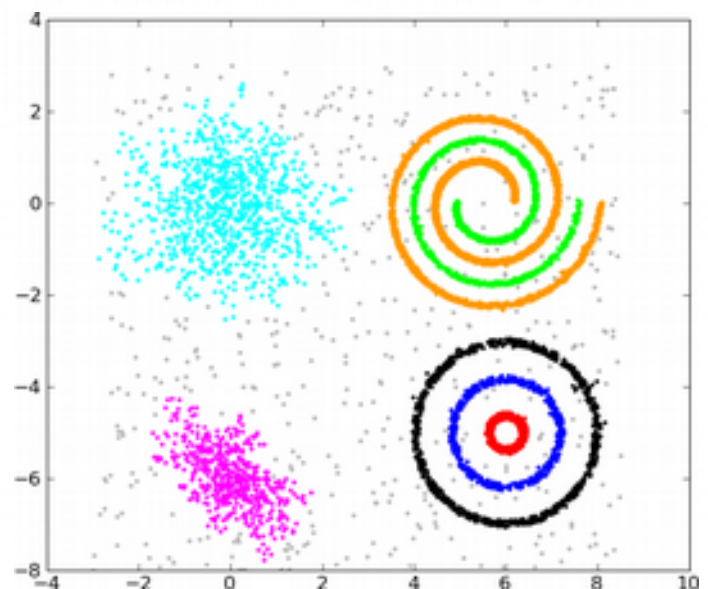
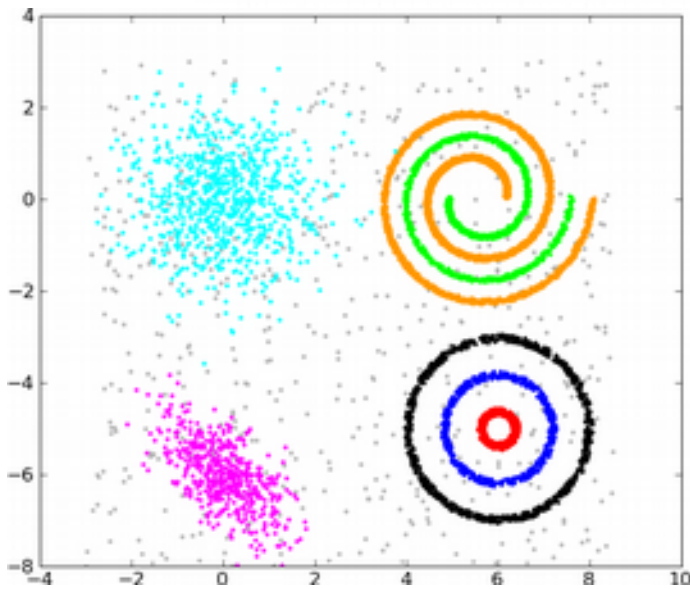
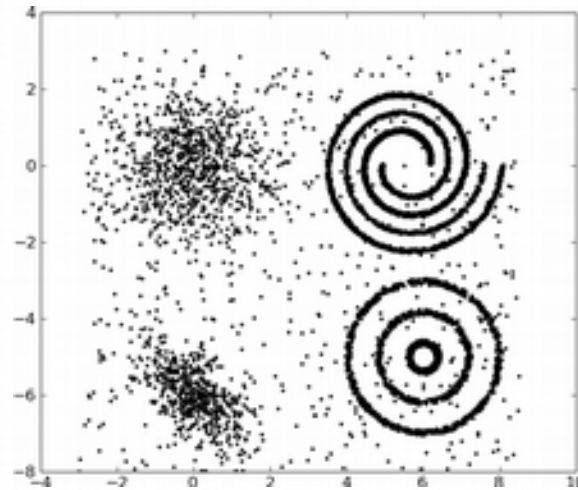
Otros gestalts en que ha trabajado el grupo

- Patrones repetidos: P. Musé.
- Puntos alineados: J. Lezama, G. Randall, R. Grompone.
- Puntos de fuga: A. Almansa y J. Lezama, G. Randall y R. Grompone.
- Clustering: M. Tepper y P. Musé
- Segmentación: J. Cardelino y G. Randall
- Aplicaciones:
 - Detección de focos epilépticos

Forma (Docorado de P. Musé)

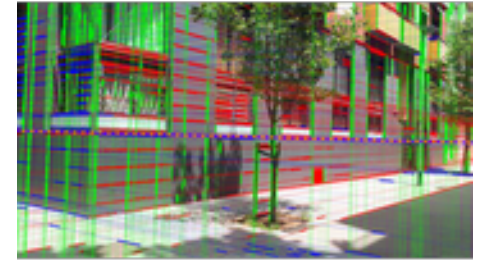
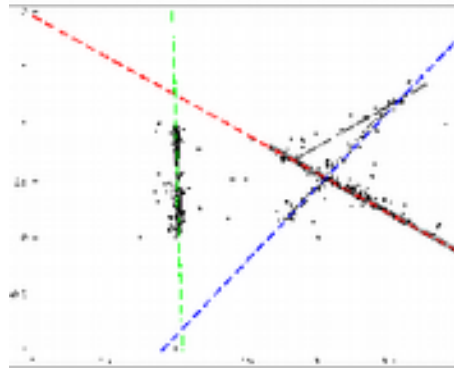


Clustering (Musé y Tepper)



Puntos de fuga (Lezama et al.)

