

Experiencia con una Nueva Metodología de Enseñanza: Aprendizaje Preferencial Complementario

Margarita Díaz¹ and Francisco J. Gil²

¹ 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 G. C. 35017 España

mdiaz@dis.ulpgc.es

² Departamento de Matemáticas del Instituto de Enseñanza Secundaria Alonso Quesada
Las Palmas de G. C. 35012 España

fgilcor@gobiernodecanarias.org

Resumen. Se describe una experiencia con una metodología de enseñanza basada en un modelo de estilos de aprendizaje, el Aprendizaje Preferencial Complementario, cuya definición se evoca. Fue empleada con un grupo de estudiantes universitarios de Ingeniería Informática, mostrándose los resultados obtenidos y la valoración de los participantes. En la explicación del proceso de evaluación se confirma la relación establecida entre las competencias de autoaprendizaje y las características de cada estilo de Aprendizaje Preferencial Complementario. La metodología se centra en el desarrollo del autoaprendizaje y en la complementariedad de estilos.

Abstract. Description of an experience with an educative methodology based on a learning styles model, the Preferential Complementary Learning, evoking its definition. It was applied on a group of university students of Computer Engineering, so the obtained results and evaluation of the participants are showed. The relation established between the competencies of auto-learning and the characteristics of each style of Preferential Complementary Learning are confirmed in the explanation of the evaluating process. This methodology focuses on the auto-learning development and on the complementarity of styles.

Keywords: aprendizaje preferencial complementario, estilos de aprendizaje, competencias, autoaprendizaje, aprendizaje colaborativo, aprendizaje en parejas.

1 Introducción

La enseñanza superior, tradicionalmente, se ha centrado en la transmisión de conocimientos científicos y tecnológicos, con su lenguaje específico e intentando alcanzar una formulación consistente, precisa y completa del conocimiento. Se partía de la hipótesis de que el receptor era estándar y que había que utilizar una

metodología de enseñanza generalista, sin embargo, esta situación ha conducido, en muchos casos, a una desconexión entre la enseñanza del profesor y el aprendizaje del alumno. Los estudios más recientes se han encaminado a buscar metodologías enfocadas hacia el aprendizaje, en las que es necesario tener en cuenta el desarrollo personal del estudiante según unas preferencias y su participación activa tanto individual como en colaboración con los demás. En esta línea, este trabajo describe un proyecto de innovación educativa, con estudiantes universitarios de Informática, en el que se ha aplicado un nuevo modelo de estilos de aprendizaje —el *Aprendizaje Preferencial Complementario*, APC, que se ha definido previamente [1]— con el objetivo de investigar su repercusión en la educación superior.

Algunos autores, como Felder y otros [2], [3], mencionan varios modelos de estilos de aprendizaje que han sido objeto de estudio en la educación de ingeniería, el más conocido es la teoría de Jung del Tipo Psicológico [4], utilizada como fundamento para el Indicador de Tipo de Myers-Briggs (MBTI) [5], [6] —que incorpora el enfoque *centrado en la personalidad* [7]. Otros modelos extensivamente utilizados en ingeniería son: el de Kolb [8], [9] *centrado en el aprendizaje* [7] —considerando dos dimensiones: forma de percepción y procesamiento de la información— y el de Felder y Silverman [10], 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 [11] basado en que cada hemisferio del cerebro realiza unas actividades concretas, y el de Dunn y Dunn [12], [13] *centrado en el aprendizaje* [7].

El modelo de Honey y Mumford [14], [15], basado en el modelo de Kolb [8], [9], 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) [16], utilizado en estudios de educación pedagógica y para conocer el estilo más frecuente en alguna comunidad [17].

En los estudios mencionados realizados en el ámbito de la educación superior no hay conclusiones definitivas y, por tanto, la discusión sigue abierta. El APC es más sencillo en cuanto al número de estilos, los rasgos que los describen son fácilmente observables en el ámbito de la ingeniería y de las ciencias, e identifica al individuo en su totalidad sin utilizar divisiones bipolares.

En este trabajo se recuerda la definición del APC y se describe la experiencia, el método y los resultados obtenidos en el proyecto.

