

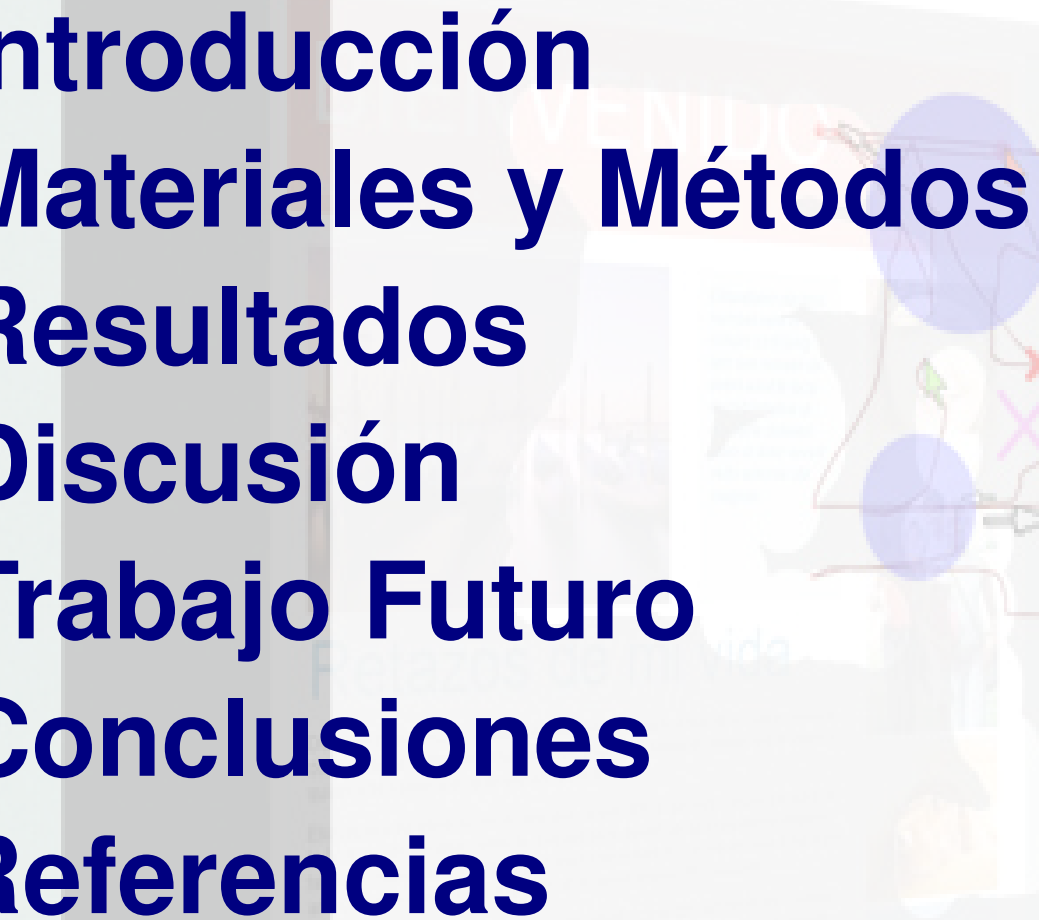
# Modelado Implícito de Usuario

## Análisis de la Relación entre el Movimiento del Ratón y los Estilos de Aprendizaje

**Víctor Márquez Gil**

Universidad Autónoma de Madrid,  
Escuela Politécnica Superior  
[victor.marquez@uam.es](mailto:victor.marquez@uam.es)

# Contenidos

1. Introducción
  2. Materiales y Métodos
  3. Resultados
  4. Discusión
  5. Trabajo Futuro
  6. Conclusiones
  7. Referencias
- 

# Introducción

## 1. Introducción

Objetivo

Motivación

Trabajos relacionados

Estilos de aprendizaje

2. Materiales y Métodos

3. Resultados

4. Discusión

5. Trabajo Futuro

6. Conclusiones

7. Referencias



## Objetivo

**Analizar** si es posible inferir las variables de los **Estilos de Aprendizaje** a partir del comportamiento del usuario con el **ratón** o con el **TouchPad**.

## Motivación

El **test** de Estilos de Aprendizaje (Felder & Soloman) consta de **44 preguntas**.

Pedirle al usuario que lo haga es una **práctica molesta** que le hace perder tiempo.

Sin embargo esta información es **importante** para la **adaptación** de navegación y contenidos y por tanto hay que tenerla en cuenta en el **modelo del usuario** (Kobsa, 2001).

