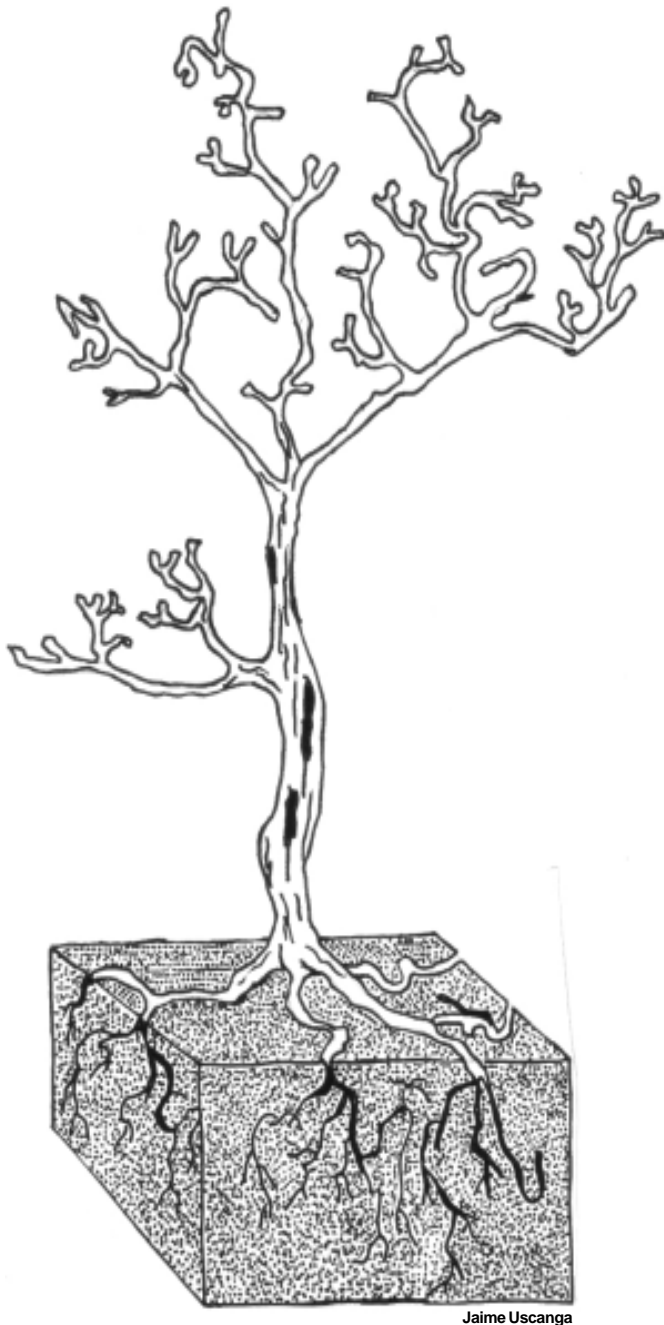


METODOLOGÍA PARA VINCULAR LA EVALUACIÓN CON LOS OBJETIVOS EN UN CURSO DE PROGRAMACIÓN

Andrés Soto Villaverde*



Resumen. Un aspecto muy importante al diseñar el programa de una asignatura es establecer una adecuada relación entre los objetivos de la asignatura, las experiencias de aprendizaje planificadas en ella y las actividades evaluativas y otorgarles un peso relativo a las mismas.

En los cursos de programación para carreras del área de computación, se deben conjugar objetivos muy diversos como lograr un balance adecuado entre el trabajo en equipo e individual del estudiante, la adecuada conceptualización de los problemas unida a un manejo eficiente de los entornos de programación y los equipos de cómputo y un manejo correcto de materiales en idioma inglés, entre otros. Para lograr dichos objetivos, se establecen diferentes experiencias de aprendizaje, las cuales contribuyen a desarrollar dichos objetivos en el estudiante y a evaluar la efectividad de su aprendizaje. En este trabajo se propone una metodología que facilita establecer un vínculo adecuado entre el peso relativo de cada una de las experiencias de aprendizaje definidas en la evaluación del curso y los objetivos del mismo

Palabras claves: sistema de evaluación, experiencias de aprendizaje, programación orientada a objetos, computación.