2 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” [18], [19]. 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. Cuando el estilo dominante alcanza un grado alto de desarrollo entonces se llega a la excelencia. El objetivo de la educación, para cada individuo, debe ser potenciar las características de cada estilo, desarrollando al máximo posible las del estilo propio, para que pueda integrarse efectivamente en un grupo en cualquier ámbito, particularmente en el profesional.

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

1. *Orientador*: Aprende planificando el camino a seguir para llegar a una nueva realidad. Puede ser aparentemente desinhibido hasta que encuentra las señales o los signos: “¿para qué sirve?”, “¿es nuevo?”, “¿es favorable?”. Se basa en el denominador común, es decir, en el sentir general que marca la orientación, para identificarlo posee la habilidad de interactuar con otros, es dinámico. Reflexiona descubriendo nuevas realidades, se prepara y acude al experto para desarrollar el plan. Destaca su capacidad de memorización. El vínculo con la realidad, la novedad y la utilidad son factores que favorecen su interés por la información. Verbos: orientar/guiar, identificar, reflexionar, planificar, relacionar, preparar, memorizar, situar.
2. *Estratega*: Aprende buscando el juego y estudiando la conducta de los jugadores para entender su estrategia. Puede ser aparentemente voluble hasta que logra establecer los criterios: “¿qué hace?”, “¿de dónde sale?”. Recopila información de hechos, estudia casos y precedentes de forma crítica, hace juicios basados en evidencias internas o criterios externos. Destaca su capacidad de memoria fotográfica. Verbos: hacer, calificar, evaluar, criticar, entender, juzgar, justificar, predecir.
3. *Racionalista*: Aprende asociando lo nuevo con una experiencia recordada mediante la evolución. Puede estar aparentemente parado mientras espera encontrar el significado: “¿qué significa?”, “¿qué ha pasado?”. Recuerda los conocimientos adquiridos, comprende el significado de la información y razona desde la causa hasta el efecto. Se arriesga, le interesa experimentar para descubrir la fluidez, el desarrollo, la evolución natural hasta la consecuencia. Verbos: valorar, recordar, adaptar, argumentar, experimentar, razonar.
4. *Creativo*: Compara buscando parecidos, es decir, establece paralelismos y confirma que hay una estructura común. Esto es la síntesis. Puede ser aparentemente divergente ya que consulta diversas fuentes hasta que encuentra la idea: “¿cómo es?”, “¿a qué es igual?”, “¿a qué se parece?”. Se basa en los conceptos, estructurando la información, esta acción le aporta una visión-mental geométrica especial. Profundiza, le interesa conocer el fondo, el origen, la raíz y a partir de ahí genera nuevas ideas o ramificaciones. Es autónomo e independiente

comprometiéndose hasta alcanzar el conocimiento buscado. Verbos: crear, escuchar, generar, reconocer, sintetizar, saber, parecer.

5. *Perfeccionista*: Compara buscando diferencias (cambios) para obtener una temporalización (calendario, discontinuidad) del trabajo y llegar al objetivo. Puede ser aparentemente infatigable hasta que descubre las pistas: “¿en qué se diferencia?”, “¿funciona correctamente?”, “¿cuándo ocurre?”. Destaca su percepción visual y auditiva. Compara modelos, detecta los cambios fijándose en las pistas. Perfecciona realizando un seguimiento detallado de la funcionalidad, si no es fiable la corrige. Verbos: distinguir, diferenciar, ver, comparar, cambiar, producir, corregir, tener.
6. *Constructivista*: Compara buscando la clasificación basada en las definiciones de las formas. Puede ser aparentemente riguroso, meticuloso, hasta que consigue describir las características: “¿qué dice la definición?”, “se clasifica en”. Se basa en las leyes, fórmulas, para establecer definiciones formales. Analiza, descompone en partes más simples y las une para llegar al resultado. Destaca su capacidad de percibir la belleza de las imágenes. Se entrena aplicando los conocimientos adquiridos, leyes y reglas, a situaciones prácticas. Verbos: definir, analizar, describir, aplicar, descomponer, clasificar, separar, unir, decir.
7. *Metódico*: Compara buscando rarezas, intentando completar la colección, enumerada según una escala en la que cada elemento aporta algo que no existía previamente. Puede ser aparentemente monótono porque repite la tarea hasta descubrir lo básico: “¿qué falta?”, “¿qué es necesario?”, “¿qué pongo?”. A partir de los elementos básicos busca el hilo conductor para avanzar paso a paso hasta obtener el método, esta actividad le permite mejorar el método, generalizarlo. Destaca su capacidad de detectar los casos extremos. Completa, le interesa el equilibrio y para lograrlo detecta las carencias. Organiza el trabajo y se compromete en su realización. Verbos: completar, organizar, enumerar, revisar, aportar, necesitar.

