

El estilo de aprendizaje como característica distintiva entre alumnos: un enfoque estadístico

Carlos Tavares, Juan-Carlos Cano, Pietro Manzoni

Dpto. de Informática de Sistemas y Computadores
Escuela Técnica Superior de Informática Aplicada, Facultad de Informática
Universidad Politécnica de Valencia (UPV)
{calafate, jucano, pmanzoni}@disca.upv.es

Resumen

En este trabajo se realiza un estudio relativo a los estilos de aprendizaje de dos poblaciones de alumnos procedentes de titulaciones universitarias con características muy distintas: Ingeniería Informática y Licenciatura en Documentación.

A partir de una clasificación del estilo de aprendizaje en función de cuatro dimensiones relativas al estudiante: activo/reflexivo, sensitivo/intuitivo, visual/verbal y secuencial/global, y utilizando una aplicación telemática, se ha realizado un estudio basado en técnicas estadísticas para determinar las características de aprendizaje de estos grupos de alumnos. El estudio permite analizar aquellos casos dónde parte de la población estudiantil tendría dificultades de aprendizaje ante métodos docentes con determinadas características.

Se realiza un estudio comparativo entre ambas poblaciones de alumnos, analizando las diferencias de aprendizaje bajo distintas hipótesis de partida.

1. Motivación

El camino hacia un espacio común de educación superior requiere de un consenso básico que permita llevar a cabo los cambios necesarios para alcanzar los objetivos de normalización previstos. Las distintas universidades españolas se encuentran actualmente en este proceso de cambio que requiere, entre otras cosas, transitar del paradigma tradicional de enseñanza centrado en el profesor y la enseñanza, al polo opuesto dónde se encuentra el alumno y su aprendizaje. Desafortunadamente, este proceso de cambio como tal no es sencillo. No es suficiente que los docentes sean expertos en las materias impartidas, sino que además se requiere que éstos profundicen en sus competencias sociales y humanas, de cara a lograr un mayor acercamiento y una mejor comprensión del alumno.

Es sabido que cada alumno tiene características distintivas que definen los ejes de su proceso de aprendizaje. A pesar de ello, en lo que se refiere a alumnos procedentes de diferentes titulaciones, sigue sin haber un marco de referencia que permita caracterizar de forma estadística estas poblaciones de estudiantes.

En este trabajo se presentan los resultados de un estudio realizado en la Universidad Politécnica de Valencia, cuyo propósito es caracterizar los modelos de aprendizaje de dos grupos de alumnos procedentes de las titulaciones de Ingeniería Informática y Licenciatura en Documentación. Mientras que la primera de ellas tiene un enfoque eminentemente técnico, la segunda está más orientada hacia el área de la gestión documental. El principal objetivo de este trabajo es validar estadísticamente la hipótesis de que, por lo menos, en determinados ámbitos del aprendizaje, las dos poblaciones de estudiantes presentan características distintas.

El estudio se basa en una taxonomía propuesta por Felder y Silverman [3-4], que asocia cuatro dimensiones al estilo de aprendizaje. Estas cuatro dimensiones reflejan las dicotomías: activo/reflexivo, sensitivo/intuitivo, visual/auditivo y, por último, secuencial/global.

Para realizar este estudio se ha partido de una encuesta con 44 cuestiones, inicialmente propuesta por Felder [13], y cuyas dimensiones subyacentes son justamente las que caracterizan el estilo de aprendizaje por él definido. El estudio se ha realizado mediante una plataforma web, la cual permite automatizar todo el proceso de generación y tratamiento de encuestas. Además, la herramienta utilizada ofrece la posibilidad de dar a conocer a los participantes los resultados obtenidos al instante, así como una explicación de los mismos.

El resto del trabajo se organiza como sigue. La sección 2 presenta otros trabajos relacionados. En la sección 3 se describen las cuatro dimensiones del aprendizaje definidos por Felder.

En la sección 4 se presenta la implementación de la plataforma web que da soporte al estudio realizado. Los resultados de este estudio se presentan en la sección 5 y finalmente, la sección 6 hace referencia a las conclusiones de este trabajo.