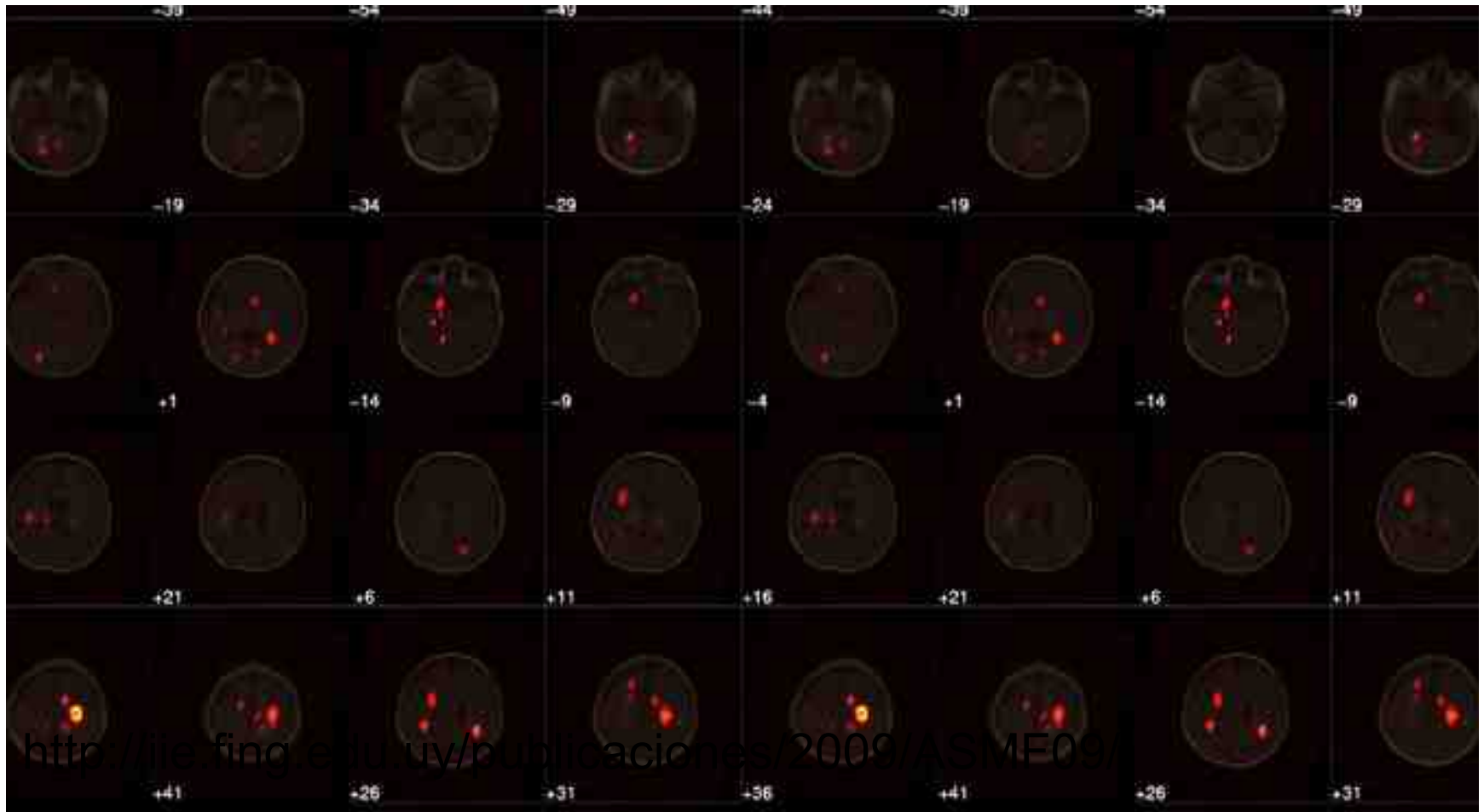
<https://www.ipol.im/pub/art/2017/148/>



Segmentación de regiones (Cardelino et al.)



Detección de focos epilépticos



Es investigación en curso...

- Cómo detectar mejor diversas gestalts parciales?
- Cómo combinarlas en una explicación plausible del mundo observado?

Algunas referencias...

Focos epilépticos:<http://iie.fing.edu.uy/publicaciones/2009/ASMF09/>

Puntos alineados:<https://www.ipol.im/pub/art/2015/126/>

Puntos alineados en 3D: <https://www.ipol.im/pub/art/2017/214/>

Puntos de fuga: <https://www.ipol.im/pub/art/2017/148/>

Segmentación:<http://iie.fing.edu.uy/publicaciones/2013/CCBR13/>

Clustering:<http://iie.fing.edu.uy/publicaciones/2011/TMAM11/>

Edges:<http://iie.fing.edu.uy/publicaciones/2014/TMAM14/>

Formas:<http://iie.fing.edu.uy/publicaciones/2008/CLMMS08/>

Muchas gracias.

- En los temas presentados han trabajado:
- A. Fernández, A. Gómez, P. Cancela, C. Aguerrebere, P. Musé, J. Lezama, J. Cardelino, M. Tepper, R. Grompone, J. Jakubowicz, J. M. Morel entre otros....