

# ¿Cómo aprenden los estudiantes de Informática?\*

José Manuel Badía, Sergio Barrachina, M. Asunción Castaño, Juan Carlos Fernández

Dpto. de Ingeniería y Ciencia de los Computadores

Universidad Jaume I de Castellón

badia@icc.uji.es, barrachi@icc.uji.es, castano@icc.uji.es, jfernand@icc.uji.es

## Resumen

Cada persona tiene un estilo de aprendizaje diferente. En este trabajo se analiza si hay similitudes en la forma de aprender de los estudiantes de nuestra universidad e intentamos deducir en qué medida depende de factores como la titulación o el sexo. Además, comparamos los resultados obtenidos por los estudiantes de Informática de nuestra universidad y los de otras dos universidades, intentando determinar si existe un perfil general que caracterice su estilo de aprendizaje. Finalmente, completamos el análisis realizando una comparación entre los estudiantes de Informática y sus profesores.

## Summary

Each person has a different learning style. In this work we analyze whether there are similarities in how the students of our university learn. We are trying to deduce how this style depends on factors such as the qualifications or sex. In addition, we compare the results obtained by the students of Computer Science of our University and two other universities. We try to determine if there is a general learning style profile for these students. Finally, we complete our analysis by comparing the learning style of computer science students and their teachers.

## Palabras clave

Estilo de aprendizaje, análisis estadístico.

## 1. Introducción

No existe una única definición de estilo de aprendizaje, sino que muchos autores dan su

propia definición. Básicamente un estilo de aprendizaje es la forma en que un individuo aprende. Los estudios existentes al respecto ofrecen un marco conceptual que nos permite entender los comportamientos diarios en el aula, cómo se relacionan con la forma en que están aprendiendo los alumnos y los tipos de acciones que pueden resultar más efectivas en un momento dado.

Los primeros estudios realizados sobre estilos de aprendizaje datan de los años 70 y son numerosos. En [3] se presenta un breve estado del arte sobre el tema, mientras que en [11, 12] podemos encontrar una extensísima recopilación de referencias a trabajos realizados desde 1971, con más de 2.500 publicaciones. También existe, al menos que conozcan los autores de este artículo, una revista [13] y un congreso internacional [4] dedicados de forma monográfica a los estilos de aprendizaje.

Hay diferentes taxonomías de estilos de aprendizaje. El punto de partida de varias de estas taxonomías es la propuesta por David Kolb [10]. De ella derivaron, entre otras, las planteadas por Peter Honey y Alan Mumford [9], por Catalina Alonso y Peter Honey [1] o por Richard M. Felder y Linda K. Silverman [5]. Esta última taxonomía es probablemente la más conocida y utilizada en el ámbito de las titulaciones de Ingeniería.

Los estudios realizados sobre estilos de aprendizaje revelan que cada persona tiene un estilo diferente de aprendizaje en función de sus capacidades individuales. Una consecuencia interesante de esta afirmación es que, si el estudiante descubre cómo aprende mejor, puede conseguir un aprendizaje más eficiente. Otra consecuencia derivada del planteamiento anterior es que cada estilo de aprendizaje requiere distintas estrategias didácticas. La tarea del profesor será conocer qué estrategias didácticas son más adecuadas para cada estilo. En este sentido, por ejemplo, Felder y Silverman proponen una serie

---

\* Trabajo desarrollado en el marco del proyecto de innovación educativa 10G136-116, financiado por la UJI.

de actividades y técnicas enfocadas a su clasificación de aprendices [5]. Ahora bien, la existencia de diferentes estilos puede hacer que dentro de la misma aula, una misma actividad sea apreciada por un tipo de aprendices y no por otro, o que una actividad genere satisfacción en un grupo y rechazo en el otro. Por tanto, el diseño de cada asignatura debería combinar actividades enfocadas a todos los estilos de aprendizaje. Si los docentes conociésemos el perfil del estilo de aprendizaje de nuestros alumnos sería posible primar aquellas actividades que estuviesen orientadas a dicho perfil. Todo ello haría más satisfactoria y eficaz la actividad del docente en Informática y permitiría conseguir un aprendizaje más significativo y permanente de *todos* nuestros alumnos.