2. Trabajos relacionados

El campo de investigación docente asociado con las características de aprendizaje ha atraído el interés de numerosos investigadores en todo el mundo, que han propuesto diferentes modelos para el proceso de aprendizaje, así como distintas dimensiones para los estilos de aprendizaje subyacentes a esos modelos.

Autores como Witkin [13] relacionan el estilo de aprendizaje con las características físicas de los individuos, especialmente con el cuadrante dominante del cerebro, definiendo cuatro dimensiones para el aprendizaje.

Otros trabajos, como el de Swassing et al. [12], relacionan el estilo de aprendizaje con el sistema de representación de la información, definiendo tres dimensiones para el aprendizaje.

Gardner y James [9] relacionan el estilo de aprendizaje con el tipo de inteligencia y define nueve dimensiones subyacentes.

Finalmente, autores como Kolb [10] y Felder [4-5] relacionan el aprendizaje con los mecanismos utilizados para procesar la información. Ambos estudios caracterizan el proceso de aprendizaje mediante cuatro dimensiones, con ligeras diferencias.

La búsqueda de estilos de aprendizaje, así como sus aplicaciones prácticas, siguen siendo hoy día tema de numerosos estudios, que abordan el problema con distintos enfoques teóricos y metodológicos [1,3,6-8,11].

3. Las cuatro dimensiones del aprendizaje según Felder

Los trabajos realizados por Felder y Silverman, y en particular las cuatro dimensiones por ellos definidas [4-5], son un marco de referencia en el modelado del aprendizaje. Procedemos ahora a definir cada una de estas cuatro dimensiones.

Con respecto a la primera dimensión (activo/reflexivo), los aprendices activos prefieren

realizar actividades prácticas, interactuando con el mundo exterior a partir de información que han adquirido en trabajos grupales. Los aprendices reflexivos prefieren realizar un examen y un procesado mental de la información que ellos mismos han reunido.

La segunda dimensión (sensitivo/intuitivo) permite distinguir entre aquellos aprendices sensitivos que prefieren memorizar datos y afrontar problemas típicos mediante procedimientos estándar (sensitivos), de aquellos intuitivos que prefieren buscar soluciones a problemas novedosos y complejos aplicando principios y teorías. Además, estos últimos demuestran más facilidad en la adquisición de nuevos conceptos.

La tercera dimensión permite diferenciar los aprendices en visuales/auditivos. Los aprendices visuales prefieren información visual ya que su capacidad de retención y comprensión es mejor. Los aprendices auditivos están en el polo opuesto, por lo que necesitan escuchar la información, además de verbalizarla ellos mismos (por ejemplo, explicando los conceptos a otros) para retenerla mejor.

Finalmente, la cuarta dimensión distingue entre aprendices secuenciales y globales. Los aprendices secuenciales prefieren que la información sea presentada gradualmente, y por orden creciente de dificultad, siguiendo normalmente una línea de razonamiento lineal para solucionar problemas. Los aprendices globales prefieren que ciertos conceptos complejos sean presentados por adelantado, de cara a obtener una visión más global de las interrelaciones presentes. Una vez que los conceptos son asimilados como un todo, los aprendices globales logran sintetizarlos con facilidad, siendo así capaces de solucionar problemas más complejos.

4. Caracterización de la plataforma web de soporte a la encuesta

La principal ventaja de disponer de una plataforma web es que ésta es accesible desde cualquier terminal con conexión a Internet. Además, la generación, almacenamiento y el posterior tratamiento de los datos se pueden automatizar, permitiendo ahorrar tiempo y papel.

Conoce tu estilo de aprendizaje

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS UNIVERSITARIOS

CARRERA: Ingeniería Superior en Informática

CENTRO: [dropdown]

1. Entiendo algo mejor despues de:

A. probarlo

B. pensarlo detenidamente

2. Me considero alguien:

A. realista

B. Innovador/a

3. Cuando pienso en algo que hice ayer, normalmente me viene a la mente:

A. una imagen

B. palabras

4. Con frecuencia tiendo a:

A. entender los detalles de un tema pero ver su estructura general de forma difusa

B. entender la estructura general pero los detalles de forma difusa.

Figura 1. Captura de pantalla del formulario web generado (limitado a las 4 primeras preguntas).

