

Proyecto Piloto para desarrollar en la asignatura de Metodología de la Programación II

Introducción

Parece el momento oportuno para llevar a cabo una experiencia que ayude establecer competencias para elaborar los nuevos planes de estudio, además de conocer las demandas de los estudiantes ante el reto del Espacio Europeo de Educación Superior. El proyecto a desarrollar corresponde a la asignatura de Metodología de la Programación II que se imparte en el primer cuatrimestre de segundo curso en la titulación de ITIS. En concreto, se centra en los módulos de *verificación formal de algoritmos, análisis de la eficiencia de algoritmos y diseño de algoritmos*, correspondientes al temario de la asignatura y en *su aplicación a la resolución de problemas*.

El módulo de lenguaje C y las prácticas de laboratorio se desarrollarán tal y como establece el proyecto docente de la asignatura.

Se pretende seleccionar un grupo reducido de estudiantes, menos de diez, con los que se va a desarrollar el proyecto y un grupo de contraste, con el mismo número de componentes que el previo, que seguirán la asignatura en la forma habitual.

Prerrequisitos

Es esencial que los alumnos que compongan los dos grupos hayan superado las asignaturas de primer curso: Metodología de la Programación I y Estructuras de Datos I.

Objetivos

- 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.
- Comparar el aprendizaje individual o en grupos no organizados de la forma tradicional con el aprendizaje autónomo y en un grupo organizado, con un responsable, participación activa de todos sus componentes y valoración de aportaciones individuales (ver página 4).

Competencias

Las competencias a desarrollar en este proyecto se clasifican en tres apartados: específicas, de autoaprendizaje e interpersonales. Las específicas son aquellas propias de la materia, las de autoaprendizaje se centran en las capacidades para aprender a aprender 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 la página 6 se desglosan todas las competencias correspondientes a cada uno de los apartados anteriormente citados.

Desarrollo

Considerando que los ejercicios que se proponen en la enseñanza de cualquier asignatura suelen mostrar una pequeña parcela de la materia y no suelen dar una visión general, para solventarlo, es necesario proponer problemas que aporten una visión global y pongan de manifiesto la utilidad y la secuencia de aplicación de los contenidos de la materia, por ello en el desarrollo del proyecto se van a distinguir dos fases que se

corresponden con ambos aspectos. En la primera el grupo del proyecto estará reunido preparando entre todos el temario de la asignatura correspondiente al proyecto. Las actividades de esta fase son de carácter teórico-práctico: entender los conceptos, manejar las diferentes técnicas y aplicar los conocimientos adquiridos a una lista de ejercicios prácticos. La segunda fase se centra en la resolución de problemas y en la aplicación de los conocimientos adquiridos para alcanzar la solución. Tienen que encontrar la solución más eficiente a un problema de la vida real (práctico). Las actividades de esta fase son: solución manual mediante un juego, búsqueda de soluciones algorítmicas alternativas con análisis de la eficiencia de cada una, selección de la técnica de diseño más adecuada, verificación de la solución finalmente elegida.

Metodología

Ambas fases se caracterizan por el desarrollo del autoaprendizaje tanto individual como en colaboración con los demás compañeros del grupo. La segunda fase incide especialmente en las aportaciones individuales tanto al nivel de comprensión del problema como de presentación de soluciones alternativas. Se pretende promover la autonomía de los estudiantes en el desarrollo de su propio proceso de aprendizaje.

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

Se utilizarán dos modalidades para los contextos de las actividades que la profesora y los alumnos desarrollarán en el proyecto: reunión del grupo con la profesora y trabajo autónomo. En la página 5 se muestra el esquema metodológico propuesto.

Reunión del grupo con la profesora

En la primera fase: se resolverán las dudas de los alumnos sobre un tema y los ejercicios prácticos relacionados, se evaluará el progreso de los estudiantes y la profesora presentará el contenido del siguiente tema indicando los ejercicios que deben realizar. Además, los alumnos informarán sobre las fortalezas y debilidades del proceso de aprendizaje con valoración del grado de participación de cada uno.

En la segunda fase: Se analizarán y discutirán las aportaciones tanto individuales como grupales en base a las actividades propuestas para la resolución del problema, se evaluará el progreso de los estudiantes y se planificará el trabajo a realizar hasta la próxima reunión.

Trabajo autónomo

En la primera fase: El grupo planifica y organiza el trabajo para entender los contenidos y realizar los ejercicios marcados.