En los últimos años se han realizado dos estudios, que conozcan los autores del artículo, sobre el perfil general del estilo de aprendizaje que tienen los estudiantes universitarios de Informática en España. El primero fue llevado a cabo en el curso 2006/07 en la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) [2]. Y el segundo tuvo lugar en el curso 2008/09 en la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel (EUPT) [8]. En ambos casos, para obtener los datos sobre el estilo de aprendizaje de los alumnos se desarrolló una aplicación vía web que proporcionaba una encuesta anónima basada en el cuestionario propuesto por Richard M. Felder y por Barbara A. Soloman [7].

En este artículo presentamos los resultados que hemos obtenido sobre la forma en la que aprenden los estudiantes de la Universitat Jaume I (UJI). Para recoger la información que necesitamos sobre estos estudiantes hemos desarrollado una plataforma web que implementa el cuestionario de estilos de aprendizaje planteado por Felder y Soloman. Con ella cada alumno puede descubrir cómo aprender mejor y los profesores pueden conocer el perfil general del estilo de aprendizaje de sus estudiantes para diseñar estrategias didácticas teniendo en cuenta dicho perfil.

El procesamiento de la información recopilada con la plataforma nos ha permitido estudiar la influencia de diversos factores en el estilo de aprendizaje de nuestros estudiantes. Por un lado comparamos los resultados obtenidos por los estudiantes de Informática de la UJI con los de la UPV y la EUPT, intentando determinar si existe un perfil general de los estudiantes de este ámbito. Por otro lado, comparamos a los estudiantes de

Informática de la UJI con los de Psicología de la misma universidad, con el fin de determinar la influencia del ámbito de la titulación en el modo de aprender. Este último estudio se complementa con un análisis de la influencia del sexo de los estudiantes en su estilo de aprendizaje, aspecto que no estaba contemplado en los estudios referenciados previamente.

Más arriba hemos comentado que un profesor debería combinar en una asignatura estrategias didácticas enfocadas a los diferentes estilos de aprendizaje de sus estudiantes. Sin embargo, un profesor que desconozca esto corre el riesgo de sesgar de forma inconsciente sus actividades hacia estrategias didácticas dirigidas a su propio estilo de aprendizaje, con las que obviamente se encontrará más cómodo. Sería interesante contrastar el perfil general del estilo de aprendizaje de nuestros estudiantes de Informática con el perfil de aprendizaje de sus profesores. En este artículo, a diferencia de los citados previamente, realizamos también este estudio con los profesores de los departamentos de Informática de la UJI.

El resto del artículo se estructura de la siguiente forma. En el Apartado 2 se explica la clasificación de los diferentes estilos de aprendizaje que proponen Felder y Silverman y se proponen algunas actividades orientadas a cada estilo. El Apartado 3 describe las características de la aplicación web que hemos desarrollado para implementar el cuestionario de Felder y Soloman. En el Apartado 4 se analizan los resultados obtenidos comparando los estilos de aprendizaje de distintos grupos de alumnos en función de los factores antes comentados. Finalmente, el Apartado 5 recoge las conclusiones extraídas del estudio.

## 2. Estilos de aprendizaje según Felder

Richard M. Felder y Linda K. Silverman clasifican los estilos de aprendizaje a partir de cuatro dimensiones: la forma en la que se percibe la información (*sensitivo* o *intuitivo*), el tipo de información que se prefiere (*visual* o *verbal*), la forma de procesar la información que se percibe (*activo* o *reflexivo*) y la manera de adquirir el conocimiento (*secuencial* o *global*). El estilo de aprendizaje de una persona vendrá dado por la combinación de las respuestas obtenidas en las cuatro dimensiones anteriores. A continuación se describen brevemente algunas de las

características de los tipos de aprendices derivados de estas cuatro dimensiones.

A los aprendices *sensitivos* les suelen gustar los hechos, los datos y la experimentación. Son concretos, prácticos y resuelven problemas siguiendo métodos bien establecidos. En el otro extremo de esta misma dimensión están los aprendices *intuitivos*, que prefieren teorías, abstracciones, formulaciones matemáticas y descubrir posibilidades y relaciones. Los aprendices *visuales* prefieren obtener información mediante representaciones visuales y recuerdan mejor lo que ven. Mientras que los aprendices *verbales* sacan más provecho de información escrita o hablada. Los aprendices *activos* tienden a retener y entender la información mejor haciendo algo con ella de manera activa y en grupo. Por el contrario, los aprendices *reflexivos* prefieren pensar solos y con calma sobre la información. Los aprendices *secuenciales* suelen adquirir la comprensión en pasos sucesivos, uno como continuación lógica del otro. Los aprendices *globales* suelen aprender a grandes saltos, absorben material casi al azar, sin ver las conexiones, y de repente “todo les encaja”.