El matiz con el que se han considerado los verbos que caracterizan a cada estilo del *aprendizaje preferencial complementario* es el etimológico.

Para identificar cada uno de estos roles es cuestión de visualizar *el perfil* que presenta el interlocutor. Una forma de hacerlo es mediante instrumentos de medida que ayuden a determinar el estilo de aprendizaje de cada individuo, ya que al ser inconsciente del mismo el propio sujeto, este no puede ayudar de forma directa. Con un cuestionario, la observación directa y la escucha activa es posible identificar el estilo de *aprendizaje preferencial complementario* de una persona. Hay que hacer notar que es la persona la que *muestra* su rol y no se debe forzar a nadie a que cumpla un rol.

3 Experiencia práctica en el aula

Se desarrolló un proyecto de innovación educativa durante el primer semestre de los cursos 2008-2009 y 2009-2010, en la asignatura de Metodología de la Programación

II de segundo curso de la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (ITIS).

Los objetivos fueron confrontar:

- La metodología actual orientada a la enseñanza y evaluada a término, en base a objetivos, con la metodología orientada al aprendizaje y evaluada de forma continua, en base a competencias.
- El aprendizaje individual o en grupos no organizados, con el aprendizaje autónomo y colaborativo [20], en un grupo organizado compuesto por estudiantes con diferente APC.

Para ello, se seleccionó un grupo reducido de estudiantes con los que se desarrolló el proyecto, y un grupo de contraste que siguió la asignatura en la forma habitual.

Con el fin de realizar la evaluación continua del grupo del proyecto en base a competencias, estas se establecieron y 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 descritos en 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, Tablas 1 y 2.

Tabla 1. Competencias específicas e interpersonales

Competencias específicas	Competencias interpersonales
Verificar la correctitud de algoritmos	Organizar y planificar el trabajo en grupo
Probar y depurar programas	Comunicar de forma efectiva los conocimientos
Analizar la eficiencia de algoritmos	Relacionarse positivamente
Utilizar estrategias conocidas para diseñar algoritmos	Mostrar capacidad crítica y autocrítica
Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas	Apreciar la diversidad de perspectivas
	Tener compromiso ético

Tabla 2. Relación de las competencias de autoaprendizaje con los estilos de APC

Competencias de autoaprendizaje	Estilo de APC
Identificar elementos y planificar acciones	Orientador
Estudiar casos y formar criterios	Estratega
Adaptar el conocimiento previo a las nuevas situaciones	Racionalista
Estructurar el conocimiento	Creativo
Fijar los detalles del funcionamiento	Perfeccionista
Aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones prácticas	Constructivista
Desarrollar y describir métodos	Metódico

3.1 Proceso de selección de los alumnos

Para llevar a cabo la selección de los participantes se siguió el siguiente procedimiento:

- Se explicó a los alumnos interesados en qué consistía el proyecto.
- Se pasó un cuestionario para identificar su APC y valorar su disponibilidad a estudiar con una metodología de trabajo en un grupo organizado.
- Se hizo una entrevista personalizada para confirmar el APC (valorar las capacidades que el alumno aportaba al grupo), con el fin de que cada uno de sus miembros pudiera desarrollar adecuadamente las competencias previstas.
- Finalmente, se eligieron 7 alumnos para desarrollar el proyecto —con estilos diferentes de APC para el grupo del curso 2008-2009 y tres del mismo estilo para el grupo del curso 2009-2010. El grupo de contraste estuvo constituido, al menos, por los alumnos que acudieron a la entrevista personalizada y no fueron seleccionados.

En la Tabla 3 se muestra la cantidad de alumnos de cada curso que respondieron al cuestionario, cuántos de ellos se presentaron a la entrevista personalizada y el número de los que finalmente formaron el grupo de contraste. Además, se indica cuántos alumnos del grupo del proyecto eran repetidores (repitentes o repitientes).