En la segunda fase hay actividades comunes al grupo como: comprensión del problema, análisis de la eficiencia de soluciones algorítmicas alternativas, selección de la técnica de diseño más adecuada, verificación de la solución finalmente elegida. Hay actividades individuales como: descripción de la visión de la solución manual mediante un juego, búsqueda de soluciones algorítmicas alternativas.

Temporalización

El proyecto se desarrollará durante el primer cuatrimestre del curso 2008-2009. En el horario establecido por el centro para las clases en el aula más dos horas semanales de reunión con la profesora. El tiempo estimado de dedicación individual de cada alumno es de cuatro horas por semana. Hay que tener en cuenta que dedica una hora semanal a las clases de prácticas en el laboratorio.

La totalidad del número de horas de dedicación estimado para cada alumno que participa en el proyecto es de 161.

Al final del texto en la página 11 se adjunta una tabla con el calendario.

Proceso de selección de los alumnos

Una vez hecha pública la realización del proyecto y la convocatoria a la participación de los alumnos, teniendo en cuenta que se va a desarrollar con un grupo reducido, es necesario establecer criterios de selección de alumnos que respeten su derecho a participar, y concuerden con la pretensión de lograr un grupo variado que haga posible desarrollar, por una parte, las competencias de aprendizaje establecidas en el proyecto y, por otra, la extrapolación de los resultados. Por consiguiente, para llevar a cabo la selección de los participantes en el proyecto se va a seguir el siguiente procedimiento:

- En una reunión previa con los candidatos, explicar en qué consiste el proyecto y valorar, mediante un cuestionario, su disponibilidad para estudiar con una metodología de trabajo en un grupo organizado.
- En una entrevista personalizada, valorar las capacidades que el alumno aporta al grupo, para que cada uno de sus miembros pueda desarrollar adecuadamente las competencias previstas.

Material

El grupo del proyecto tendrá acceso a toda la documentación disponible de la asignatura, incluidas las transparencias que los profesores utilizan en sus clases. Además de la información necesaria para llevar a cabo el proyecto.

Son necesarios tantos PC como el número de miembros del grupo y con un procesador de textos como Word, PowerPoint y acceso a Internet.

Lugar de reunión

Es importante disponer de un lugar donde se puedan realizar tanto las reuniones del grupo como las del grupo con la profesora, el laboratorio de proyectos puede ser el lugar adecuado.

Evaluación

Del grupo del proyecto

La evaluación del grupo del proyecto será continua e individual y se llevará a cabo en las reuniones con la profesora. Los criterios de evaluación, los instrumentos de evaluación y el peso que corresponde a la evaluación de cada uno de los tipos de competencias se muestran en los gráficos que se adjuntan al final del texto en las páginas 7, 8 y 9.

El 60% de la nota final de la asignatura lo aporta la evaluación de las competencias tal como se establece en las páginas 7, 8 y 9, y el 40% restante lo aporta la parte práctica, correspondiente al módulo de lenguaje C y las prácticas de laboratorio, cuya evaluación se describe en el proyecto docente de la asignatura.

Del grupo de contraste

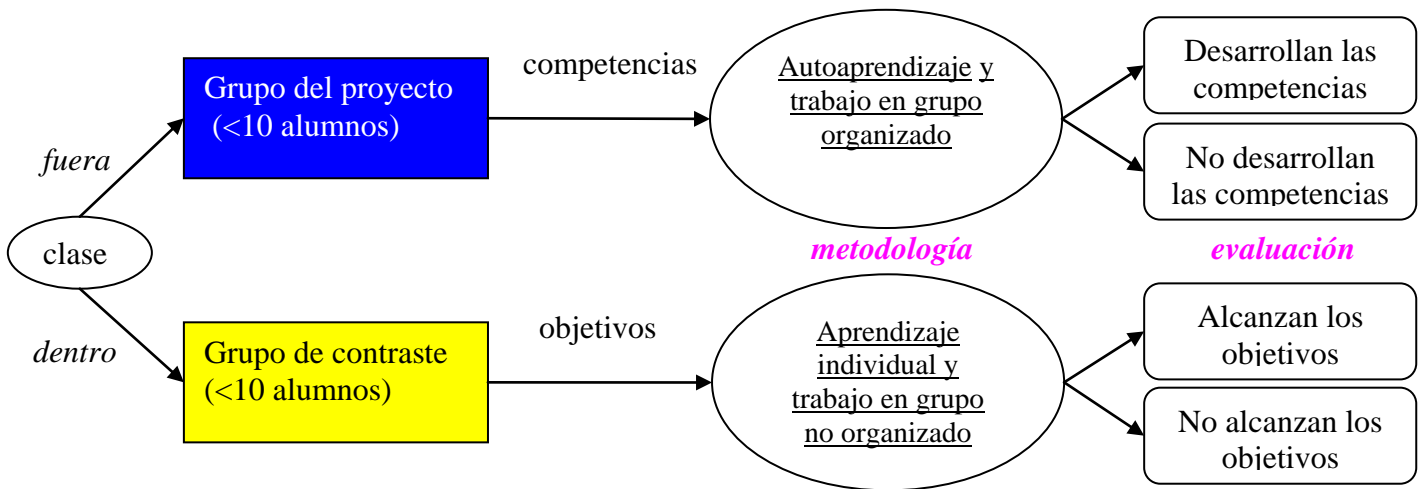
La evaluación del grupo de contraste respecto a la asignatura de Metodología de la Programación II se llevará a cabo tal y como está establecida en el proyecto docente de la misma.