La principal desventaja es que la fiabilidad y el control sobre la misma no pueden ser tan estrictos como en una encuesta tradicional. A pesar de este inconveniente, consideramos que los resultados de este estudio son fiables por dos razones principales. En primer lugar, solamente se ha notificado la disponibilidad de la herramienta a los alumnos objeto de este estudio, estando además el acceso bloqueado desde el exterior de la UPV. En segundo lugar, debido a la naturaleza de la encuesta, y a la participación de los estudiantes consideramos que la muestra obtenida es bastante representativa.

La encuesta originalmente propuesta por Felder, en la cual nos basamos, utiliza un total de 44 cuestiones con dos posibilidades de respuesta cada una. A cada dimensión analizada se le asocia 11 cuestiones intercaladas.

En cuanto a la puntuación de cada una de las cuestiones, a cada respuesta se le asigna el valor ± 1 en función de la opción seleccionada. Al final del cuestionario, y para cada dimensión del aprendizaje, se suman estos valores, por lo que la puntuación obtenida para cada una de las dimensiones se sitúa en el rango de -11 a 11 (sólo valores impares son posibles).

En la figura 1 se presenta una captura de pantalla dónde se puede ver la cabecera y las cuatro primeras preguntas de la encuesta realizada. Cómo se puede observar, en la zona superior el alumno indica la carrera y el centro al

que está adscrito para poder diferenciar entre distintos grupos de alumnos.

Una vez el alumno termina de contestar a la encuesta, dispone de un botón para proceder al envío de la información al servidor. El cálculo de los valores finales para cada dimensión de aprendizaje es validada y pre-procesada en el lado del cliente. Esta técnica tiene dos ventajas, permite reducir el ancho de banda consumido en la red, y al mismo tiempo alivia la carga del servidor, el cual solamente tiene que almacenarla. Finalmente, el servidor genera una página de respuesta dónde ofrece al alumno toda la información relativa a su estilo de aprendizaje, así como una explicación breve de los conceptos mencionados y la interpretación de los resultados obtenidos.

La generación y tratamiento de la encuesta se realiza mediante una plataforma web. La plataforma web tiene como elemento central un servidor *MS Internet Information Services* (IIS) que nos permite, mediante código ASP, acceder a una base de datos para generar el cuestionario relativo a la encuesta, así como almacenar los resultados obtenidos.

5. Resultados del estudio realizado

El estudio incide sobre una población de alumnos limitada a dos grandes grupos: alumnos de

Ingeniería Informática y alumnos de la Licenciatura en Documentación.

Los alumnos de Ingeniería Informática provienen de dos centros de enseñanza superior distintos, la Facultad de Informática y la Escuela Técnica Superior de Informática Aplicada, los cuales permiten obtener los títulos de Ingeniero Superior en Informática e Ingeniero Técnico en Informática, respectivamente. En cuanto a la Licenciatura en Documentación, ésta es una carrera de segundo ciclo con carácter no-técnico que también se imparte en la Facultad de Informática. Para realizar el presente estudio, durante el curso académico 2005-06 se solicitó la participación de los alumnos de estas titulaciones. La tabla 1 muestra el número de alumnos matriculados en cada una de las titulaciones, así como el porcentaje de participación en la encuesta. Además, con respecto a los estudiantes de Informática, no se ha discriminado entre alumnos de las dos titulaciones debido a que se verificó que los resultados obtenidos eran similares.

En cuanto a la interpretación general de los resultados, por cada dimensión el rango de valores posibles oscila entre -11 y 11. Aquellos alumnos cuya puntuación para una determinada dimensión es de -3, -1, 1 o 3 presentan un buen equilibrio para esa dimensión del aprendizaje, lo que significa que tienen la capacidad de aprender sin problema ante cualquiera de los estilos de la dimensión. Los alumnos que obtengan una puntuación de -7, -5, 5 o 7 muestran una clara preferencia por uno de los estilos asociados con esa dimensión, teniendo algunas dificultades para aprender cuando el estilo contrario predomina en el proceso de enseñanza. Finalmente, aquellos alumnos cuya puntuación esté en los extremos de la escala (-11, -9, 9 y 11) son propensos a sufrir de serias dificultades en su proceso de aprendizaje en presencia del estilo contrario, por lo que hay que

optimizar al máximo la interacción profesor-alumno para evitar situaciones de desinterés en clase, malos resultados en los trabajos propuestos y en los exámenes.