Si podemos **inferir** las **dimensiones** del **modelo** Estilos de Aprendizaje a partir del uso del ratón o TouchPad el **problema** queda **resuelto**.

## Trabajos relacionados

Ya existen trabajos que persiguen la **inferencia** de **caracteres psicológicos** y **cognitivos** a partir del comportamiento del usuario con el ratón.

- **Emociones** (Zimmermann *et al.*, 2003)
- **Personalidad** (Khan *et al.*, 2008)
- **Estilos de Aprendizaje** (Spada *et al.*, 2008)

O que pretenden intuir dónde está fijando su **mirada** el usuario mediante técnicas similares (Guo, Q. & Agichtein, E., 2010)

## Estilos de Aprendizaje

Existen varios modelos que analizan **caracteres cognitivos** como *estilos de aprendizaje* y *personalidad* como el modelo Myer-Briggs (Pittenger, 1993) y el modelo Big Five (Busato *et al.*, 1999).

El más utilizado es el modelo de Estilos de Aprendizaje Felder-Silverman (Felder & Silverman, 1988).

Este distingue **4 dimensiones**: activo/reflexivo, sensitivo/intuitivo, visual/verbal, secuencial/global.

# Materiales y Métodos

1. Introducción

**2. Materiales y Métodos**

**Diseño Experimental**

**Entorno**

**Aplicación**

3. Resultados

4. Discusión

5. Trabajo Futuro

6. Conclusiones

7. Referencias



# Materiales y Métodos

## Diseño Experimental (I)

- Aplicación para **Facebook** para obtener los resultados del Test de Estilos de Aprendizaje (Quiroga, J.I. & Ortigosa, A.).
- Se ha pretendido separar en **actividades** lo más **elementales** que ha sido posible:
  - Lectura de un **texto**
  - Preguntas de **test** con Radio Buttons
  - Preguntas de **verdadero o falso** con Check Boxes
  - **Ordenación** de una lista
  - **Navegación por menú** similar a la de las aplicaciones de escritorio
- Se estudia el **comportamiento** por separado para poder insertar **componentes** que lo registren individualmente.

# Materiales y Métodos

## Diseño Experimental (II)

- Se obtienen **coordenadas** cada 40ms y se almacenan en la BD.
- Se extraen **características**: tiempo empleado; distancias total, horizontal y vertical, velocidades media y máxima tangencial, horizontal y vertical; aceleraciones media, mínima y máxima tangencial, horizontal y vertical, de cada **actividad**.
- **Se controlan las veces** que el usuario utiliza la aplicación y en que orden, **solo** se tiene en cuenta el **primer uso si** este es **correcto**.
- Se detecta **si el usuario intenta volver hacia una actividad anterior**, **no permitiendo el acceso** a la misma y **descartando la muestra** marcándola como errónea.
- **Si los resultados** de la **evaluación** son **inferiores** al **50%** en respuestas correctas, los datos del usuario **no se tienen en cuenta**.

