

# APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE PREFERENCIAL COMPLEMENTARIO AJUSTADA A LA DISPONIBILIDAD DE ESTILOS DE LA CLASE

Margarita Díaz Roca<sup>1</sup>, Francisco J. Gil Cordeiro<sup>2</sup>

**Abstract** — *This paper describes the application of an educative methodology based on a learning-style model, the Preferential Complementary Learning (PCL), in ad hoc teams consisting of students from two subjects of Programming of the School of Computer Engineering. The outcomes were excellent in the achievement of competencies and, by comparison, similar to those obtained during two previous academic years, each of them with a team of seven members selected from different styles of PCL, which is considered ideal due to the complementary styles. Team building from a large group involved changes in the distribution of styles in relation to previous experiences. Consequently, the need to measure the effect of the diversity factor in the overall results was arisen. Besides, it was concluded that the diversity of styles in teams positively correlates with these results. This work is an Educational Innovation Project approved by the University of Las Palmas de Gran Canaria.*

**Index Terms** — *collaborative learning, learning styles, Preferential Complementary Learning, self-learning.*

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, en la enseñanza universitaria ha tenido un peso predominante el dominio de los conocimientos que se van a transmitir frente al modo de transmisión, incluso se ha considerado la existencia de estudiantes que no entienden al profesor y el abandono como hechos habituales y aceptables, sin tener en cuenta que para que el profesor pueda llegar a la mayoría de los alumnos son imprescindibles los estilos de aprendizaje, ya que si no los contempla pone a un conjunto de ellos en clara desventaja al usar solamente su propio estilo personal. La importancia de la inclusión de los estilos de aprendizaje en la educación radica en la consecución de una armonía entre los que hay presentes en el aula, incluyendo el estilo de enseñanza del profesor. Esta consonancia permite abrir nuevas vías de comunicación cuya exploración es un gran estímulo para los implicados e inicia una senda de estudio para definir las distintas formas de demanda y transmisión de la información. En principio, no es imprescindible que sea el profesor el que se tenga que adaptar a todos los estilos de aprendizaje aunque es deseable que llegue a responder adecuadamente a cada uno.

Diferentes modelos de estilos de aprendizaje y metodologías asociadas se han utilizado en la enseñanza de la ingeniería [1], [2], estos estudios atestiguan la influencia en los estudiantes de su aplicación efectiva. El más conocido es la teoría de Jung del Tipo Psicológico [3], utilizada como fundamento para el Indicador de Tipo de Myers-Briggs (MBTI) [4] —que incorpora el enfoque centrado en la personalidad [5]. Otros modelos extensivamente utilizados en ingeniería son: el de Kolb [6], [7] centrado en el aprendizaje [5] —considerando dos dimensiones: forma de percepción y procesamiento de la información— y el de Felder y Silverman [8], que añade a las dos dimensiones del previo, el tipo de información sensorial más efectivamente percibida y la forma de progresar hacia la comprensión de la información.

Otros dos modelos, también, usados en la educación universitaria son: el de los cuatro cuadrantes cerebrales de Herrmann [9] basado en que cada hemisferio del cerebro realiza unas actividades concretas, y el de Dunn y Dunn [10] centrado en el aprendizaje [5].

El modelo de Honey y Mumford [11], basado en el modelo de Kolb [6], [7], se popularizó en un contexto comercial, en administración y dirección de empresas. Su cuestionario de estilos de aprendizaje fue traducido al español, y se conoce como Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) [12], utilizado en estudios de educación pedagógica y para conocer el estilo más frecuente en alguna comunidad [13].

En los estudios mencionados realizados en el ámbito de la educación superior [14] no hay conclusiones definitivas respecto al modelo a utilizar, incluso existen detractores [15] cuyas afirmaciones han sido rebatidas [16] y, por tanto, la discusión sigue abierta. El modelo de estilos de aprendizaje denominado Aprendizaje Preferencial Complementario [17], [18], APC, es más sencillo en cuanto al número de estilos, los rasgos que los caracterizan son fácilmente observables en los estudiantes del ámbito de la ingeniería y de las ciencias, está centrado en la personalidad y el aprendizaje e identifica al individuo en su totalidad sin utilizar divisiones bipolares.

