



TAULA 4: EL FUTUR DE LA FORMACIÓ I DE LA RECERCA EN SALUT MENTAL INFANTIL I JUVENIL

Coordinadors: Rut Sonnabend, Empar Murgui i Fernando Lacasa

La inteligencia artificial como herramienta para la adquisición automática de datos en el soporte diagnóstico: aplicación al TDAH

Dr. Sergio Escalera, Dra. Laura Igual,
Dra. Verónica Violant, Dra. M. Teresa Anguera,
y Dr. Josep Moya





Motivación

- **Las técnicas observacionales son fundamentales para el diagnóstico clínico y para la terapéutica.**
- Se necesita precisión en la observación
- Los criterios internacionales suelen obviar las variables dependientes de los contextos
- Necesidad de técnicas más precisas:
Extracción automática de indicadores





Líneas de investigación



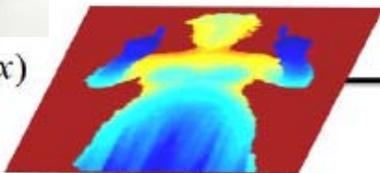
- Nuestro grupo:
- Procesos de **automatización** para el **soporte diagnóstico**:
“Human Pose Recovery and Behavior Analysis”
- **Análisis automático de datos: imagen, vídeo, audio, imagen médica, etc.**
- **Las TIC en la salud**
 - **Hardware: sensores y unidades de procesamiento**
 - **Software inteligente, basado en:**
 - **Visión por Computador**
 - **Reconocimiento de Patrones**
 - **Aprendizaje Estadístico**



Tecnología: Segmentación Multi-modal de Personas



$d_I(x)$

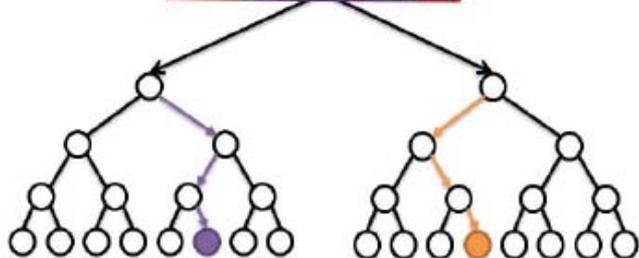


$$f_{\theta}(I, \mathbf{x}) = d_I \left(\mathbf{x} + \frac{\mathbf{u}}{d_I(\mathbf{x})} \right) - d_I \left(\mathbf{x} + \frac{\mathbf{v}}{d_I(\mathbf{x})} \right)$$

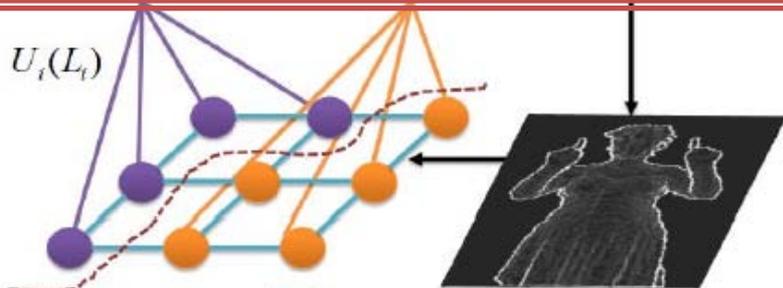
$$Q_{left}(\varphi) = \{(I, \mathbf{x}) \mid f_{\theta}(I, \mathbf{x}) < \tau\}$$

$$Q_{right}(\varphi) = Q / Q_{left}$$

$$P(c_i | I, \mathbf{x}) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T P_t(c_i | I, \mathbf{x})$$



$U_i(L_i)$



$B_{\{i,j\}} \Omega(L_i, L_j)$



L

$$E(L) = U(L) + \lambda B(L)$$

$$U(L) = \sum_{i \in \mathcal{P}} U_i(L_i) \quad B(L) = \sum_{\{i,j\} \in \mathcal{N}} B_{\{i,j\}} \Omega(L_i, L_j)$$