Tabla 3. Número de alumnos participantes.

	Cuestionario	Entrevista	Grupo de contraste	Repetidores
Curso 2008-2009	25	16	14	2 de 7
Curso 2009-2010	30	25	18	4 de 7

3.2 Metodología

Inicialmente, 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. Posteriormente, se centraron en la resolución de problemas y en la aplicación de los conocimientos adquiridos para alcanzar la solución.

Se utilizaron tres modalidades para los contextos de las actividades que la profesora y los alumnos desarrollaron en el proyecto: reunión del grupo con la profesora, trabajo colaborativo y trabajo en parejas.

La constatación de la existencia de una complementariedad natural entre determinados pares de estilos dio lugar a que las parejas formadas fueran: estrategia y constructivista, creativo y metódico, perfeccionista y racionalista. El orientador puede formar tríos con alguna de las parejas citadas, o bien, pareja con cualquier otro, siempre que sea posible. En la práctica, estas asociaciones han dado buenos resultados y los estudiantes las han considerado acertadas.

3.2.1 Evaluación de competencias de autoaprendizaje

Después de cada reunión la profesora hacía un acta, en la que se recogían las características de cada estilo de APC que salían a la luz, a fin de evaluar las diferentes competencias de autoaprendizaje. En general, estas características surgieron en las siguientes situaciones: en los tipos de dudas planteadas por cada alumno sobre un tema, o en 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. Hay que resaltar 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.

A modo de ejemplo para cada competencia se exponen algunas características que se manifiestan en estas situaciones:

Identificar elementos y planificar acciones

El orientador presta más atención cuando establece relaciones, como ocurre en la obtención de la función limitadora a partir de una traza, o bien al rellenar una tabla en programación dinámica según la indexación de sus elementos. Es frecuente que pregunte por la utilidad, por ejemplo, “¿para qué se demuestran todas las especificaciones e implicaciones que conforman la verificación de un algoritmo iterativo?”, o “¿para qué sirve la notación asintótica?”. También, intenta extraer una orientación identificando una señal, por ejemplo, “siempre que una función recursiva tenga dos parámetros y la condición de base sólo dependa de uno de ellos, el tiempo de ejecución de la función sólo depende de éste”.

Estudiar casos y formar criterios

El estratega muestra genialidad al analizar el peor y mejor caso del tiempo de ejecución de un algoritmo y las condiciones que deben cumplir los datos de entrada para cada caso, por ejemplo, el peor caso del algoritmo de búsqueda dicotómica es cualquier elemento que sea adyacente a una posición media tratada. Descubre a sus compañeros estrategias, como por ejemplo, calcular el número de iteraciones de un procedimiento con dos bucles anidados dependientes, estableciendo una secuencia de bucles iguales al interno, pero de tal forma que cada uno realiza una iteración menos que el anterior, el resultado lo obtiene sumando el número de iteraciones de cada bucle de la secuencia.

Adaptar el conocimiento previo a las nuevas situaciones

El racionalista pregunta por los razonamientos valorando su sencillez, por ejemplo, cuando dice que es complejo el que se sigue para obtener el invariante de un ejercicio que incorpora un predicado, con una variable lógica, cuyo valor depende de la verdad, o falsedad de otro predicado. Intenta captar el significado de las expresiones, por ejemplo, cómo asociar dos bucles anidados dependientes con dos sumatorios anidados para obtener el orden de ejecución del algoritmo. Recuerda y usa propiedades, por ejemplo, la de la potencia de una potencia para simplificar una recurrencia. Utiliza trucos para adaptarse a nuevas situaciones, por ejemplo, hace un cambio de variable

para adaptar recurrencias asociadas a un algoritmo que duplican el tamaño del ejemplar a aquellas que lo dividen.

Estructurar el conocimiento

El creativo pregunta por la verdad, por ejemplo, cuando se cuestiona cómo un dominio puede ser verdadero cuando el argumento está expresado por una condición falsa. En varias ocasiones pone de manifiesto, a los demás, los ejercicios que son parecidos y en el análisis de algoritmos recursivos cuáles tienen la misma recurrencia. Cuando duda y comete un error casi al mismo tiempo que lo verbaliza, con rapidez, lo resuelve. Utiliza categorías para conocer, por ejemplo, se pregunta si existen problemas tipo para resolver utilizando la técnica de algoritmos voraces.