El trabajo colaborativo [19] proporciona el marco adecuado para reunir a estudiantes con distintos estilos de aprendizaje, y lograr de forma natural que pongan de manifiesto sus características distintivas enriqueciendo y complementando al resto del equipo. En esta línea, se ha comprobado en trabajos previos [17], [18] que el APC

<sup>1</sup> Margarita Díaz Roca, Departamento de Informática y Sistemas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Edificio Departamental de Informática y Matemáticas, Campus Universitario de Tafira, Las Palmas de Gran Canaria 35017, España, mdiaz@dis.ulpgc.es

<sup>2</sup> Francisco J. Gil Cordeiro, Departamento de Matemáticas del Instituto de Enseñanza Secundaria Alonso Quesada, Las Palmas de Gran Canaria 35012, España, fgilcor@gobiernodecanarias.org

ofrece la diversidad necesaria, para que cada alumno se beneficie de las aportaciones de los demás y consiga unos logros difícilmente alcanzables de forma individual. En este trabajo se sintetiza la definición del APC [17], [18], se describe la experiencia metodológica extendida a dos asignaturas de Programación, se muestra una relación entre las competencias interpersonales —uno de los tipos de competencias empleado como base de la evaluación— y el APC, y se analizan los resultados obtenidos por los equipos en relación a la diversidad de los estilos de APC que los conforman.

### **EL APRENDIZAJE PREFERENCIAL COMPLEMENTARIO**

El APC se puede explicar en función de los posibles roles que puede desempeñar una persona en un ámbito profesional. Para distinguir los estilos de aprendizaje se puede utilizar la demanda de necesidades que el individuo expresa en el sentido de su discurso, tal como se entiende éste según la “teoría del sentido” [20], [21]. Hay que tener en cuenta que todos los estilos son posibles pero que hay una preferencia temática, estable e incluso inconsciente, debido a que cada persona elige de entre los posibles estilos uno que va perfeccionando a lo largo de la vida a través de la cultura. Una persona puede actuar en una circunstancia determinada siguiendo algún aspecto de cualquiera de los estilos propuestos, pero siempre uno, el mismo, es el dominante. Ningún estilo es superior ni inferior a otro, son diferentes cada uno con sus fortalezas y debilidades. La evolución o progreso humano estaría así condicionada por la complementariedad de los estilos de aprendizaje, todos aportan desde su especialización y mejoran en su no especialización. El objetivo de la educación, para cada individuo, debe ser potenciar las características de cada estilo, desarrollando al máximo posible las del propio, para que pueda integrarse efectivamente en un equipo en cualquier ámbito, particularmente en el profesional.

Se puede decir que una persona cuando aprende actúa desarrollando alguno de los posibles roles cuya sinopsis es:

- Orientador: Aprende planificando el camino a seguir para llegar a una nueva realidad.
- Estratega: Aprende buscando el juego y estudiando la conducta de los jugadores para entender su estrategia.
- Racionalista: Aprende asociando lo nuevo con una experiencia recordada buscando la evolución.
- Creativo: Compara buscando parecidos, es decir, establece paralelismos y confirma que hay una estructura común.
- Perfeccionista: Compara buscando diferencias, cambios, y obtiene una temporalización (calendario) del trabajo para repartir el esfuerzo y llegar a un objetivo.
- Constructivista: Compara buscando la clasificación basada en las definiciones de las formas.
- Metódico: Compara buscando rarezas, intentando completar la colección, enumerada según una escala en

la que cada elemento aporta algo que no existía anteriormente.