Con el fin de cubrir la forma en la que los diferentes estudiantes de un aula captan y procesan la información, Felder también propone actividades que el profesor puede utilizar [5] enfocadas a cada estilo de aprendizaje concreto. E incluso plantea que un número relativamente pequeño de técnicas en el repertorio del instructor sería suficiente para alcanzar las necesidades de la mayoría de los estudiantes de un aula. Así, por ejemplo, podría relacionar el material que se va a ver con lo que ya se ha visto y con lo que se verá más adelante en el curso y en otras asignaturas (*aprendices globales*), utilizar gráficas, esquemas y diagramas (*visuales*) antes, durante y después de la presentación de material verbal (*verbales*), proporcionar ejemplos concretos del tema que se está tratando (*sensitivos*), dejar tiempo para que piensen sobre lo que se ha dicho o escrito (*reflexivos*), plantear actividades de análisis (*secuenciales*) que podrían ser resueltas de forma colectiva en grupos de 3 o 4 estudiantes en el aula (*activos*).

Para una información más detallada sobre estos estilos de aprendizaje y posibles actividades orientadas a ellos, recomendamos visitar la página web de Richard M. Felder [6]. En ella se recopilan los numerosos artículos (más de cien) que este ha escrito sobre estilos de aprendizaje y su influencia en la enseñanza.

### 3. Aplicación web de recogida de datos

Richard M. Felder y Barbara A. Soloman diseñaron un cuestionario [7] para conocer las preferencias del aprendizaje de los estudiantes en cada una de las cuatro dimensiones del modelo planteado por Felder y Silverman. Dicho cuestionario consta de 44 preguntas, 11 por cada dimensión. Y cada pregunta tiene 2 posibles respuestas, una orientada hacia un tipo de aprendiz de la dimensión a la que está vinculada y la otra, hacia el otro tipo de aprendiz de dicha dimensión. Cada respuesta tiene asociado un valor de +1 o de -1 dependiendo del tipo de aprendiz que le corresponda. Una vez cumplimentado el cuestionario, se suman los valores acumulados para cada tipo de aprendiz. Por lo tanto, el cuestionario finalmente indica, en una escala del 1 al 11, cuán sensitivo o intuitivo, visual o verbal, activo o reflexivo y secuencial o global es el aprendiz.

En cuanto a la interpretación de los resultados proporcionados por el cuestionario original de Felder, una puntuación entre 1 y 3 en una escala indica que el aprendiz está bastante equilibrado en las dimensiones de dicha escala. Una puntuación entre 5 y 7 revela una preferencia moderada por una de las dimensiones de dicha escala, lo que supone que el aprendiz aprende más fácilmente en un entorno de aprendizaje que favorezca dicha dimensión. Una puntuación entre 9 y 11 en una de las escalas manifiesta que el aprendiz tiene una fuerte preferencia por una de las dimensiones de dicha escala, pudiendo tener verdaderas dificultades en un entorno de aprendizaje que no apoye esa preferencia.

Para recoger las preferencias del aprendizaje de nuestros estudiantes y compañeros profesores según la clasificación de Felder, implementamos una plataforma que permite cumplimentar el anterior cuestionario vía web. La plataforma calcula los resultados alcanzados por el usuario en ese test para cada una de las dimensiones del estilo de aprendizaje y los muestra. De esta forma, el usuario puede ver de forma inmediata cuál es su estilo de aprendizaje. También se le muestra una breve descripción de las características de los cuatro tipos de aprendices y se comentan algunas estrategias dirigidas a mejorar el aprendizaje de cada uno de ellos.

La aplicación permite, por otro lado, mostrar los resultados obtenidos para los estudiantes según la titulación, el grupo de alumnos o el sexo. De esta manera un profesor puede conocer las

características del estilo de aprendizaje de su grupo de alumnos, el perfil del aprendizaje de los estudiantes de una titulación o el perfil de todos los estudiantes del ámbito de la Informática que han cumplimentado el cuestionario.