Fijar los detalles del funcionamiento

El perfeccionista se fija en el funcionamiento de los algoritmos, y habitualmente, lo sigue mediante una traza, además, en los recursivos, desarrolla la sucesión descendente de datos de forma continuada, con el objetivo de obtener la función limitadora. Suele preguntar con frecuencia por lo puntual, como el nivel de detalle para explicar el análisis del tiempo de ejecución de un algoritmo iterativo. Corrige los errores al repasar sus anotaciones, por ejemplo, sustituye + por - al calcular la distancia euclídea entre dos puntos.

Aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones prácticas

El constructivista empareja una definición con el término adecuado, por ejemplo, la de árbol lleno, que hace referencia a un de árbol binario con nodos de grado dos o cero. Usa la lógica inductiva, por ejemplo, para construir la expresión general del invariante a partir de predicados particulares. Propone soluciones alternativas y aplica los conocimientos adquiridos, por ejemplo, las que propone en la resolución de problemas y les aplica el análisis del tiempo de ejecución para compararlas entre sí.

Desarrollar y describir métodos

El metódico sigue la secuencia de pasos que tiene el método y trata con detenimiento los más complicados, por ejemplo, en el método de obtención del invariante al pasar de los casos particulares al general, o bien, en el método de diseño de un algoritmo con la técnica de programación dinámica a partir de una función recursiva, al establecer la expresión para calcular un elemento cualquiera de la tabla a partir del caso general de la función. Tiene en cuenta los casos extremos, por ejemplo, en una batería de casos de prueba, los valores límite que se deben utilizar para probar el programa.

3.2.2 Evaluación de competencias interpersonales

La evaluación de las competencias interpersonales se realizó mediante observación directa y con cuestionarios de coevaluación. Las habilidades interpersonales surgieron en las tres modalidades de reunión establecidas, e incluso, cuando los alumnos

informaron sobre las fortalezas y debilidades del proceso de aprendizaje con valoración del grado de participación de cada uno, recogidas también en el acta.

A modo de ejemplo se exponen algunas situaciones que reflejan la forma de desarrollar estas competencias: la colaboración activa en el progreso del grupo, observable fundamentalmente en la evolución de los alumnos repetidores; el compromiso en la realización del trabajo conjunto, tomando la decisión de trabajar los temas primero individualmente y luego en grupo provocando un mayor avance; la participación activa respetando las opiniones de los demás, integrando a todos los miembros del grupo y motivando el avance del trabajo con aportaciones constructivas, ofreciéndose voluntarios para realizar los ejercicios en la pizarra sin un orden preestablecido y diferente en cada reunión, colaborando los demás tanto en la realización correcta como aportando soluciones alternativas. Se enfrentaron con algún esfuerzo a la situación de tener que expresar de forma precisa, fluida y coherente los conocimientos adquiridos a otros compañeros.

3.2.3 Evaluación de competencias específicas

La evaluación de las competencias específicas se realizó mediante pruebas escritas de cada tema, además, se pasó un test al finalizar el proyecto sobre su percepción del aprendizaje alcanzado.

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 [21].

3.3 Temporalización

El trabajo colaborativo y por parejas se realizó en el horario establecido por la Escuela Universitaria de Informática para las clases en el aula, cuatro horas a la semana, más una hora semanal de reunión de tutoría con la profesora. El tiempo promedio de dedicación individual de cada alumno del proyecto fue de cuatro horas 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 de horas de dedicación aproximado para cada alumno que participó en el proyecto fue de 150 —número de horas de una asignatura de seis créditos ECTS (European Credit Transfer System).

4 Resultados del grupo del proyecto

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

El trabajo colaborativo desarrollado por el grupo ha sido altamente satisfactorio no sólo cuantitativamente si no cualitativamente, ya que han logrado alcanzar las competencias específicas, de autoaprendizaje e interpersonales de manera notoria. Las pruebas escritas de cada tema junto con el seguimiento de cada alumno en las

reuniones permitieron obtener un conocimiento mucho más preciso de los logros del alumno que con la metodología tradicional.

La asistencia y participación de los estudiantes fue imprescindible para lograr los objetivos del proyecto.