Introducción

La Universidad Autónoma del Carmen (Unacar) se encuentra inmersa en un proceso de cambios que le permitan hacer frente a las transformaciones que tienen lugar en el cambiante mundo actual. Un aspecto primordial, en cuanto al proceso educativo, consiste en el cambio de enfoque de la educación centrada en la docencia a la educación centrada en el aprendizaje. Como parte de este proceso se han establecido las denominadas *disposiciones deseables*, las cuales constituyen el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y relaciones que deben desarrollar todos los estudiantes de la universidad, independientemente de la carrera que estudien. Dichas disposiciones buscan preparar al estudiante para que, una vez graduado, pueda resultar exitoso en su vida profesional. Entre dichas disposiciones se plantean:

*Líder del Cuerpo Académico de Ciencias de la Computación en la Universidad Autónoma del Carmen.

que sepa identificar y resolver problemas de su profesión, que identifique y obtenga información precisa y confiable, que domine los lenguajes de la era de la información y las tecnologías de la información, que aprenda a trabajar en equipo, que comunique sus ideas con claridad.

Estas disposiciones, por su importancia, se reflejan en los objetivos de las asignaturas de las diferentes carreras que se ofertan en la Unacar.

Por otra parte, el Plan Faro 2010 establece que el centro de atención de la educación debe ser el aprendizaje para toda la vida, por lo que el profesor deja de ser un mero trasmisor de información y se convierte en un eficiente organizador de experiencias de aprendizaje, mediante las cuales el alumno desarrollará las disposiciones deseables antes mencionadas. Estas disposiciones deseables y las experiencias de aprendizaje forman, por tanto, una base fundamental en la definición de los programas sintéticos y analíticos de las asignaturas. Además, el perfil del egresado de cada programa educativo se define a través de una serie de responsabilidades profesionales que le permitirán entrar exitosamente al mundo laboral. Como parte del programa analítico de la asignatura, se detallan las experiencias de aprendizaje, especificando las actividades que realizarán los alumnos, así como las evidencias que se le piden para evaluarlo y el peso porcentual que corresponde a dichas evidencias. Un aspecto fundamental, entonces, es establecer una adecuada relación entre las responsabilidades profesionales, los objetivos de la asignatura, las experiencias de aprendizaje y evaluación planificadas en la misma, con sus respectivos criterios y pesos asignados.

En los cursos de programación para carreras del área de computación, se deben conjugar objetivos muy diversos como lograr un balance adecuado entre el trabajo en equipo e individual del estudiante, la adecuada conceptualización de los problemas unida a un manejo eficiente de los entornos de programación y los equipos de cómputo y un manejo adecuado de materiales en idioma inglés, entre otros. En este trabajo se propone una metodología que permite vincular el peso relativo que el docente le confiera a cada uno de los objetivos de la asignatura y las diferentes experiencias de aprendizaje definidas en la evaluación del curso

Metodología propuesta

La metodología que se propone se divide en dos partes. La primera parte de la metodología permite asociarle a cada objetivo de la asignatura, un valor porcentual entre 0 y 100, que refleje la importancia relativa del objetivo con respecto a los otros objetivos de la asignatura. La segunda parte permite determinar en qué medida están reflejados los objetivos en las diferentes evaluaciones de la asignatura y deducir el valor porcentual que debe asociarse a cada evaluación, en dependencia de su relación con los

objetivos con los que está vinculada. Ambas partes se subdividen en una serie de pasos según veremos a continuación.

Se define un conjunto de categorías, $\zeta = \{C_i, i=1, \dots, n\}$, que permitan al docente, clasificar los objetivos según la importancia relativa que dicho docente les asocie. Por ejemplo, C_1 : muy importante, C_2 : importante y C_3 : menos importante. A cada categoría C_i , $i=1, \dots, n$, se le asocia un valor numérico V_i tal que refleje el peso relativo que el docente le asocia a dicha categoría. Por ejemplo, si el docente considera que cada categoría es el doble de importancia que la anterior y tomando $V_3 = 1$, tendremos que $V_2 = 2$ y $V_1 = 4$

Sea $O = \{O_j, j = 1, \dots, m\}$, el conjunto de objetivos de la asignatura. Establecemos una función $\Phi: O \rightarrow \zeta$ tal que, para cada $O_j \in O$, $\Phi(O_j)$ le asocia un valor $C \in \zeta$.

Sea $T = \sum \Phi(O_j)$, para todo $j = 1, \dots, m$. Definimos $P_j = (\Phi(O_j)/T) * 100$, como el valor porcentual asociado al objetivo O_j con lo cual concluye la primera parte

Para la segunda parte, consideraremos que, a partir de las experiencias de aprendizaje, ya fue definido el conjunto de evaluaciones de la asignatura $E = \{\xi_k, k=1, \dots, L\}$. Siguiendo un procedimiento equivalente al planteado en la primera parte, se establece una función porcentual que exprese en qué medida cada evaluación permite verificar el dominio de un alumno sobre un objetivo determinado.