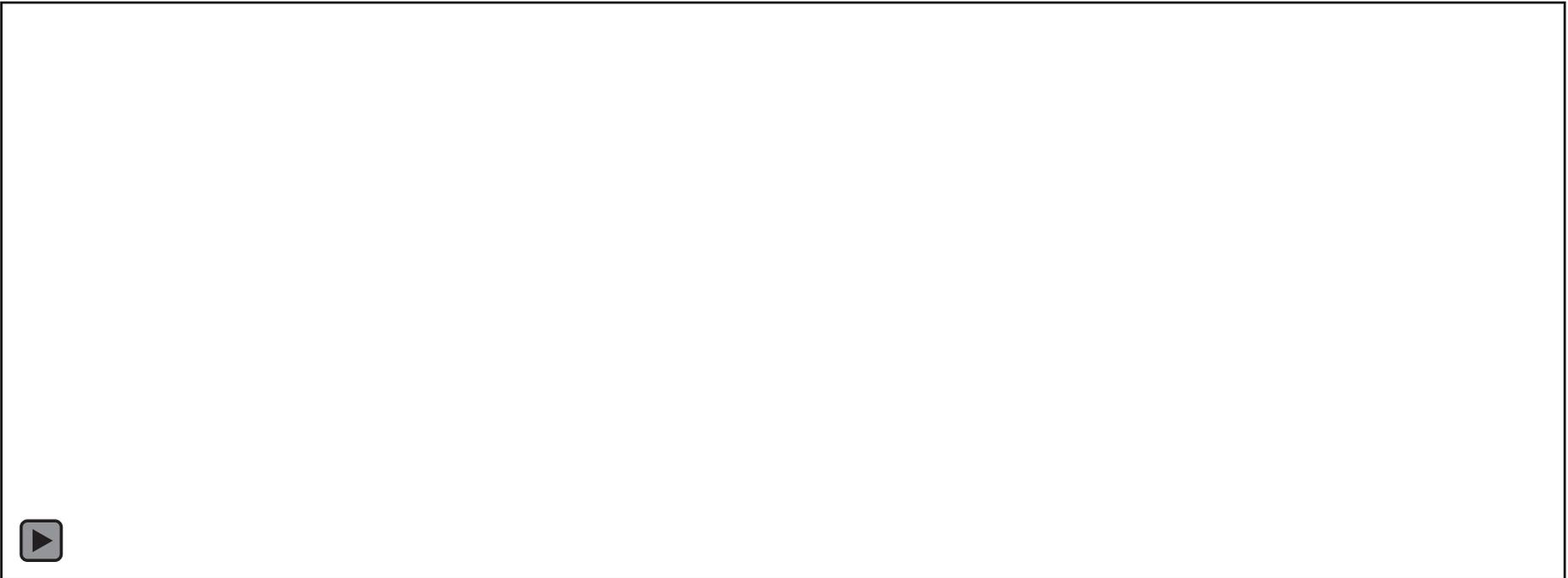
$$U_i(L_i) = -\ln(P(c_i | I, \mathbf{x}))$$

$$B_{\{i,j\}} = \frac{1}{\text{dist}(i, j)} e^{-\beta \|\mathbf{x}_i - \mathbf{x}_j\|^2}$$