En la Tabla 4 se muestran las notas obtenidas por los alumnos de los dos grupos del proyecto, P significa “No presentado” y H “Matrícula de honor”.

Tabla 4. Notas de los grupos del proyecto.

	P	Suspense	Aprobado	Notable	Sobresaliente	H
Curso 2008-2009			1	4	1	1
Curso 2009-2010				6	1	

4.1 Valoración de los alumnos del grupo del proyecto

Una vez finalizado el semestre de desarrollo del proyecto se les pasó un cuestionario a los alumnos para que valorasen la experiencia vivida. Los aspectos indagados y las opiniones recogidas se resumen a continuación:

- Consideran que la oportunidad de haber podido aprender en un grupo, relacionándose con otros compañeros, aporta distintos puntos de vista, facilita la resolución de dudas, obliga a aprender bien los contenidos para explicarlos a los demás, estimula a conseguir los conocimientos que los otros pueden alcanzar, permite el conocimiento personal de los demás y se establecen vínculos de unión más sólidos entre los participantes.
- Manifiestan que han modificado el comportamiento con respecto a la forma de aprender, porque el proyecto les permitió analizar los problemas antes de abordar la solución y realizar consultas más frecuentemente. De este modo, han logrado un aprendizaje más profundo con mayor rapidez, en otras asignaturas la preocupación era superar la materia casi de cualquier manera.
- Hacen una valoración positiva del modelo de aprendizaje que se ha seguido en el proyecto, afirmando que es más eficaz, ya que exige un mayor esfuerzo diario pero un menor esfuerzo final. Califican el modelo como perfecto para cualquier asignatura, siempre que los grupos sean reducidos, y sus componentes tengan diversidad de capacidades.
- En cuanto al conocimiento alcanzado de sus propias capacidades, a unos, les ha permitido reforzar lo que ya sabían, a otros, les ha ayudado a afrontar escalones de dificultad más grandes y a distinguir más claramente sus fortalezas y debilidades, y al resto, les ha permitido descubrir el propio estilo de aprendizaje.
- Señalan que el trabajo de aprendizaje autónomo les ha ayudado a una mejor comprensión de la materia y un mayor entendimiento en las reuniones con el grupo. Al llevarla todos al mismo ritmo, retienen lo aprendido a más largo plazo, y les facilita su aplicación posterior, incluso en otras asignaturas.
- Opinan que el conocimiento alcanzado es más completo que con el modelo tradicional, al estar más orientado a un trabajo progresivo, con discusión y

debate, y a una evaluación que les obliga a conocer el porqué y la utilidad, a fijarse en los detalles, a aplicar lo aprendido y a aprender mejor los conceptos.

- Consideran que el tiempo dedicado y el trabajo realizado han sido mayores a lo largo del semestre que con el modelo tradicional, porque la motivación y el compromiso con los compañeros es mayor e incitan a dedicarle más tiempo. Con el modelo tradicional no empiezan a estudiar hasta la semana anterior al examen. Otros, en cambio, aseguran que ha sido menor y más fácil de preparar.
- En general, consideran que la relación entre la nota final y lo que realmente han aprendido es más justa que con el modelo tradicional.
- El interés por la asignatura ha aumentado con el proyecto más que con el modelo tradicional, ya que al sentirse más implicados y en un ambiente más ameno, participan de una forma mucho más activa y frecuente.

5 Resultados del grupo de contraste

El grupo de contraste siguió la asignatura con la metodología tradicional, inmerso en el gran grupo de clase, participando cada componente como cualquier otro alumno, tanto en las clases en el aula, realizando ejercicios en la pizarra y preguntando alguna duda, como haciendo consultas en las clases de prácticas, en horario de tutorías y a través del correo electrónico. Consecuentemente, con escasas oportunidades de una relación directa entre los profesores que impartieron las clases y estos alumnos, y con un mayor desconocimiento, por parte de los profesores, de su progreso en el aprendizaje de la asignatura.

En la Tabla 5 se muestran las notas obtenidas por los alumnos de los dos grupos de contraste, P significa “No presentado” y H “Matrícula de honor”. Destaca la cantidad de alumnos que no se presentaron al examen de las dos convocatorias de Febrero de la asignatura de Metodología de la Programación II.