Se define una función $\zeta: O \times E \rightarrow [0, 100]$ tal que $\zeta(O_j, \xi_k) = \mu_{j,k}$, para todo j y k , con $0 \leq \mu_{j,k} \leq 100$. Se debe cumplir que, para un objetivo O_j dado, la sumatoria para todo k , $M_j = \sum \mu_{j,k}$ debe ser igual a 100, es decir que el conjunto de evaluaciones debe permitir verificar totalmente el dominio que tiene el alumno de cada objetivo.

Para cada evaluación ξ_k , $k=1, \dots, L$, se determina el valor porcentual que le corresponde en la asignatura en dependencia de su grado de vinculación con los diferentes objetivos. Dicho valor se determinará mediante la siguiente expresión: $\Pi(\xi_k) = \sum (P_j * \mu_{j,k})$ para $j = 1, \dots, m$

Ejemplo de aplicación de la metodología

A continuación mostraremos a través de un ejemplo concreto, cómo aplicar la metodología para definir el valor porcentual de las diferentes evaluaciones en función del peso relativo que le hemos asignado previamente a cada uno de los objetivos de la asignatura. Como ejemplo tomaremos la asignatura de POO del curso de *Ingeniería en Computación* de la Unacar. A continuación presentamos una versión resumida de los objetivos de dicha asignatura:

Modelación del problema sobre la base del paradigma orientado a objetos (O-O)

Describir las características de los lenguajes O-O (LOO)

Programar las soluciones planteadas en un LOO

Describir las características y facilidades de un medio ambiente O-O

Utilizar un medio ambiente O-O para desarrollar aplicaciones

Documentar el proceso seguido para resolver un problema O-O

Analizar los resultados obtenidos y llegar a conclusiones acordes con los mismos
 Explicar y justificar las soluciones planteadas y las conclusiones obtenidas
 Consultar bibliografía y localizar información en español e inglés
 Utilizar equipos audiovisuales como apoyo en las explicaciones
 Utilizar gráficos y esquemas como apoyo en las explicaciones
 Trabajar en equipo coordinadamente para resolver problemas de POO
 Para clasificar dichos objetivos, utilizaremos el conjunto de categorías $\zeta = \{C_1: \text{muy importante}, C_2: \text{importante}, C_3: \text{menos importante}\}$, y los valores numéricos $V_1 = 4, V_2 = 2$ y $V_3 = 1$ que usamos como ejemplo en el epígrafe anterior.

Objetivo (O _j , j=1,...,12)	Categoría (C _i , i=1,2,3)	Valor numérico (V _i , i=1,2,3)	Valor porcentual (P _j , j=1,...,12)
1- Modelar problema	1	4	15
2- Describir lenguaje	3	1	04
3- Programar solución	1	4	15
4- Describir medio ambiente	3	1	04
5- Utilizar medio ambiente	1	4	15
6- Documentar solución	2	2	08
7- Analizar resultados	2	2	08
8- Explicar solución	2	2	08
9- Consultar bibliografía	2	2	08
10- Usar equipos audiovisuales	3	1	04
11- Utilizar gráficos y esquemas	3	1	04
12- Trabajar en equipo	2	2	08
	SUMA =	26	100

Para la segunda parte, consideraremos que el conjunto de evaluaciones de la asignatura estará formado por dos pruebas parciales, un proyecto, dos tareas cortas y la participación en el aula. Se definen cuatro categorías para reflejar en qué medida, cada evaluación, permite verificar un objetivo determinado: mucho, regular, poco o nada. A cada categoría le asociamos un valor numérico (4, 2, 1 y 0) que permite cuantificar el nivel de verificación del objetivo

Objetivo (O _j , j=1,...,12)	Evaluaciones (ξ _k , k=1,...,6)						
	Parcial1	Parcial2	Proyecto	Tarea1	Tarea2	Partic.	SUMA
1- Modelar problema	4	4	4	1	1	2	16
2- Describir lenguaje	0	0	2	0	0	1	3
3- Programar solución	4	4	4	1	1	2	16
4- Describir medio ambiente	0	0	2	0	0	1	3
5- Utilizar medio ambiente	0	0	4	2	2	4	12
6- Documentar solución	1	1	4	2	2	1	11
7- Analizar resultados	1	1	4	0	0	1	7
8- Explicar solución	2	2	4	1	1	1	11
9- Consultar bibliografía	0	0	4	1	1	1	7
10- Usar equipos audiovisuales	0	0	2	0	0	1	3
11- Utilizar gráficos y esquemas	0	0	2	0	0	1	3
12- Trabajar en equipo	0	0	4	1	1	1	7

La medida en que cada objetivo de la asignatura aparece reflejado en cada evaluación se refleja en la siguiente tabla. Observe que la suma de los valores de cada fila equivale al 100%. En la última fila aparece el peso relativo que se le debe dar a cada evaluación en dependencia de su papel en la verificación de cada uno de los objetivos de la asignatura y de la importancia relativa de estos.