$$\beta = (2 \langle (\mathbf{x}_i - \mathbf{x}_j)^2 \rangle)^{-1}$$

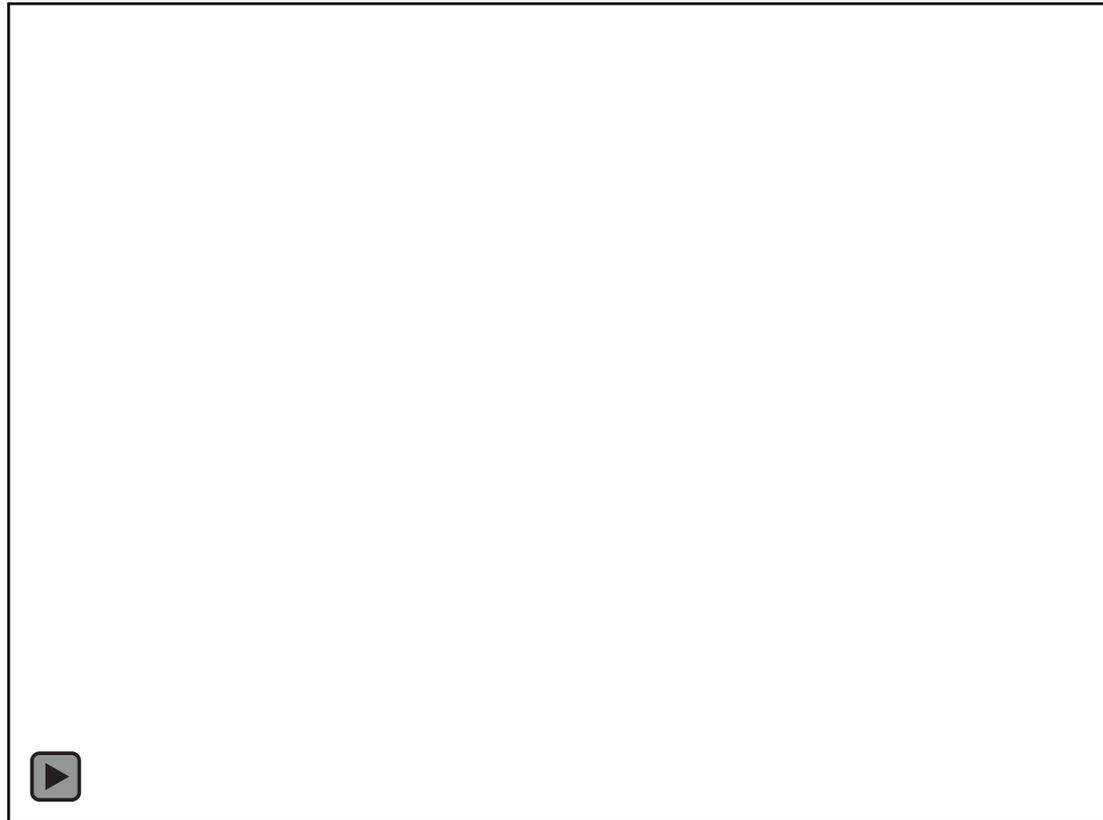


Tecnología: Segmentación Multi-modal de Personas





Tecnología: Reconocimiento automático de indicadores comportamentales





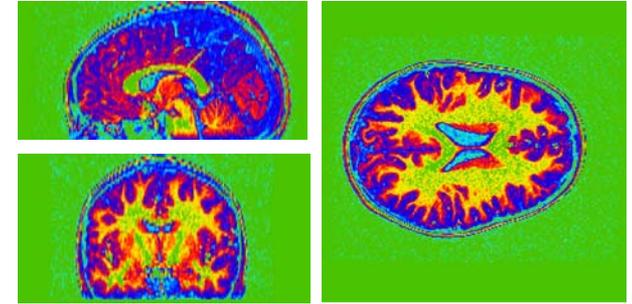
Aplicaciones clínicas: generalidad de la tecnología

Monitorización de pacientes



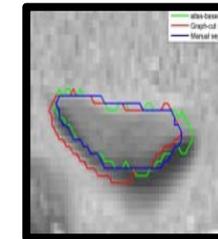
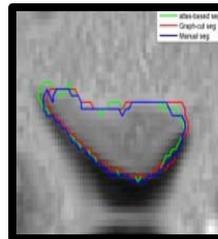
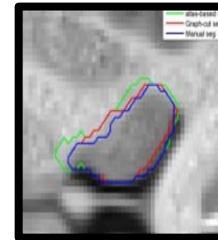
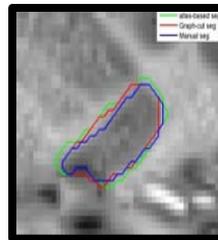
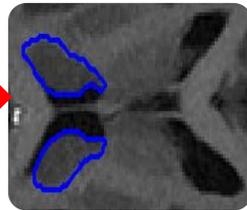
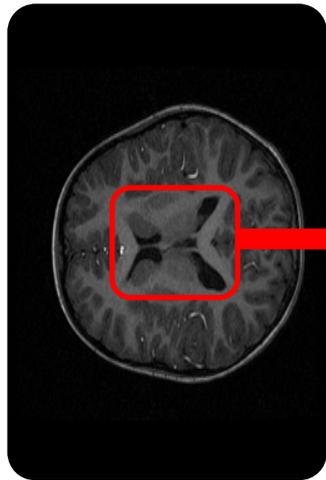
Análisis de neuroimagen

- Neuroimagen estructural:
Sirve para identificar anomalías anatómicas en ciertas áreas cerebrales



Ejemplo de aplicación:

Segmentación automática de caudado



Extracción y descripción de forma en estructuras cerebrales.



Aplicación - TDAH

Algoritmo diagnóstico de TDAH

DSM IV-TR	CIE-10
Al menos 6 de los criterios de déficit de atención ó 6 criterios de hiperactividad-impulsividad	Al menos 6 criterios de falta de atención, 3 de hiperactividad y 1 de impulsividad
Comorbilidad: menos con esquizofrenia, autismo iTGD	Descarta diagnósticos múltiples



Aplicación - TDAH

La motivación en el TDAH

- Brown (2006) cita la cuestión del **desplazamiento de la concentración**. Los mismos sujetos que tienen dificultad crónica para concentrarse en una tarea pueden tener el problema contrario: ser incapaces de retirar la atención de algún punto y redirigir la concentración a otro punto cuando lo necesitan.
- Algunos autores denominan esta situación como **hiperatención** y la describen como *focalizarse en una tarea en la que están interesados mientras que ignoran totalmente o pierden la pista de cualquier otro aspecto, incluidos los que deberían atender.*
- De aquí se infiere la necesidad de **comprobar si los síntomas del TDAH varían considerablemente en función de los contextos (variable motivación)**.
- Analizar automáticamente la correlación o diferencias significativas de los indicadores en diferentes contextos de motivación.