### **APLICACIÓN DEL APC EN EL AULA**

Previamente, durante los cursos 2008-2009 y 2009-2010, se desarrollaron con éxito dos proyectos piloto que permitieron comprobar, analizar y valorar las posibilidades de esta experiencia con un grupo reducido de estudiantes [17], [18] —compuesto por siete estudiantes con diferente APC— antes de extenderla a todos los alumnos de una asignatura. Como consecuencia, durante el primer semestre del curso 2010-2011 se desarrolló la 1ª parte de un Proyecto de Innovación Educativa, aprobado por el Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, con la participación de los alumnos de dos asignaturas de segundo curso, Metodología de la Programación II (MPII) de la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (ITIG) y Tecnología de la Programación (TP) de la titulación de Ingeniería Informática (II).

En principio, el Proyecto consistió en identificar el estilo de APC de los estudiantes y en distribuirlos en varios equipos con el fin de emplear la metodología ya ensayada en cursos previos a cada uno de ellos. La metodología se orientó al aprendizaje, tanto autónomo como colaborativo, y la evaluación se hizo de forma continua, en base a competencias. El objetivo principal fue medir la influencia de la diversidad, estudiantes con diferente APC, en los resultados de aprendizaje, y además, detectar y analizar los problemas de implantación al ampliar el ámbito a todos los alumnos de las dos asignaturas citadas, así como detallar las soluciones aportadas.

#### **Formación de equipos**

La existencia de estudiantes que combinan trabajo y estudio presenta varios problemas. En general, no pueden asistir a clase, además, las bajas que se producen por este motivo durante el semestre pueden conducir a la reunificación de equipos, y a que la evolución del equipo reunificado se ralentice. Ante esta situación, se ofreció una alternativa para que pudieran superar la asignatura los alumnos que no se integraron en el Proyecto. Se les permitió acceso al material didáctico vía Moodle, con una evaluación a término por medio del examen final de la convocatoria oficial, además fue posible que la profesora atendiera a estos alumnos, vía tecnologías de la información, teniendo en cuenta su estilo de aprendizaje.

En la asignatura de MPII (ITIG) —que se impartía en horario de tarde— existieron diferencias entre el número de alumnos matriculados, 60, y el de integrantes del Proyecto, 33. Por una parte, se debió a que 12 estudiantes no pudieron implicarse ya que tenían solapamiento de su horario laboral con el horario lectivo desde el inicio del semestre. Y por otra, a los 15 que, a posteriori, tuvieron el mismo problema. En cambio, en la asignatura de TP (II) los 26 alumnos

matriculados se integraron en el Proyecto. Los problemas inherentes a la reunificación de equipos se solventaron con facilidad al colaborar los interesados en su integración.

Una vez que se concretó la cantidad de alumnos del Proyecto, se inició la fase de composición de los equipos con el siguiente procedimiento:

- La identificación del APC de cada estudiante se llevó a cabo con un cuestionario de 42 preguntas y una entrevista personal.
- La constitución ideal de un equipo, conforme al APC, es la que consta de un estudiante de cada estilo, y por tanto, con siete miembros formando el ciclo complementario [17]. Esta organización no fue posible debido al hecho de que la distribución existente de estilos de aprendizaje no era uniforme. Además, el número de equipos es un factor que influye en el tiempo de dedicación del profesor a cada equipo. Estas consideraciones condujeron al establecimiento de criterios adicionales para la conformación de los equipos. Inicialmente, se buscó la presencia de al menos un alumno de cada estilo por equipo, y en caso de no existir, se completó con orientadores hasta un máximo de siete. Pero, aún así, la abundancia de orientadores llevó a crear algún equipo en el que este estilo fuera mayoritario y se decidió distribuir al resto entre todos los equipos llegando a un máximo de nueve.
- Finalmente, se crearon 4 equipos en la asignatura de MP II (ITIG) y 3 en la de TP (II) —con la distribución de estilos de APC que se presenta en la Tabla I.