## Entorno

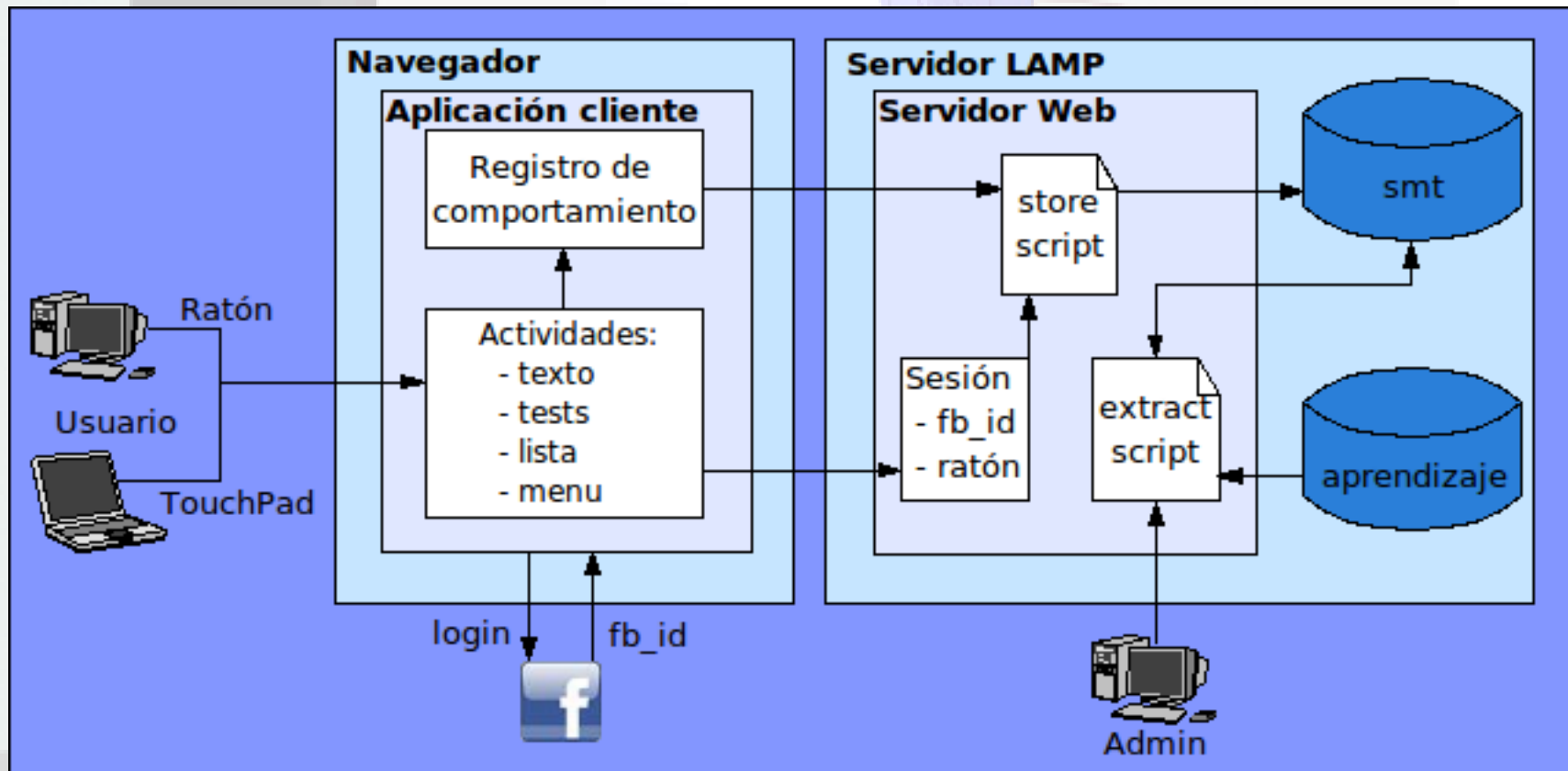
**Servidor web:** Ubuntu 9.10, Apache2, PHP5, MySQL5  
(Arquitectura LAMP)

**Cliente:** Uso de Javascript

- smt (Leiva, 2009 [Simple Mouse Tracking])
- Prototype <http://www.prototypejs.org/>
- Ultimate Drop Down Menu  
<http://www.brothercake.com/dropdown/>
- script.aculo.us <http://script.aculo.us/>