5.1. Análisis para la dimensión activo/reflexivo

Con respecto a la primera dimensión, la figura 2 presenta el diagrama "box and whisker" o de caja y bigotes, con los resultados obtenidos para ambas poblaciones de alumnos. Las siglas INF y LD hacen referencia a los alumnos de Ingeniería Informática y de Licenciatura en Documentación, respectivamente.

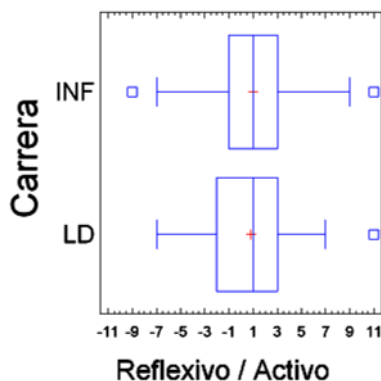


Figura 2. Diagrama de caja y bigotes para la dimensión activo/reflexivo.

El diagrama de caja indica los valores que se sitúan entre el primer y el tercer cuartil, estando la mediana representada por una línea divisoria que parte la caja en dos. La cruz representa el valor medio, y los cuadrados en los extremos indican valores atípicos, fuera del rango de valores normales definidos por el diagrama de caja.

Carrera Universitaria	Ingeniería Técnica Informática	Ingeniería Informática	Licenciatura en Documentación
<i>Numerus clausus</i>	400	150+50	75
Número de estudiantes	2156	1320	227
Numero de participantes	119	245	36
Tasa de participación	5,5%	18,6%	15,9%

Tabla 2. Características de la población estudiantil analizada.

Como se puede observar, en ambos casos hay una ligera preferencia por el aprendizaje activo. Los datos presentados en la tabla 2 muestran que la media y la varianza son similares para ambas poblaciones de alumnos, aunque para la Licenciatura en Documentación hay un mayor equilibrio en el estilo de aprendizaje para sus alumnos (no se rechaza la hipótesis nula para $\alpha=0.05$). En ambos casos se verifica que la distribución no se asemeja a una distribución normal. Además, puesto que el P-valor del test F es superior a 5%, concluimos que no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambas distribuciones. El contraste de Chi-cuadrado confirma que no hay una dependencia entre la carrera y el estilo de aprendizaje para esta dimensión.

5.2. Análisis para la dimensión sensitivo/intuitivo

En cuanto a la segunda dimensión del aprendizaje, la figura 3 nos muestra que también para esta dimensión hay importantes similitudes entre ambas titulaciones, aunque la presencia de alumnos con preferencia por el estilo intuitivo sea más común entre los alumnos estudiantes de Ingeniería. Este resultado se puede considerar lógico ya que se espera que un ingeniero sea lo suficientemente versátil como para utilizar los conceptos aprendidos en contextos completamente nuevos.

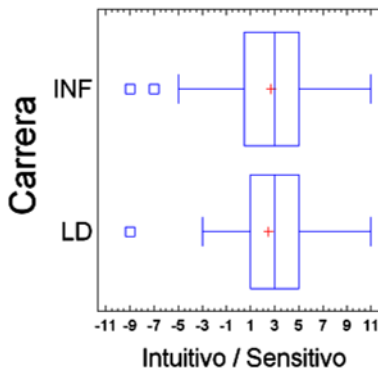


Figura 3. Diagrama de caja y bigotes para la dimensión sensitivo/intuitivo .

Por otra parte, cabe destacar que en ambos casos se verifica que alrededor del 50% de los alumnos muestran un desequilibrio hacia el aprendizaje sensitivo (recolección de información), y que para

un 25% esta tendencia es especialmente preocupante, ya que superan los 5 puntos.