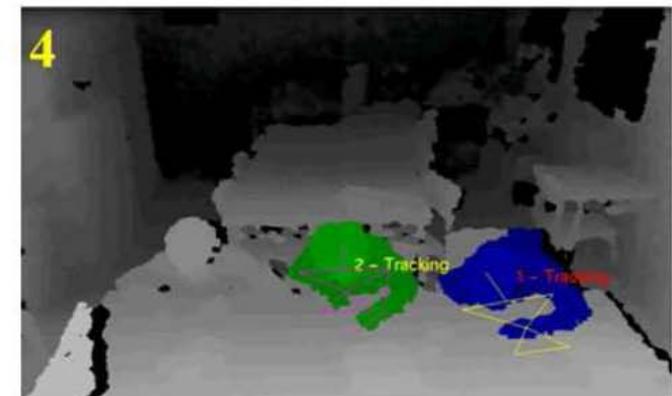
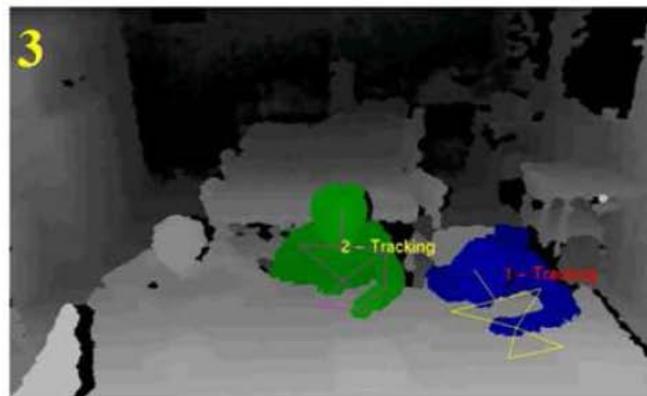
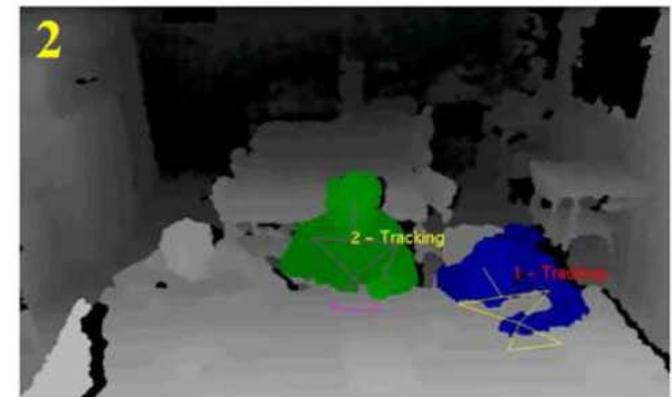
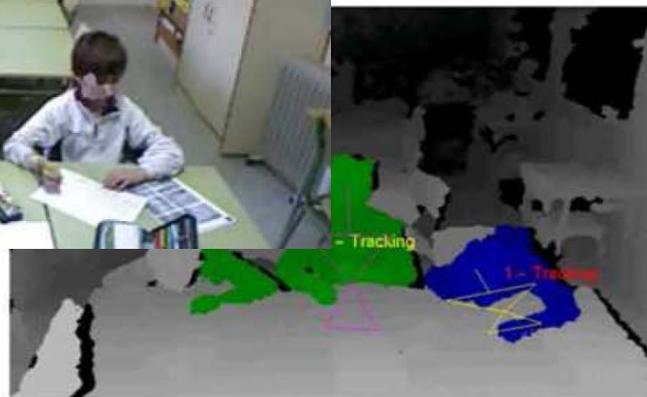


Aplicación - TDAH



Filmaciones no invasivas en diferentes contextos (encuestas previas):

- Juegos de ordenador personalizados
- Ejercicios de matemáticas



Cuantificación automática de indicadores

Detectado: “apoyar el torso sobre la mesa”



Conclusiones

- La investigación y avances en las tecnologías de la información están permitiendo una alta aplicabilidad en entornos de salud mental:
 - Sólo hay que apreciar la generalidad de la tecnología:
 - Prevención, detección, seguimiento, detección de comportamientos anómalos, etc.
- La línea de reconocimiento de personas, comportamientos y cuantificación automática de indicadores ofrece diferentes beneficios:
 - No invasivo
 - Objetividad
 - Computación sistemática (no se cansa)
 - Comodidad
 - Fiabilidad
 - Etc.
- En el caso de estudio del TDAH hemos demostrado la viabilidad para cuantificar automáticamente los indicadores establecidos en el DSM-IV-TR y CIE-10 en diferentes contextos.



Gracias por vuestra atención