# Materiales y Métodos

## Aplicación



# Resultados

1. Introducción
2. Materiales y Métodos
- 3. Resultados**
4. Discusión
5. Trabajo Futuro
6. Conclusiones
7. Referencias



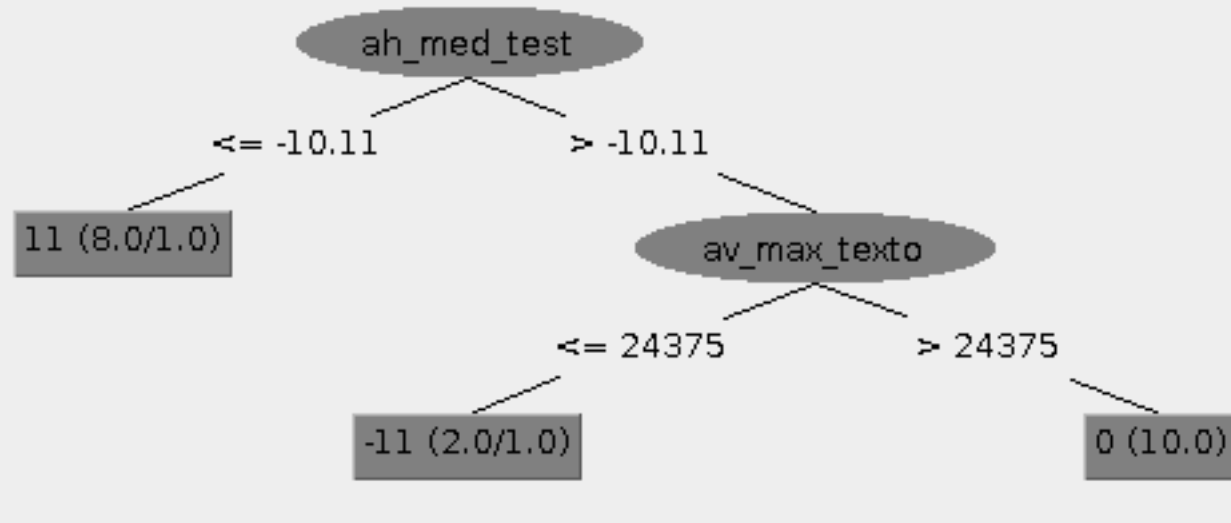
# Resultados

20 usuarios de **ratón**

14 usuarios de **TouchPad**

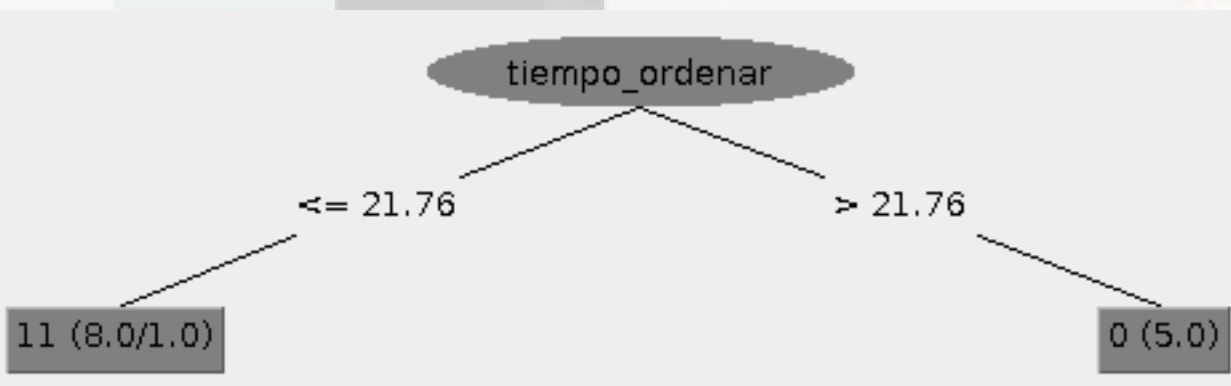
Análisis con **weka** (Árboles J48)

10-fold cross-validation



**Ratón:** activo/reflexivo

Instancias correctamente clasificadas: **70,00 %**



**TouchPad:** visual/verbal

Instancias correctamente clasificadas: **61.54 %**

# Discusión

1. Introducción
2. Materiales y Métodos
3. Resultados
- 4. Discusión**
5. Trabajo Futuro
6. Conclusiones
7. Referencias



# Discusión

- Dada la **escasez de datos** parece que la **clasificación** de la dimensión *activo/reflexivo* a partir del **comportamiento** con el ratón da buenos **resultados** considerando tres clases:
  - Preferencia activa (11)
  - Equilibrado (0)
  - Preferencia reflexiva (-11)
- De la misma manera, a partir del TouchPad con la **dimensión *visual/verbal***.

# Trabajo Futuro

1. Introducción
2. Materiales y Métodos
3. Resultados
4. Discusión
- 5. Trabajo Futuro**
6. Conclusiones
7. Referencias



# Trabajo Futuro

- **Análisis estadístico** completo.
- Más **actividades**: distintos tipos de listas, menues, ejercicios, juegos, etc.
- Más **características**: frecuencia y duración de los clicks, duración de las pausas, cambios rápidos de dirección, etc.
- Contemplar el uso del **teclado**.
- Ampliar el trabajo al **acelerómetro** de los **dispositivos móviles**.
- Realización de **componentes** que capturen el comportamiento en su ámbito para la inferencia.