Los datos presentados en la tabla 3 muestran que la media es algo superior para los alumnos de Ingeniería Informática, siendo la varianza ligeramente inferior. En ambos casos hay una clara tendencia hacia el lado sensitivo (se rechaza la hipótesis nula para $\alpha=0.05$), verificándose además que las dos distribuciones no se asemejan a una distribución normal. El P-valor del test F nos indica que también para esta dimensión no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambas distribuciones, datos corroborados por el contraste de Chi-cuadrado.

5.3. Análisis para la dimensión visual/auditivo

Con respecto a la dimensión visual/auditivo, una simple apreciación de la figura 4 nos permite constatar que existen diferencias evidentes entre ambas poblaciones.

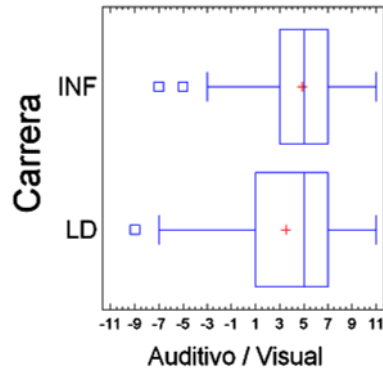


Figura 4. Diagrama de caja y bigotes para la dimensión visual/auditivo.

En ambos casos, queda patente la fuerte tendencia hacia un aprendizaje visual en detrimento del auditivo. Para los alumnos de Ingeniería Informática se verifica, además, que es muy poco común encontrar alumnos con preferencia hacia un aprendizaje auditivo.

Tomando de nuevo los indicadores estadísticos presentados en la tabla 4 como referencia, las diferencias en términos de media son claros. El P-valor del test F nos indica que esta diferencia sí es significativa. También el contraste Chi-cuadrado nos indica que, para esta dimensión, si hay una correlación importante entre la titulación y los resultados obtenidos. En ambos casos se rechaza la hipótesis nula, así como la normalidad de las distribuciones.

Indicador estadístico	Informática	Licenciatura en Documentación
Valor medio (μ)	0,986264	0,833333
Desviación estándar (σ)	4,00032	3,92428
P-valor para hipótesis nula ($\alpha=0.05$)	3,79638e-6 (rechazada)	0,211017 (no rechazada)
Test de Kolmogorov-Smirnov	0,10577	0,15583
Normalidad de la distribución	Hipótesis rechazada (99%)	Hipótesis rechazada (95%)
Análisis inter-grupo		
Cociente-F / P-valor	0,05 / 0,8266	
Constraste de Chi-cuadrado / P-valor	9,84 / 0,5446	

Tabla 3. Resumen de indicadores estadísticos para la dimensión activo/reflexivo.

Indicador estadístico	Informática	Licenciatura en Documentación
Valor medio (μ)	2,68956	2,5
Desviación estándar (σ)	3,9841	4,4175
P-valor para hipótesis nula ($\alpha=0.05$)	1,97014E-7 (rechazada)	0,00171873 (rechazada)
Test de Kolmogorov-Smirnov	0,149189	0,239506
Normalidad de la distribución	Hipótesis rechazada (99%)	Hipótesis rechazada (99%)
Análisis inter-grupo		
Cociente-F / P-valor	0,07 / 0,7876	
Constraste de Chi-cuadrado / P-valor	17,17 / 0,1031	

Tabla 4. Resumen de indicadores estadísticos para la dimensión sensitivo/intuitivo.

Indicador estadístico	Informática	Licenciatura en Documentación
Valor medio (μ)	4,88187	3,5
Desviación estándar (σ)	3,89105	5,02281
P-valor para hipótesis nula ($\alpha=0.05$)	0,0 (rechazada)	0,000184624 (rechazada)
Test de Kolmogorov-Smirnov	0,154707	0,173711
Normalidad de la distribución	Hipótesis rechazada (99%)	Hipótesis rechazada (99%)
Análisis inter-grupo		
Cociente-F / P-valor	3,90 / 0,0489	
Constraste de Chi-cuadrado / P-valor	29,52 / 0,0019	

Tabla 5. Resumen de indicadores estadísticos para la dimensión visual/auditivo.