Por último, cabe indicar que la aplicación es capaz de leer los listados de estudiantes de un curso a partir de las hojas de cálculo que los profesores disponen para sus cursos. De esta forma es muy fácil obtener los estilos de aprendizaje de los estudiantes de un curso determinado.

#### 4. Análisis de la información recogida

El objetivo inicial del estudio era analizar el perfil del estilo de aprendizaje de los estudiantes de Informática de la UJI. Para ello se solicitó la participación de los alumnos que han iniciado este curso, 2010-2011, el nuevo grado en Ingeniería Informática y de los estudiantes de los restantes cursos de las actuales ingenierías en Informática.

El perfil de todos los alumnos de Informática de la UJI se comparó con el realizado previamente para los estudiantes de la UPV [2] y de la EUPT [8].

A continuación nos planteamos si existirían similitudes entre la forma de aprender de estos estudiantes de Informática y la de estudiantes de titulaciones de ámbitos más lejanos a la Ingeniería. Para ello solicitamos a los alumnos del grado de Psicología de la UJI que cumplimentasen también el cuestionario.

La Tabla 1 muestra el número de estudiantes matriculados en las distintas titulaciones y universidades que hemos analizado. Además, se especifica el número y porcentaje de participación de dichos estudiantes en los estudios realizados. A la vista de estos datos podríamos indicar que la muestra sobre la que hemos realizado el estudio parece suficientemente significativa.

Universidad	UJI		UPV	Zaragoza
	Inf.	Psi.	Inf.	Inf.
<b>Matriculados</b>	801	217	3476	118
<b>Participantes</b>	183	55	364	37
<b>%Participación</b>	22,8%	25,5%	10,5%	31,4%

Tabla 1. Tamaño y participación de las poblaciones de estudiantes.

La población estudiantil de Psicología de la UJI está formada en su gran mayoría por mujeres (165 frente a 52), mientras que las mujeres en las titulaciones de Informática son una minoría (117

frente a 684). Interesa pues estudiar si el factor sexo podría estar influyendo en la comparativa entre el estilo de aprendizaje de los estudiantes de Informática y de Psicología. Para ello, hemos realizado un análisis estadístico factorial para intentar aislar el efecto en las respuestas de los dos factores: titulación y sexo.

Finalmente, contrastamos el estilo de aprendizaje de todos los estudiantes de Informática de la UJI con el estilo de aprendizaje de los profesores de Informática de dicha universidad. Cumplimentaron el cuestionario 32 de los 129 profesores que pertenecen a los departamentos de Informática de la UJI.

#### 4.1. Análisis estadístico realizado

A continuación se describen brevemente los tipos de análisis estadísticos realizados con los resultados. Para todos ellos se ha utilizado la herramienta informática *STATGRAPHICS* [14], que permite obtener tanto los resultados numéricos de múltiples tipos de análisis como una breve interpretación de los mismos.

Para analizar estadísticamente los resultados obtenidos en poblaciones diferentes para cada dimensión del aprendizaje hemos realizado tres tipos de contrastes de hipótesis. Por un lado hemos comparado las medias y medianas de las respuestas utilizando respectivamente el *test t de Student* y el *test W* (Wilcoxon). Por otro lado, hemos comparado las distribuciones de frecuencias en las respuestas mediante un *test Chi-cuadrado*. Utilizamos el *p-valor* obtenido en los tres tipos de pruebas como medida para contrastar el cumplimiento de la hipótesis nula en cada caso.

Con el fin de facilitar la interpretación de los resultados presentados en el resto del artículo, recordaremos brevemente el significado del *p-valor* en dichas pruebas. En el caso de la comparación de las medias y medianas, la hipótesis nula a contrastar es la igualdad de dichos parámetros entre las respuestas de las dos poblaciones estudiadas en cada caso. Un *p-valor* muy reducido, p.e. 0,05, permite rechazar dicha hipótesis con un 95% de confianza. Por el contrario, valores más elevados del *p-valor* nos llevan a no rechazar la hipótesis nula y, por tanto, nos permiten afirmar que las medias o las medianas de las respuestas son estadísticamente semejantes.