**TABLA I**

DISTRIBUCIÓN POR EQUIPOS DE LOS ESTILOS DE APC

	Equipos de MP II (ITIG)				Equipos de TP (II)		
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º
Orientador	3	2	4	7	3	3	4
Estratega	1	1	1	0	1	1	1
Racionalista	1	1	0	0	0	0	0
Creativo	1	1	0	0	1	1	1
Perfeccionista	1	1	1	0	2	1	2
Constructivista	1	1	1	0	1	1	1
Metódico	1	1	1	1	1	1	0
Totales	9	8	8	8	9	8	9

### Competencias a desarrollar

Las competencias establecidas en las experiencias previas [17] [18] se clasificaron en tres tipos: específicas, de autoaprendizaje e interpersonales. Las específicas son aquellas propias de la materia. Las de autoaprendizaje se centran en los siete estilos del APC —son las capacidades para aprender a aprender de cada estilo que, además, se fomentan en los demás— vinculadas directamente a la propia materia. Y las interpersonales hacen referencia a capacidades individuales y destrezas sociales relacionadas con procesos de interacción social y cooperación. En este trabajo se muestra la relación de este último tipo de competencias con los estilos del APC, Tabla II.

**TABLA II**

RELACIÓN ENTRE COMPETENCIAS INTERPERSONALES Y ESTILOS DEL APC

Competencias interpersonales	Estilo del APC
Establecer buenas relaciones entre los miembros del equipo	Orientador
Alcanzar acuerdos que concilien las distintas opiniones	Estratega
Apreciar los distintos valores que contribuyen a la cohesión del equipo	Racionalista
Escuchar distintas perspectivas que ayudan a estructurar el conocimiento	Creativo
Distribuir el trabajo y colaborar en el reparto del esfuerzo	Perfeccionista
Mostrar actitud positiva para el compañerismo del equipo	Constructivista
Recopilar las aportaciones y comunicar de forma efectiva los conocimientos	Metódico

### Metodología

La preparación de cada tema la realizaron a partir de una síntesis que hacía la profesora destacando los aspectos importantes y los más complejos, y del material didáctico disponible vía Moodle. Las actividades fueron de carácter teórico-práctico: entender los conceptos, manejar las diferentes técnicas y aplicar los conocimientos adquiridos a una lista de ejercicios prácticos.

Se utilizaron dos modalidades para los contextos de las actividades que la profesora y los alumnos desarrollaron en el Proyecto: reunión del equipo con la profesora y trabajo colaborativo. La complementariedad de los estilos del APC se puso de manifiesto en ambas modalidades, tanto en las intervenciones de los estudiantes como en las respuestas de la profesora a sus demandas. En general, las características de cada estilo del APC surgieron en las siguientes situaciones: en los tipos de dudas planteadas por cada alumno sobre un tema; en la forma de resolver y de comunicar los ejercicios prácticos relacionados; y en el análisis y la discusión de las aportaciones tanto individuales como grupales en base a las actividades propuestas para la resolución de un problema [18].

### Evaluación

La evaluación de las competencias específicas y de autoaprendizaje se realizó mediante pruebas escritas de cada tema. Para la evaluación de las competencias interpersonales se utilizaron cuestionarios de coevaluación. Además, al finalizar el Proyecto, los estudiantes respondieron a un test que medía su percepción sobre el nivel del aprendizaje alcanzado y el grado de satisfacción. En la última reunión, los alumnos informaron sobre las fortalezas y debilidades de la experiencia de aprendizaje vivida.

### Temporalización

El trabajo colaborativo se realizó en el horario establecido por la Escuela de Ingeniería Informática para las clases en el aula, cuatro horas a la semana, más media hora semanal de reunión de tutoría con la profesora. El tiempo promedio de dedicación individual de cada alumno del Proyecto fue de cuatro horas y media por semana. Hay que tener en cuenta que además dedicaron una hora semanal a las clases de prácticas en el laboratorio. En total, el número

aproximado de horas de dedicación para cada alumno que participó en el Proyecto fue de 150 —seis créditos ECTS.