Tabla 5. Notas de los dos grupos de contraste.

	P	Suspense	Aprobado	Notable	Sobresaliente	H
Curso 2008-2009	6	3	3	2		
Curso 2009-2010	9	1	2	6		

5.1 Valoración de los alumnos del grupo de contraste

Una vez finalizado el semestre, se convocó a los alumnos del grupo de contraste a una reunión, en la que se les pasó un cuestionario para evaluar el progreso de estos estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. De los 14 convocados del curso 2008-2009 sólo asistieron 8, 3 aprobados, 2 suspensos y 3 no presentados. De los 18 convocados del curso 2009-2010 sólo asistieron 3 aprobados. Los aspectos indagados y sus respuestas se resumen a continuación:

- Consideran que el trabajo en grupo espontáneo les amplía posibilidades, a aquellos que se reúnen habitualmente con otros compañeros formando grupos no organizados con un número de componentes variable. Además, otros, mencionan que les ayudó a superar la asignatura el apoyo que individualmente recibieron de algunos participantes en el grupo del proyecto.
- El sistema de evaluación de la asignatura no ha modificado su conducta en la forma de aprender. La mayoría reconoce que es justa la relación entre la nota que ha obtenido y lo que realmente ha aprendido.
- En relación con la metodología, hacen una valoración positiva de los parciales de los módulos de *lenguaje de programación* y de *verificación formal de algoritmos*, y demandan la propuesta de más ejercicios con un plazo de resolución como tarea no presencial, y su posterior corrección en clase, así como, la realización de ejercicios parecidos a los del examen.
- En general, opinan que le han dedicado bastante tiempo a la asignatura, pero que no ha sido suficiente para obtener buenos o mejores resultados.
- Ha habido dos actitudes en cuanto al tiempo de dedicación al estudio, en ambos casos empezaron estudiando la asignatura al día, mientras había parciales y ejercicios marcados, y después, en unos casos, dejaron el resto para el final, y en otros, abandonaron la asignatura.

6 Comparación del grupo del proyecto con el de contraste

La probabilidad de aprobar la asignatura en el curso 2008-2009 estando en el proyecto es del 100% y estando en el grupo de contraste es del 35.7%, es decir, es 2.8 veces más probable aprobar estando en el proyecto que en el grupo de contraste, Tabla 6.

Tabla 6. Comparación del grupo del proyecto con el de contraste del curso 2008-2009.

Curso 2008-2009	P	Suspense	Aprobado	Totales
Grupo del proyecto	0	0	7	7
Grupo de contraste	6	3	5	14
Totales	6	3	12	21

La probabilidad de aprobar la asignatura en el curso 2009-2010 estando en el proyecto es del 100% y estando en el grupo de contraste es del 44%, es decir, es 2.25 veces más probable aprobar estando en el proyecto que en el grupo de contraste, Tabla 7.

Tabla 7. Comparación del grupo del proyecto con el de contraste del curso 2009-2010.

Curso 2009-2010	P	Suspense	Aprobado	Totales
Grupo del proyecto	0	0	7	7
Grupo de contraste	9	1	8	18
Totales	9	1	15	25

Las diferencias del curso 2009-2010 respecto al curso 2008-2009 fueron:

- Tres de los componentes del grupo del proyecto del curso 2009-2010 compartían la misma forma de aprender, fueron seleccionados de este modo, por un lado, debido al predominio de este perfil en el conjunto de alumnos que respondieron al cuestionario inicial, y por otro, para comprobar la influencia de la presencia de capacidades similares y a la vez la ausencia de las que faltaban en la dinámica del grupo. Se ha notado cierta desconexión con los que no compartían ese rasgo, y la carencia de las no existentes ha provocado que los trabajos en parejas no funcionasen igual que en el curso anterior.
- El porcentaje de repetidores del grupo del proyecto del curso 2009-2010 fue mayor que en el curso previo, debido a la alta proporción de estudiantes con esta característica en el aula. No obstante, este aspecto no ha influido en el proyecto.
- El porcentaje de aprobados del grupo de contraste ha crecido ligeramente, del 35% al 44%, y el de no presentados se ha incrementado del 42% al 50%. Son datos preocupantes que sugieren la puesta en marcha de alguna propuesta que cambie la tendencia.