En el caso del *test Chi-cuadrado*, la hipótesis nula a contrastar es que las dos distribuciones de frecuencias comparadas son independientes. Por ejemplo, si comparamos las respuestas obtenidas

por alumnos de dos titulaciones diferentes, un p-valor pequeño, p.e. 0,1, indica que podemos rechazar dicha hipótesis con un 90% de confianza y, por tanto, que las respuestas dependen de la titulación. Obviamente, valores grandes de este p-valor indican que no es posible rechazar la hipótesis de independencia y, por tanto, que las respuestas se distribuyen de forma estadísticamente semejante.

En aquellos casos en los que queremos estudiar simultáneamente la influencia en una dimensión del aprendizaje de varios factores, como por ejemplo, la titulación y el sexo, se ha utilizado un análisis multifactor de la varianza (conocido como ANOVA, del inglés "ANalysis Of VAriance"). En este caso, se considera como hipótesis nula la igualdad de medias entre las subpoblaciones que definen los distintos valores que pueden tomar los factores a analizar. Por ejemplo, al analizar las respuestas de los estudiantes de Informática y Psicología, este tipo de análisis nos permite descomponer la variabilidad en las respuestas obtenidas en componentes independientes que pueden ser atribuidas a la titulación y al sexo de los estudiantes, e incluso a la interacción entre ambos factores. Los p-valores proporcionados por este análisis se interpretan de la misma forma que se ha comentado para los p-valores del test-t.

#### 4.2. Perfil general de los estudiantes de Informática

En este apartado se compara la forma de aprender de los estudiantes de Informática de la UJI, de la UPV y de la EUPT. En la Figura 1 pueden verse los diagramas de caja y bigotes con los resultados obtenidos en las dos primeras universidades para las cuatro dimensiones del estilo de aprendizaje. Cada caja delimita los valores del segundo y tercer cuartil de las respuestas de las encuestas para una dimensión del aprendizaje. La línea de la caja separa estos dos cuartiles y representa la mediana. El aspa que aparece dentro de la caja muestra el valor medio. Finalmente, los extremos del diagrama, los bigotes, se corresponden con los valores máximo y mínimo obtenidos en las respuestas de la dimensión asociada.

La Figura 1 muestra que tanto los estudiantes de Informática de la UJI como los de la UPV son moderadamente sensitivos y visuales. También se observa que el aprendizaje de los estudiantes en las dos universidades está bastante equilibrado en las dimensiones activo/reflexivo y secuencial/global. Estos comportamientos

coinciden también en las preferencias del estilo de aprendizaje de los alumnos de la EUPT. Aunque estos últimos datos no se han incluido en la Figura por claridad.

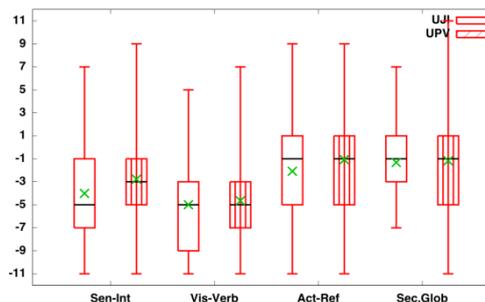


Figura 1. Alumnos de Informática de la UJI y de la UPV.

	Media	Mediana	Distribución
<b>Sen/Int</b>	0,0024 ≠	0,0013 ≠	0,0001 ≠
<b>Vis/Verb</b>	0,6108 =	0,3275 =	0,0003 =
<b>Act/Ref</b>	0,0283 ≠	0,0401 ≠	0,25 =
<b>Sec/Glob</b>	0,8162 =	0,7183 =	0,03 ≠

Tabla 2. Comparación de alumnos de Informática de la UJI, UPV y EUPT.

En la Tabla 2 se muestran los p-valores del test-t, test-W y test Chi-cuadrado del análisis estadístico que compara, respectivamente, la media, mediana y distribución de frecuencias de respuestas de los estudiantes de Informática de la UJI, de la UPV y de la EUPT. En ella se especifica también la interpretación de estos p-valores atendiendo al resultado del contraste de hipótesis; es decir, si el parámetro que se compara (media, mediana o distribución) es o no similar en las tres universidades estudiadas. Según estos datos, en la dimensión sensitivo/intuitivo el estilo depende de la universidad, tanto en la media y mediana de las respuestas como en su distribución de frecuencias. En las dimensiones visual/verbal y secuencial/global, las medias y medianas son similares, pero la distribución de frecuencias de las respuestas depende de la universidad. Finalmente, en la dimensión activo/reflexivo, ocurre lo contrario, las medias y medianas son distintas en las tres universidades pero las respuestas se distribuyen del mismo modo en los tres casos.