### MEDIDA DE LA DIVERSIDAD

Debido a las diferencias en la configuración de los equipos respecto a la pluralidad de estilos del APC surgió la necesidad de cuantificar una medida de la diversidad de cada equipo, a fin de poder evaluar la influencia del factor diversidad en los resultados del equipo. Varios son los índices de diversidad que se suelen aplicar en ecología que pueden tener una utilidad práctica en este caso. Entre ellos está el índice de Shannon [22] —proveniente de la Teoría de la Información— que mide la diversidad como el grado de incertidumbre que se tiene al extraer un individuo de un grupo con  $n$  individuos y  $s$  especies. Valores altos del índice indican una alta entropía en la distribución de individuos entre las diversas especies, y un bajo valor, dominancia de ciertas especies. Cada estilo se correspondería con una especie y los alumnos de cada estilo los individuos de la especie.

Si  $p_i$  es la proporción de individuos de cada estilo,  $n$  el número de individuos en el equipo y  $s$  el número de estilos presentes en el equipo, se define el índice de Shannon como:

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i \quad (1)$$

El máximo valor que puede tomar el índice en cada equipo es  $\log_2 s$ . El Equirreparto del índice de Shannon,  $E'$ , permite comparar equipos y se define como  $H'$  (1) dividido por el valor máximo de este índice, Tabla III.

Según la distribución de estilos de APC por equipo de la Tabla I, se muestra en la Tabla III la medida de la diversidad de cada uno. Los equipos que presentaron mayor diversidad fueron el 1º y el 2º, y el de menor diversidad fue el 4º.

TABLA III

ÍNDICE DE SHANNON Y EQUIRREPARTO DE LOS EQUIPOS

Equipo	n	s	H'	E'=H'/log <sub>2</sub> s
1º	9	7	2,641	0,940
2º	8	7	2,750	0,979
3º	8	5	2,000	0,861
4º	8	2	0,543	0,543
5º	9	6	2,419	0,935
6º	8	6	2,405	0,930
7º	9	5	2,058	0,886

### RESULTADOS DEL PROYECTO

El trabajo colaborativo desarrollado por los equipos fue satisfactorio no sólo cuantitativamente sino cualitativamente, ya que los alumnos lograron alcanzar las competencias específicas, de autoaprendizaje e interpersonales según los instrumentos de evaluación empleados. Hay que resaltar la influencia de la complementariedad ya que al poner de manifiesto las características de cada estilo, por parte de los

participantes, aportaron profundidad y agilidad para alcanzar las competencias establecidas en los demás. Por otra parte, les permitió comprobar si el tiempo y la calidad de la dedicación individual eran similares a las de sus compañeros y dosificarlos adecuadamente. En comparación con la metodología tradicional las pruebas escritas de cada tema junto con el seguimiento de cada equipo en las reuniones permitieron obtener un conocimiento mucho más preciso de los logros del alumno, y además, el nivel de conocimiento alcanzado por cada estudiante fue mayor, ya que las pruebas escritas fueron más complejas. La coevaluación provocó reacciones positivas en el grado y la calidad de la colaboración cuando obtenían una valoración poco favorable. La asistencia y participación de los estudiantes fue imprescindible para lograr los objetivos del Proyecto.

La etapa final del Proyecto consistió en tratar de resumir las valoraciones de los alumnos y en analizar y comparar los resultados de los equipos participantes.

Dentro de las fortalezas del Proyecto está la motivación del alumnado, ya que se sentían protagonistas de su propio proceso de aprendizaje y tenían interés en conocer su estilo. La posibilidad de relacionarse con estudiantes con los que de otro modo no conocerían y nunca hablarían fue muy apreciada. Los que inicialmente eran escépticos respecto al trabajo en equipo se mostraron sorprendidos del buen funcionamiento. En general, las debilidades del Proyecto las centraron en el tiempo dedicado a cada tema ya que consideraban que algunas horas en exceso invertidas en alguno se podrían haber consumido en otros. La solución fue modificar la distribución temporal del temario.