# Conclusiones

1. Introducción
2. Materiales y Métodos
3. Resultados
4. Discusión
5. Trabajo Futuro
- 6. Conclusiones**
7. Referencias

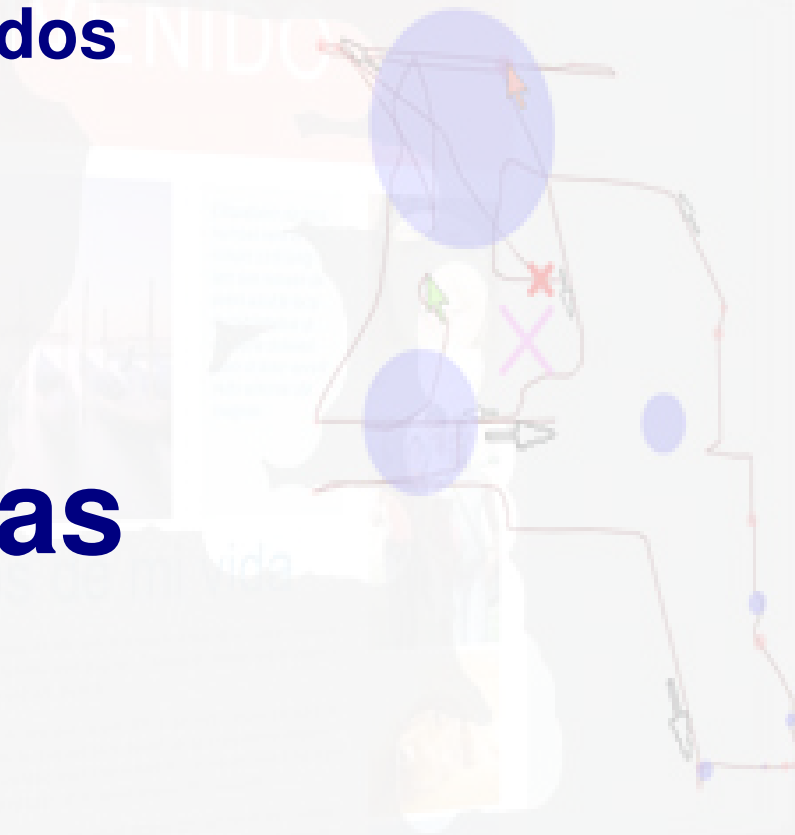


# Conclusiones

Siendo un trabajo sin demasiado rigor **científico**, se puede vislumbrar la posibilidad de **inferir** al menos ciertas **dimensiones** del **modelo** de Estilos de Aprendizaje a partir del análisis del **comportamiento** del usuario con el ratón o el TouchPad.

# Referencias

1. Introducción
2. Materiales y Métodos
3. Resultados
4. Discusión
5. Trabajo Futuro
6. Conclusiones
- 7. Referencias**



# Referencias

- Busato, V.V.; Prins, F.J.; Elshout, J.J. & Hamaker, C. (1999). "The relation between learning styles, the Big Five personality traits and achievement motivation in higher education", *Personality and Individual Differences*, vol. 26, pp. 129-140.
- Felder, R.M. & Silverman, L.K. (1988). "Learning and Teaching Styles in Engineering Education", *Engineering Education*, vol. 78, no.7, pp. 674-681.
- Felder, R.M. & Soloman, B.A. "Index of Learning Styles Questionnaire", <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>
- Guo, Q. & Agichtein, E. (2010). "Towards predicting web searcher gaze position from mouse movements", *Proceedings of the 28th of the international conference extended abstracts on Human factors in computing systems*, pp. 3601-3606.
- Khan, I.A.; Brinkman, W.P.; Fine, N. & Hierons, R.M. (2008). "Measuring Personality from Keyboard and Mouse Use", *ACM International Conference Proceeding Series*, vol. 369.
- Kobsa, A. (2001). "Generic User Modeling Systems", *User Modeling and User-Adapted Interaction*, vol. 11, no. 1-2, pp. 49-63.
- Leiva, L.A. (2009). "smt2 -- A Tool for Understanding the User Behaviour", <http://smt.speedzinmedia.com>
- Pittenger, D.J. (1993). "The Utility of the Myers-Briggs Type Indicator", *Review of Educational Research*, vol. 63, no. 4, pp. 467-488.
- Quiroga, J.I. & Ortigosa, A. "Test de Estilos de Aprendizaje para Facebook", [http://apps.facebook.com/estilos\\_aprendizaje](http://apps.facebook.com/estilos_aprendizaje)
- Spada, D.; Sánchez-Montañés, M; Paredes, P. & Carro R.M. (2008). "Towards Inferring Sequential-Global Dimension of Learning Styles from Mouse Movement Patterns", *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 5149, pp 337-340.
- Zimmermann, P.; Guttormsen, S.; Danuser, B. & Gomez, P. (2003). "Affective computing--a rationale for measuring mood with mouse and keyboard", *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, vol. 9, no. 4, pp. 539-551.

# Fin

**Muchas gracias,  
Comentarios y preguntas  
son bienvenidos.**

**Víctor Márquez Gil**  
Universidad Autónoma de Madrid,  
Escuela Politécnica Superior  
[victor.marquez@uam.es](mailto:victor.marquez@uam.es)