Resumiendo, la información recogida y analizada en las tres universidades parece

hacernos intuir que no podemos hablar de un perfil general del estudiante universitario español de Informática, al menos si incluimos las cuatro dimensiones del estilo de aprendizaje en la afirmación.

#### 4.3. Estudiantes de Informática vs. Psicología

A continuación se contrasta el estilo de aprendizaje de los alumnos de Informática de la UJI y de los alumnos del grado de Psicología de la misma universidad. La Figura 2 muestra los diagramas de caja y bigotes para las cuatro dimensiones del aprendizaje de los estudiantes de ambos ámbitos. En ella se observa que los alumnos de los dos ámbitos son bastante sensitivos y visuales, aunque no podemos concretar nada sobre las otras dos dimensiones del aprendizaje.

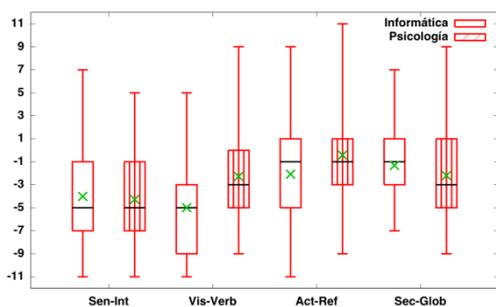


Figura 2. Alumnos de Informática y de Psicología de la UJI.

En la Tabla 3 se muestran los p-valores del test-t, test-W y test Chi-cuadrado. De ella se deduce que los estudiantes de ambos ámbitos son similares en media, mediana y distribución de frecuencias en la dimensión sensitivo/intuitivo. También revela que en la dimensión visual/verbal no coinciden ni las medias, ni las medianas ni las distribuciones. En cuanto a la dimensión activo/reflexivo la distribución de frecuencias de respuestas es similar, pero las medias y medianas son diferentes. A partir de este hecho y observando los diagramas de caja y bigotes de esta dimensión en la Figura 2, se puede concluir que los estudiantes de Psicología tienen un aprendizaje equilibrado en esta dimensión, mientras los estudiantes de Informática presentan un perfil ligeramente más activo. Finalmente, en la dimensión secuencial/global, las medias y medianas son similares en ambos ámbitos, pero la

distribución de frecuencias de sus respuestas es distinta.

	Media	Mediana	Distribución
<b>Sen/Int</b>	0,6945 =	0,9113 =	0,6485 =
<b>Vis/Verb</b>	0,00004 ≠	0,00011 ≠	0,0038 ≠
<b>Act/Ref</b>	0,011 ≠	0,0186 ≠	0,3398 =
<b>Sec/Glob</b>	0,1178 =	0,13 =	0,024 ≠

Tabla 3. Comparación de los alumnos de Informática y Psicología de la UJI.

#### 4.4. Una perspectiva de la influencia del sexo

La población de la titulación de Informática de la UJI es mayoritariamente masculina, mientras que los hombres están en franca minoría en la población de estudiantes de Psicología. En este apartado nos preguntamos hasta qué punto los resultados obtenidos en el apartado anterior están influenciados por este hecho. Lo que nos lleva a plantear si existen o no diferencias estadísticas entre la forma en la que aprenden hombres y mujeres y su relación con la titulación en la que cada uno de estos dos grupos se matriculan. Este tipo de análisis suele resultar polémico. Las conclusiones que extraemos aquí corresponden a las poblaciones y titulaciones estudiadas y distan de ser concluyentes en el ámbito general.

La Tabla 4 muestra los resultados del análisis de varianza realizado con los resultados obtenidos para los estudiantes de las titulaciones de los dos ámbitos. En concreto, muestra los p-valores obtenidos al extraer la influencia de los factores titulación y sexo y de la interacción entre ambos. Por otro lado, las figuras 3 y 4 intentan reflejar gráficamente la influencia separada de cada uno de los dos factores.

	Titulación	Sexo	Interacción
<b>Sen/Int</b>	0,5426 =	0,0788 ≠	0,6495 =
<b>Vis/Verb</b>	0,0049 ≠	0,2355 =	0,8954 =
<b>Act/Ref</b>	0,0065 ≠	0,1870 =	0,3052 =
<b>Sec/Glob</b>	0,5660 =	0,0840 ≠	0,1128 =

Tabla 4. Análisis de varianza de los estudiantes de la UJI.