Del proyecto

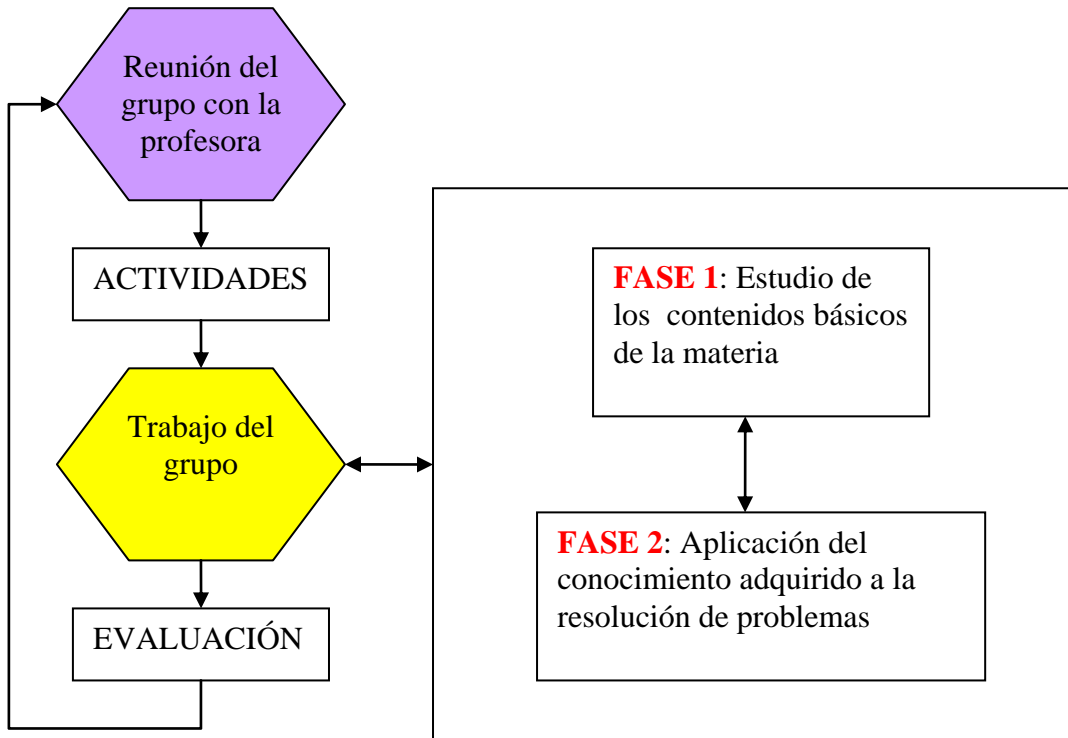
Los criterios de evaluación del proyecto se muestran en los gráficos que se adjuntan al final del texto en la página 10.