7 Conclusiones

Se ha realizado un proyecto, a pequeña escala, aplicando la metodología del *Aprendizaje Preferencial Complementario* a estudiantes de Ingeniería Informática. Se ha podido confirmar que las características de los estilos están presentes en las competencias de autoaprendizaje establecidas. La experiencia vivida y los resultados obtenidos animan a desarrollarlo con grupos más numerosos, con la colaboración de más profesores, e incluso extenderlo a otras asignaturas. Obviamente, cada grupo grande se debe organizar en equipos de siete miembros, si es posible cada uno con un estilo de APC diferente, con el objetivo de promover la autonomía de los estudiantes en el desarrollo de su propio proceso de aprendizaje y la complementariedad de estilos —evitando así la competitividad. El Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa de la ULPGC ha aprobado un proyecto en esta línea al grupo de Innovación Educativa TILDE de la ULPGC para los cursos académicos 2010/2011 y 2011/2012.

El proyecto descrito se ha centrado, fundamentalmente, en la relación entre las competencias de autoaprendizaje y los estilos del APC, es posible ampliarlo incluyendo la correspondencia de las competencias interpersonales —una vez redefinidas— con cada estilo de APC.

Es necesario elaborar buenos instrumentos de medida, como diccionarios y encuestas, que permitan hacer operativo el proceso de identificación del APC; actualmente están en proceso de elaboración y estarán disponibles próximamente para ser utilizados por los docentes que deseen repetir la experiencia.

No sólo existe la posibilidad de aplicar esta metodología en las clases presenciales, si no que es posible diseñar objetos de aprendizaje orientados a cada estilo de APC.

8 Referencias

1. 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, julio 2010, pp. 283-290.
2. Felder, R. M. and Brent, R. "Understanding Student Differences," *Journal of Engineering Education*, vol. 94, n° 1, 2005, pp. 57-72.
3. 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, n° 1, 2002, pp. 3-17.
4. Jung, C. G. *Psychological Types*. Princeton University Press, Princeton, N. J., 1971.
5. Myers, I. B. *Myers and Briggs Type Indicator*. Palo Alto, CA, Consulting Psychologists' Press, 1978.
6. Myers, I. B. *Gifts Differing*. Palo Alto, CA, Consulting Psychologists' Press, 1980.
7. Rayner, S. and Riding, R. J. "Towards a Categorisation of Cognitive Styles and Learning Styles," *Educational Psychology*, vol. 17, n° 1, 1997, pp. 5-27.
8. Kolb, D. A. *Learning Style Inventory: Technical Manual*. Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, 1976.
9. Kolb, D. A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, 1984.
10. Felder, R. M. and Silverman, L. K. "Learning and Teaching Styles in Engineering Education," *Engineering Education*, vol. 78, n° 7, 1988, pp. 674-681.
11. Herrmann, N. *The Creative Brain*. Lake Lure, N. C.: Brain Books, 1990.
12. 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.
13. Dunn, R.; Dunn, K. and Price, G. E. *Learning Styles Inventory*. Lawrence, KS, Price Systems, 1989.
14. Honey, P. and Mumford, A. *Using Your Learning Styles*. Maidenhead, Berkshire, Peter Honey, 1986.
15. Honey, P. and Mumford, A. *The Manual of Learning Styles*. Revised Version (Maidenhead, Berkshire, Peter Honey), 1992.
16. Alonso, C. M.; Gallego, D. J. and Honey, P. *Los estilos de aprendizaje: Procedimientos de Diagnóstico y Mejora*. Bilbao: Ediciones Mensajero, 6ª ed. 1994.
17. 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, n° 1, 2008, pp. 124-142.
18. Weischedel, W. *Der Gott der Philosophen*. Darmstadt, ed. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, vol. 2, 1983.
19. Holzapfel, C. *A la búsqueda del sentido*. Santiago de Chile, ed. Sudamericana, 2005.
20. Felder, R. M.; Woods, D. R.; Stice, J. E. and Rugarcia, A. "The Future of Engineering Education. II Teaching Methods that Work," *Chem. Engr. Education*, vol. 34, n° 1, 2000, pp. 26-39.
21. Moodle, Sistema de gestión de cursos de código abierto, <http://moodle.org>.