Los resultados obtenidos indican que los alumnos y alumnas tienen estilos de aprendizaje diferentes en las dimensiones sensitivo/intuitiva y secuencial/global, independientemente de la titulación escogida: Informática o Psicología. Por

el contrario, en las otras dos dimensiones: visual/verbal y activo/reflexivo, el estilo de aprendizaje no depende del sexo, pero sí que es diferente en función de su titulación. Estas conclusiones quedan contrastadas estadísticamente por el análisis de varianza realizado con un 90% de confianza.

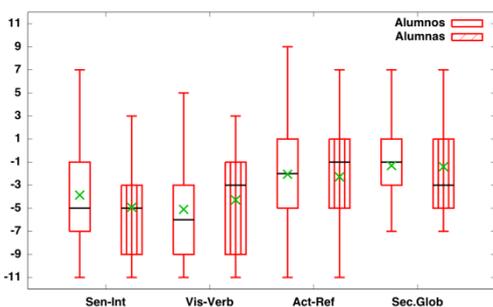


Figura 3. Alumnos y alumnas de Informática de la UJI.

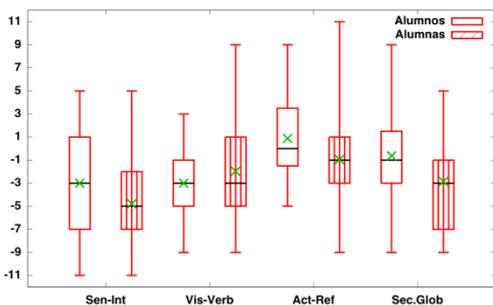


Figura 4. Alumnos y alumnas de Psicología de la UJI.

#### 4.5. Estudiantes vs. Profesores de Informática

La Figura 5 muestra los diagramas de caja y bigotes para el perfil del estilo de aprendizaje de los estudiantes y profesores de Informática de la UJI. La figura refleja que tanto alumnos como profesores son sensitivos y visuales, pero no nos permite alcanzar ninguna conclusión de este tipo sobre las otras dos dimensiones.

En este caso los p-valores relativos a las comparaciones de medias y medianas, mostrados en la Tabla 5, se encuentran en la mayoría de los casos próximos a 0,1. Consecuentemente, las diferencias de las respuestas de alumnos y profesores solo pueden detectarse claramente al bajar el nivel de confianza del 95% al 90% en el análisis estadístico de estos parámetros. La tabla recoge la interpretación del resultado del contraste

de hipótesis en base a este último nivel de confianza.

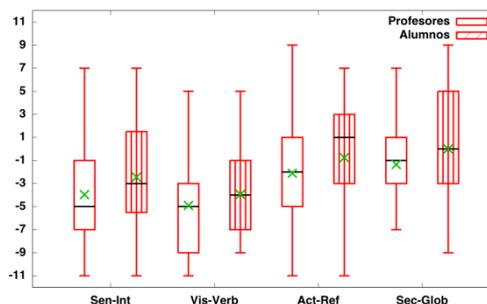


Figura 5. Alumnos y profesores de Informática de la UJI.

	Media	Mediana	Distribución
<b>Sen/Int</b>	0,0877 ≠	0,094 ≠	0,2247 =
<b>Vis/Verb</b>	0,2214 =	0,1724 =	0,8052 =
<b>Act/Ref</b>	0,107 ≠	0,0925 ≠	0,212 =
<b>Sec/Glob</b>	0,0586 ≠	0,0908 ≠	0,0013 ≠

Tabla 5. Comparación de alumnos y profesores de Informática de la UJI.

De dichos resultados se deduce que en la dimensión visual/verbal profesores y alumnos tienen similares medias, medianas y distribuciones. Por el contrario, los tres parámetros indican que su estilo de aprendizaje es diferente en la dimensión secuencial/global. En las dimensiones sensitivo/intuitivo y activo/reflexivo las medias y medianas son distintas, mientras la distribución de frecuencias de las respuestas es parecida. Teniendo esto en cuenta y observando los diagramas de caja y bigotes de estas dimensiones en la Figura 5, se puede concluir que los profesores tienen un aprendizaje ligeramente más sensitivo y activo que los alumnos.