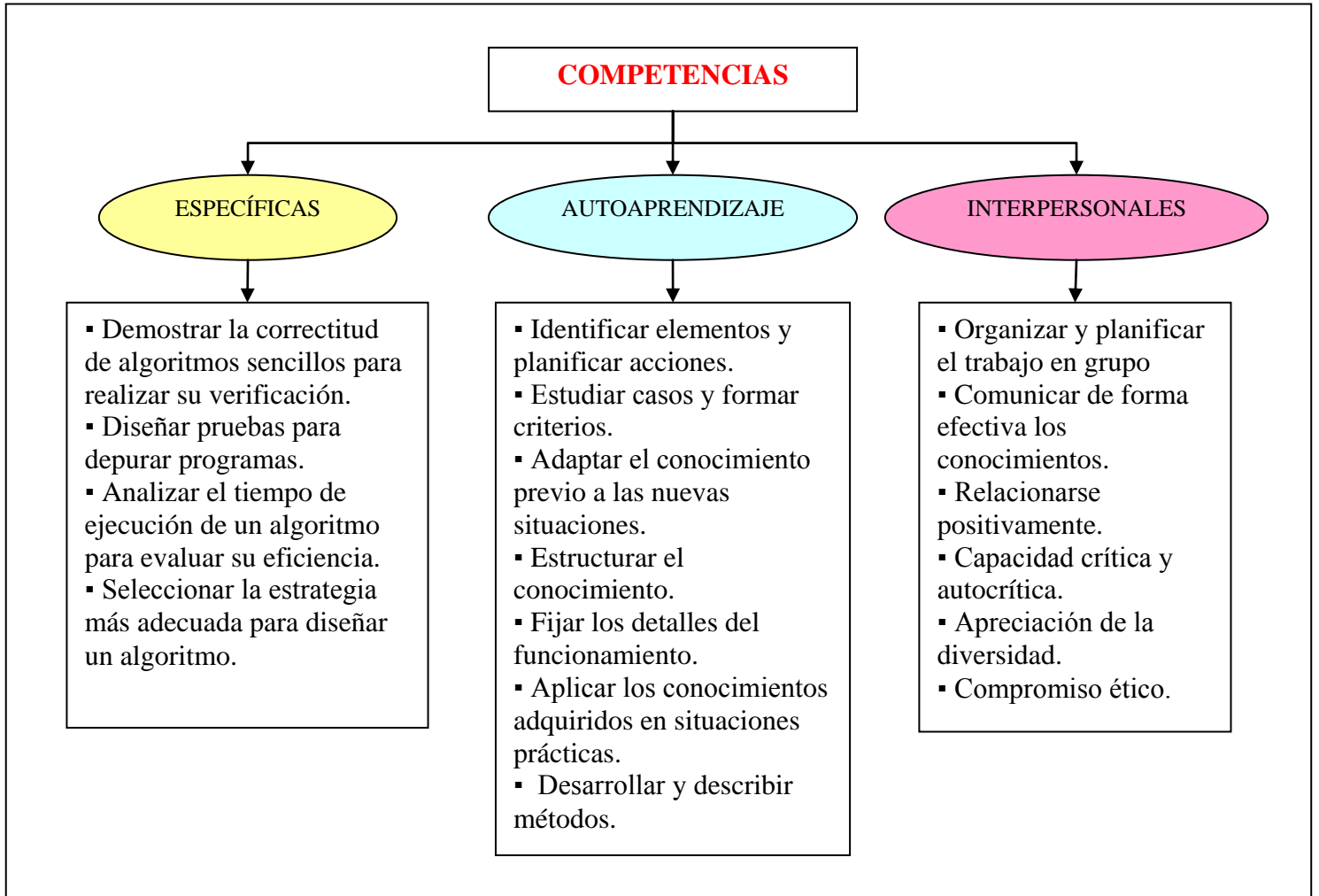
Al final del cuatrimestre se realizará una reunión de la profesora con el grupo de contraste para evaluar el progreso de estos estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.

DISEÑO DEL PROYECTO



METODOLOGÍA





EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CRITERIOS

- Dominar las reglas de verificación deduciendo correctamente el invariante y la función limitadora de los bucles para demostrar la correctitud de algoritmos iterativos.
- Establecer la función limitadora correcta y demostrar por inducción noetheriana la correctitud de algoritmos recursivos.
- Reconocer las limitaciones de la depuración como técnica para demostrar la correctitud de un algoritmo.
- Aplicar diferentes técnicas de pruebas de programas estableciendo los casos de prueba adecuados a cada una.
- Utilizar las reglas de análisis para determinar la eficiencia de un algoritmo iterativo.
- Obtener la recurrencia asociada a un algoritmo recursivo y resolverla para determinar su tiempo de ejecución.
- Expresar correctamente el tiempo de ejecución de un algoritmo en función del tamaño del ejemplar mediante la notación asintótica.
- Seleccionar el algoritmo más eficiente cuando existen varios que resuelven el mismo problema.
- Valorar la importancia del estudio de la correctitud y la eficiencia de los algoritmos como factores imprescindibles para desarrollar software de calidad.
- Seleccionar y aplicar correctamente la estrategia más adecuada para diseñar un algoritmo.