Indicador estadístico	Informática	Licenciatura en Documentación
Valor medio (μ)	1,17308	-0,222222
Desviación estándar (σ)	4,33516	4,33663
P-valor para hipótesis nula ($\alpha=0.05$)	5,66946E-7 (rechazada)	0,760317 (no rechazada)
Test de Kolmogorov-Smirnov	0,101091	0,154505
Normalidad de la distribución	Hipótesis rechazada (99%)	Hipótesis rechazada (95%)
Análisis inter-grupo		
Cociente-F / P-valor	3,39 / 0,0662	
Constraste de Chi-cuadrado / P-valor	15,65 / 0,2077	

Tabla 6. Resumen de indicadores estadísticos para la dimensión secuencial/global.

5.4. Análisis para la dimensión secuencial/global

Finalmente, con respecto a la última de las dimensiones del aprendizaje (secuencial/global), la figura 5 nos muestra que hay diferencias claras. En ambos casos se pueden encontrar alumnos con dificultades de aprendizaje para ambos estilos, lo que puede ser un problema a la hora de establecer una estrategia óptima común.

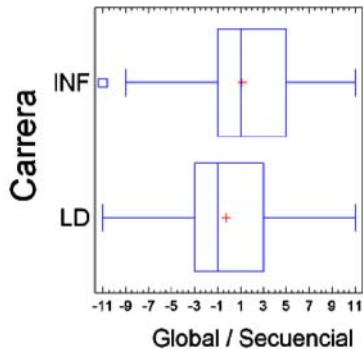


Diagrama de caja y bigotes para la dimensión secuencial/global.

Como nos muestra la tabla 5, los valores medios tienen signos distintos, lo que indica que los alumnos de Documentación aprenden preferentemente de forma global, mientras que los alumnos de Informática aprenden mejor de forma secuencial. El P-valor del test F nos indica que esta diferencia es significativa, aunque el contraste de Chi-cuadrado nos indica que ambas distribuciones tienen características comunes.

Por último, cabe destacar que para la población de alumnos de Documentación no se rechaza la hipótesis nula (distribución equilibrada), y se verifica que el grado de

normalidad es algo superior respecto a la población de alumnos de Informática.

Terminado el análisis detallado para las distintas dimensiones del proceso de aprendizaje, en la siguiente sección, se presenta un análisis conjunto de estas dimensiones.

5.5. Análisis de interrelaciones entre las cuatro dimensiones del aprendizaje

Para completar nuestro estudio procedemos ahora a realizar un análisis multivariante cuyo objetivo es determinar la correlación existente entre los distintos estilos de aprendizaje. Para realizar un análisis global, tomamos la población de alumnos como un todo sin distinguir entre titulaciones, ya que es preferible disponer de una población con el mayor tamaño posible para el contraste de la hipótesis.

La tabla 6 muestra la correlación existente entre distintos pares de dimensiones. El rango de estos coeficientes de correlación va de -1 a +1 y miden la fuerza de relación lineal entre las variables. Se presenta además el P-valor correspondiente, que nos indica la importancia estadística de las correlaciones estimadas.

Como se puede comprobar, existe una correlación evidente entre las dimensiones activo/reflexivo y visual/auditivo. Esto quiere decir que los alumnos con preferencia por un aprendizaje activo suelen preferir que la información se presente de forma visual. Por otra parte, para aquellos alumnos donde predomina el aprendizaje reflexivo, se verifica que asimilan mejor la información que escuchan.

Otra de las dimensiones correlacionadas son secuencial/global y sensitivo/intuitivo. Se verifica que los alumnos sensitivos prefieren adquirir la información de forma secuencial. Finalmente, aquellos alumnos que prefieren solucionar

<i>Dimensiones</i>	<i>Coefficiente de correlación</i>	<i>P-valor para la correlación</i>
Activo/reflexivo vs. Secuencial/global	-0,0518	0,3014
Activo/reflexivo vs. Sensitivo/intuitivo	-0,0320	0,5236
Activo/reflexivo vs. Visual/auditivo	0,1536	0,0021
Secuencial/global vs. Sensitivo/intuitivo	0,3386	0,0000
Secuencial/global vs. Visual/auditivo	-0,0824	0,0998
Sensitivo/intuitivo vs. Visual/auditivo	0,0433	0,3874

Tabla 6. Correlaciones momento-producto de Pearson

problemas novedosos utilizando principios generales (intuitivos) normalmente prefieren tener una visión global del conocimiento.