### Correlación de la diversidad con la nota media de los equipos

Con el fin de establecer una relación entre los resultados obtenidos y la diversidad que presentaba cada equipo se estudió la correlación entre el índice  $E'$  y las notas medias de los equipos.

En la Tabla IV se muestran las notas medias obtenidas por los equipos de las dos asignaturas del Proyecto. La escala elegida para el cálculo de estas medias está formada por las puntuaciones medias de los intervalos mostrados.

TABLA IV

NOTAS MEDIAS DE LOS EQUIPOS DEL PROYECTO

Equipo	Suspense [0,5)	Aprobado [5,7)	Notable [7,8.5)	Sobresaliente [8.5,9.5)	Matrícula de Honor [9.5,10]	Nota media
1º	1	3	4		1	6,92
2º	1	1	4	2		7,31
3º	1	2	2	2	1	7,28
4º	2	4	1	1		5,75
5º	1	3	5			6,72
6º	1		4	2	1	7,78
7º	2		7			6,78

Los estilos de los alumnos que no superaron la evaluación continua fueron: 3 perfeccionistas, 2 estrategas, 3 orientadores y un creativo. Hay que destacar que no se

presentaron a los exámenes de evaluación continua ni al examen final de convocatoria, pero sí que asistieron a las sesiones de trabajo colaborativo. Los motivos alegados fueron que consideraban que no podían superar la asignatura debido a sus carencias de conocimientos previos, pero querían asistir a las clases presenciales porque les resultaba interesante la metodología utilizada.

Se encontró correlación lineal y curvilínea entre E' y la nota media, según una recta de regresión y una curva S con un coeficiente de determinación,  $r^2$ , cuyos valores se muestran en la Tabla V. El parámetro utilizado como variable independiente fue el Equirreparto de Shannon y como variable dependiente la nota media. El hecho de que exista esta correlación definida a través de funciones crecientes significa que un aumento del Equirreparto correlaciona con un aumento de la nota media.

TABLA V

RESUMEN DEL MODELO Y ESTIMACIONES DE LOS PARÁMETROS

Ecuación	$r^2$	F	gl1	gl2	Sig.	Constante	b1
Lineal	0,651	9,332	1	5	0,028	3,917	3,477
S	0,713	12,409	1	5	0,017	2,266	-0,279

## CONCLUSIONES

Es posible aplicar la metodología orientada al APC a todos los alumnos de una asignatura, con los ajustes inherentes a la distribución de estilos existente en la clase para la formación de equipos. La configuración de equipos junto con la organización metodológica en consonancia con el modelo de estilos de aprendizaje son elementos clave para el éxito final. En la 1ª parte de este Proyecto los resultados obtenidos fueron análogos a los alcanzados durante dos cursos académicos previos, cada uno con un equipo cuyos siete miembros tenían distintos estilos de APC.

La asignación de alumnos por equipo se hizo con el criterio prioritario de lograr la mayor proximidad al equipo ideal —siete miembros con estilos de APC diferentes— ya que la distribución existente en ambas clases no permitía alcanzarlo, este ajuste a la realidad condujo a la necesidad de medir el efecto de la diversidad en los resultados de los equipos. La correlación positiva en forma de curva S entre las notas medias y el factor diversidad medido a partir del Equirreparto de Shannon, implicó, por un lado, una comprobación del efecto que tiene este factor, lo cual lleva a la necesidad de formar siempre los equipos lo más diversos posible, y por otro, sirve para considerar la posibilidad de medidas metodológicas compensatorias en aquellos equipos que presenten menos diversidad.

## REFERENCIAS

[1] Felder, R. M. and Brent, R., "Understanding Student Differences", *Journal of Engineering Education*, Vol 94, No 1, 2005, pp. 57-72.