INSTRUMENTOS

- Prueba oral
- Prueba escrita
- Observación directa

PESO

- 40%

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE AUTOAPRENDIZAJE

CRITERIOS

INSTRUMENTOS

- Identificar las estructuras algorítmicas básicas de control de flujo y los elementos esenciales de los algoritmos recursivos, que guiarán la verificación y el análisis de la eficiencia de algoritmos.
- Identificar en un problema los elementos y las características propias de las estrategias de diseño para planificar la solución.
- Estudiar el caso general y los casos extremos o valores límite para hacer las pruebas de programas.
- Justificar la necesidad del análisis de los casos mejor, peor y promedio; así como la conveniencia de aplicar una estrategia de diseño como solución de un problema.
- Entender el significado de los términos, reglas, demostraciones, notaciones, recurrencias y algoritmos genéricos de las técnicas de diseño, para facilitar su adaptación a cada nueva situación.
- Reconocer los conceptos de: invariante, función limitadora, sucesión descendente de datos, elementos minimales y no minimales, grafo de flujo, complejidad ciclomática, operación elemental, tamaño del ejemplar y operación crítica para estructurar el conocimiento.
- Fijarse en los detalles del funcionamiento de los bucles, desarrollando la traza, y en las pistas que proporciona la demostración con el objetivo de deducir correctamente el invariante.
- Distinguir las diferencias en el tamaño del ejemplar de las llamadas internas de un algoritmo recursivo con el objetivo de obtener una recurrencia correcta.
- Descomponer la tarea a realizar en una situación práctica en partes más simples y aplicar las definiciones, reglas, principios y técnicas más adecuados a cada parte.
- Describir correctamente los métodos de: verificación de un esquema básico de algoritmo iterativo y de algoritmo recursivo, del camino básico, y los métodos matemáticos de resolución de recurrencias.

- Prueba oral
- Producción escrita
- Observación directa
- Cuestionario de autoevaluación

PESO

- 15%

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS INTERPERSONALES

CRITERIOS

- Colaborar activamente en el progreso del grupo.
- Expresar de forma precisa, fluida y coherente los conocimientos adquiridos y los resultados obtenidos.
- Participar activamente respetando las opiniones de los demás, integrando a todos los miembros del grupo y motivando el avance del trabajo con aportaciones constructivas.
- Aceptar la valoración positiva o negativa mostrando flexibilidad ante el conflicto.
- Apreciar y valorar diferentes formas de pensar.
- Comprometerse en la realización del trabajo conjunto y en la asistencia asidua a las reuniones del grupo.

INSTRUMENTOS

- Observación directa
- Cuestionario de co-evaluación

PESO

- 5%

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

CRITERIOS

- Funcionamiento normal del grupo.
- Coordinación suficiente de la profesora.
- Diseño flexible de las competencias.
- Calendario ajustado a las necesidades del proyecto.
- Metodología propuesta establece una relación correcta entre las actividades.
- Instrumentos de evaluación adecuados.
- Material disponible suficiente.
- Comparación adecuada del grupo del proyecto con el grupo de contraste.

INSTRUMENTOS

- Observación directa
- Estudio estadístico de cohortes

CALENDARIO

Semana	Clases en el aula	Clases en el laboratorio	Reuniones del grupo	Reuniones con la profesora	Horas de trabajo individual	Total
1 ^a	4	1		2	4	11
2 ^a	4	1			4	9
3 ^a	4	1			4	9
4 ^a	4	1		2	4	11
5 ^a		1	4	2	4	11
6 ^a		1	4	2	4	11
7 ^a		1	4	2	4	11
8 ^a		1	4	2	4	11
9 ^a		1	4	2	4	11
10 ^a		1	4	2	4	11
11 ^a		1	4	2	4	11
12 ^a		1	4	2	4	11
13 ^a		1	4	2	4	11
14 ^a		1	4	2	4	11
15 ^a		1	4	2	4	11
Total	16	15	44	26	60	161

	Preparación del proyecto
	Lenguaje C y prácticas de laboratorio
	Verificación formal de algoritmos
	Análisis de la eficiencia de algoritmos
	Diseño de algoritmos
	Resolución de problemas