#### 5. Conclusiones

En este artículo presentamos una plataforma web que permite, por una parte, que cada alumno descubra su estilo de aprendizaje atendiendo a la clasificación que Felder y Silverman proponen para estos [5]. Y, por otra, que los profesores sean conscientes del perfil general del estilo de aprendizaje de sus alumnos. En base a dicho perfil el profesor puede planificar actividades, como las formuladas en [5], que permitan conseguir un

aprendizaje más significativo y permanente de sus alumnos.

A partir de la plataforma desarrollada, presentamos un estudio que se centra en una muestra limitada, aunque creemos que significativa, de alumnos de tres universidades.

De dicho estudio podemos concluir, en primer lugar, que no parece existir un perfil general de los estudiantes universitarios de Informática, aunque sí que presentan un perfil moderadamente sensitivo y visual.

Por otro lado, el análisis estadístico nos muestra que los alumnos de Informática y Psicología solo son similares en media, mediana y distribución de sus respuestas en la dimensión sensitivo/intuitivo. No obstante, los estudiantes de Psicología también muestran un perfil sensitivo y visual.

Al separar estadísticamente la influencia de la titulación y el sexo en el perfil de los estudiantes anteriores, hemos podido contrastar que alumnos y alumnas tienen un perfil diferente en las dimensiones sensitivo/intuitivo y secuencial/global. Mientras los otros dos perfiles parecen depender de la titulación y no del sexo.

Por último, hemos podido comprobar que los profesores de Informática solo coinciden con sus alumnos en las tres pruebas estadísticas en la dimensión visual/verbal, ya que ambos son moderadamente visuales y sus respuestas se distribuyen de forma similar.

### Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a los estudiantes y profesores de la UJI que han participado en este estudio. A Juan Carlos Cano y Francisco J. Martínez, por compartir los datos de los estudios que realizaron en sus respectivas universidades. Y a Amelia Simó, por su ayuda en el desarrollo e interpretación de resultados del análisis estadístico.

### Referencias

- [1] Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. *Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*. Mensajero, 1994.
- [2] Calafate, C.T., Cano, J.C., Manzoni, P. “El estilo de aprendizaje como característica distintiva entre alumnos: un enfoque estadístico”. Actas de las *XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI-2007)*, p. 529—536. 2007.
- [3] Castaño, M.A., Marqués, M., Satorre, R., Jaume i Capó, A., López, D. “Tengo una respuesta para usted sobre estilos de aprendizaje, creencias y cambios en los estudiantes”. Actas de las *XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI-2010)*, p. 275—282. 2010.
- [4] *III Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje*. Cáceres 2008. <http://www.caceres2008.es/informacion.htm>.
- [5] Felder, R.M., Silverman, L.K. “Learning and Teaching Styles in Engineering Education,”. *Engr. Education*, 78(7), p. 674—681. 1988.
- [6] Felder, R.M. *Página web de Felder*. <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/>. Última visita: febrero 2011.
- [7] Felder, R.M., Silverman, L.K., Soloman, B.A. Index of Learning Styles (ISL). <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSpage.html>. Última visita: febrero 2011.
- [8] Garrido, P., Martínez, F.J., Calafate, C.T., Cano, J.C., Manzoni, P. “Adaptación de los métodos de enseñanza a los métodos de aprendizaje de los alumnos”. Actas de las *XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI-2010)*, p. 267—274. 2010.
- [9] Honey, P. y Munford, A. *The manual of learning styles*. Honey, P., 1992.
- [10] Kolb, D.A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall, 1984.
- [11] Kolb, A. y Kolb D. *Experiential Learning Theory Bibliography. Volume 1: 1971-2005*. [http://www.learningfromexperience.com/images/uploads/Bibliography\\_1971-2005.pdf](http://www.learningfromexperience.com/images/uploads/Bibliography_1971-2005.pdf). Última visita: febrero 2011.
- [12] Kolb, A. y Kolb D. *Experiential Learning Theory Bibliography. Volume 2: 2006-2009*. [http://www.learningfromexperience.com/images/uploads/Bibliography\\_2006-2009.pdf](http://www.learningfromexperience.com/images/uploads/Bibliography_2006-2009.pdf). Última visita: febrero 2011.
- [13] *Revista de Estilos de Aprendizaje*. <http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/>. Última visita: febrero 2011.
- [14] *STATGRAPHICS*. <http://www.statgraphics.net>. Última visita: febrero 2011.