6. Conclusiones

En este trabajo se han presentados los resultados de un estudio estadístico relativo a técnicas de aprendizaje según la metodología de Felder. El propósito del estudio ha sido analizar los estilos de aprendizaje de los alumnos de dos titulaciones distintas, Ingeniería Informática y Licenciatura en Documentación. Los resultados obtenidos muestran que existen similitudes entre ambas poblaciones de alumnos para las dimensiones activo/reflexivo y sensitivo/intuitivo, aunque para las dimensiones visual/auditivo y secuencial/global hay diferencias significativas que pueden afectar al proceso enseñanza/aprendizaje. Para las diferentes dimensiones, un determinado número de alumnos presenta una tendencia notable hacia uno de los estilos, lo que puede provocar dificultades en su aprendizaje si no se selecciona la metodología adecuada. En particular, para la dimensión visual/auditivo se verifica que hay una fuerte tendencia hacia un aprendizaje visual, lo que debería estimular a los docentes a basar el proceso de enseñanza en gráficas, esquemas, o diagramas que permitan facilitar la comprensión de los contenidos. Se ha realizado un análisis de las interdependencias observadas entre las distintas dimensiones del aprendizaje, observándose una correlación significativa entre las dimensiones activo/reflexivo y visual/auditivo, así como entre las dimensiones secuencial/global y sensitivo/intuitivo. Con respecto a la aplicabilidad de los resultados aquí presentados y a otros aspectos no tratados, remitimos los lectores a un trabajo complementario a este [2], de los mismos autores.

7. Agradecimientos

Los autores agradecen a la alumna Fatima Zohra Abdou por su participación en el estudio como parte de su proyecto final de carrera en la Facultad de Informática de la UPV.

8. Referencias

- [1] Alonso, C.; Gallego, D. y Honey, P. *Los estilos de aprendizaje*. Ediciones Mensajero. Bilbao (1997)
- [2] Calafate, C., Cano, J. C., Manzoni, P., *Assesing the learning styles of students from technical and non-technical carrers: a comparative study*, International Technology, Education and Development Conference (INTED 2007), Valencia, Spain. March 7-9, 2007.
- [3] Costa, G.; Salgueiro, F. A., Cataldi, Z., García Martínez, R. y Lage, F. J. *Sistemas inteligentes para el modelado del estudiante*. GCETE'2005, Global Congress
- [4] Felder, R. M. y Silverman, L. K. *Learning and teaching styles in Engineering Education*, Engineering Education 78(7), pgs. 674-681, 1988.
- [5] Felder, R. M., *Reaching the Second Tier: Learning and Teaching Styles in College Science Education*, J. College Science Teaching, 23(5), pgs. 286-290 (1993).
- [6] García, A, Catalina M. *Análisis y diagnóstico de los estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios*. Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 1992.
- [7] Honey, P. & Munford, A.. *Using our learning styles*. 2a ed., Maidenhead, Berkshire, 1986.
- [8] Honey, P. *Improve your people skills*. Institute of Personel Management, Buckingham, U.K., 1988.
- [9] James, W. B., y Gardner, D. L. *Learning Styles: Implications for Distance Learning*. New Directions for Adult and Continuing Education no. 67 (Fall 1995): 19-32.
- [10] Kolb, D.A *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1984.
- [11] Sánchez, M. *La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento*. Revista Electrónica de Investigación Educativa 4, (1). <http://redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-amestoy.html>
- [12] Swassing, R., Barbe, W., Milone, M. *Teaching Through Modality Strengths: Concepts and Practices*. Zaner-Bloser, Inc. N.Y. (1979)
- [13] Witkin, H. and Goodenough, D., *Cognitive Styles: Essence and Origins: Field Dependence and Field Independence*. New York: International Universities Press, 1981.
- [14] <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsw eb.html>
- [15] <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsw eb.html>