[2] Felder, R. M.; Felder, G. N. and Dietz, E. J., "The Effects of Personality Type on Engineering Student Performance and Attitudes", *Journal of Engineering Education*, Vol 91, No 1, 2002, pp. 3-17.

[3] Jung, C. G., "Psychological Types", *Princeton University Press*, Princeton, N. J., 1971.

[4] Myers, I. B., "Myers and Briggs Type Indicator", *Palo Alto, CA, Consulting Psychologists' Press*, 1978.

[5] Rayner, S. and Riding, R. J., "Towards a Categorisation of Cognitive Styles and Learning Styles", *Educational Psychology*, Vol 17, No 1, 1997, pp. 5-27.

[6] Kolb, D. A., "Learning Style Inventory: Technical Manual", *Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall*, 1976.

[7] Kolb, D. A., "Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development", *Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall*, 1984.

[8] Felder, R. M. and Silverman, L. K., "Learning and Teaching Styles in Engineering Education", *Journal of Engineering Education*, Vol 78, No 7, 1988, pp. 674-681.

[9] Herrmann, N., "The Creative Brain", *Lake Lure, N. C.: Brain Books*, 1990.

[10] Dunn, R., "Understanding the Dunn and Dunn Learning Styles Model and the Need for Individual Diagnosis and Prescription", *Reading, Writing and Learning Disabilities*, Vol 6, 1990, pp. 223-247.

[11] Honey, P. and Mumford, A., "The Manual of Learning Styles", *Revised Version (Maidenhead, Berkshire, Peter Honey)*, 1992.

[12] Alonso, C. M.; Gallego, D. J. and Honey, P., "Los estilos de aprendizaje: Procedimientos de Diagnóstico y Mejora", *Bilbao: Ediciones Mensajero*, 6ª ed., 1994.

[13] Coloma, C. R.; Manrique, L.; Revilla, D. M. and Tafur, R., "Estudio descriptivo de los estilos de aprendizaje de docentes universitarios", *Revista de Estilos de Aprendizaje*, Vol 1, No 1, 2008, pp. 124-142.

[14] Castaño, M. A.; Marqués, M.; Satorre, R.; Capó, A. J. and López, D., "Tengo una respuesta para usted sobre estilos de aprendizaje, creencias y cambios en los estudiantes", *Actas de XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*, Santiago de Compostela, 2010, pp. 275-282.

[15] Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D. and Bjork, R., "Learning styles: Concepts and evidence", *Psychological Science in the Public Interest*, Vol 9, No 3, 2009, pp. 105-119.

[16] Felder, R. M., "Are Learning Styles Invalid? (Hint:No!)", *On-Course Newsletter*, 2010.

[17] Díaz, M. and Gil, F. J., "Experiencia con una Nueva Metodología de Enseñanza: Aprendizaje Preferencial Complementario", *Actas del XVIII Congreso Iberoamericano de Educación Superior en Computación y de la XXXVI Conferencia Latinoamericana de Informática*, Asunción (Paraguay), 2010, 14 páginas.

[18] Díaz, M.; Gil, F. J. and Alonso, J., "Un nuevo modelo de estilos de aprendizaje: el Aprendizaje Preferencial Complementario", *Actas de XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*, Santiago de Compostela, 2010, pp. 283-290.

[19] Felder, R. M.; Woods, D. R.; Stice, J. E. and Rugarica, A., "The Future of Engineering Education. II Teaching Methods that Work", *Chem. Engr. Education*, Vol 34, No 1, 2000, pp. 26-39.

[20] Weischedel, W., "Der Gott der Philosophen", *Darmstadt, ed. Wissenschaftliche Buchgesellschaft*, Vol 2, 1983.

[21] Holzapfel, C., "A la búsqueda del sentido", *Santiago de Chile, ed. Sudamericana*, 2005.

[22] Shannon, C. E. and Weaver, W., "The Mathematical Theory of Communication", *The University of Illinois Press, Urbana, III*, 1949.