Objetivo (O _j , j=1,...,12)	Evaluaciones (ξ_k , k=1,...,6)					
	Parcial1	Parcial2	Proyecto	Tarea1	Tarea2	Participantes
1- Modelar problema	0,25	0,25	0,25	0,06	0,06	0,13
2- Describir lenguaje	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,33
3- Programar solución	0,25	0,25	0,25	0,06	0,06	0,13
4- Describir medio ambiente	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,33
5- Utilizar medio ambiente	0,00	0,00	0,33	0,17	0,17	0,33
6- Documentar solución	0,09	0,09	0,36	0,18	0,18	0,09
7- Analizar resultados	0,14	0,14	0,57	0,00	0,00	0,14
8- Explicar solución	0,18	0,18	0,36	0,09	0,09	0,09
9- Consultar bibliografía	0,00	0,00	0,57	0,14	0,14	0,14
10- Utilizar equipos audiovisuales	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,33
11- Utilizar gráficos y esquemas	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,33
12- Trabajar en equipo	0,00	0,00	0,57	0,14	0,14	0,14
Valor porcentual $\Pi(\xi_k)$	10,89	10,89	41,86	8,78	8,78	18,80

Conclusiones y recomendaciones para trabajos futuros

El diseño del programa de una asignatura presenta diversas etapas de gran importancia como es la definición de los objetivos que se persiguen con dicho programa y su vinculación con los objetivos de la carrera y los de la universidad. Otra etapa muy importante es la definición de los temas que comprenden la asignatura y el sistema de evaluación de la misma. Todas estas etapas deben estar vinculadas entre sí para que la asignatura y el curso como tal funcione como un todo armónico y se logre el objetivo de formar al estudiante en dicha temática.

En la etapa de definir el sistema de evaluación, reviste especial atención el diseño de las experiencias de aprendizaje, etapa en la cual debemos pasar de los aspectos conceptuales, expresados a través de los objetivos y los temas de la asignatura, a aspectos cuantitativos tales como definir el peso porcentual que se le asigna a cada actividad evaluativa. El peso relativo que se le asigne a cada evidencia producida por el alumno, determinará en gran medida la evaluación definitiva del alumno, la cual servirá como criterio numérico del grado de dominio de la asignatura que alcanzó cada estudiante.

Teniendo en cuenta lo anterior, es evidente la importancia de una metodología que facilite el establecimiento de un vínculo adecuado entre los objetivos del curso y el peso relativo que se le asigne a las diferentes experiencias de aprendizaje. El presente trabajo expone una metodología que, a partir del

peso relativo de cada objetivo dentro de la asignatura y del

nivel de vinculación de cada evaluación con los diferentes objetivos, definidos por el profesor de manera independiente entre sí, permite deducir de una manera fácil el peso relativo de cada evaluación dentro de la asignatura, garantizando los pesos previamente definidos.

En el caso particular de los cursos de programación para carreras del área de computación, se deben conjugar objetivos muy diversos. Entre otros, lograr un balance adecuado entre el trabajo en equipo e individual del estudiante, la adecuada conceptualización de los problemas unida a un manejo eficiente de los entornos de programación y los equipos de cómputo y un manejo correcto de materiales en idioma inglés. Es por ello que tomamos la asignatura de programación orientada a objetos para ingeniería como ejemplo práctico al presentar la metodología descrita en el presente trabajo. En trabajos futuros planeamos aplicar dicha metodología a otras asignaturas del área de computación como sistemas operativos, simulación, inteligencia artificial, etcétera, para comprobar la utilidad y conveniencia de la misma.

Agradecimientos. En primer lugar, deseo agradecer al maestro Fidel Franco Cocón Pinto, director del Centro de Tecnologías de la Información de la Unacar, por su influencia constante y su interés reiterado al motivarme a publicar artículos y participar en congresos; en particular, en el congreso de la ANIEI, CNCIIC-ANIEI 2004. Además, agradezco a mi esposa Mercedes E. Blanco Mujica, su ayuda en la redacción y revisión del presente documento y por atender a mis inquisiciones sobre el contenido; sus preguntas y opiniones me ayudaron a redactarlo. Finalmente. Mi gratitud a la doctora Bertha Garibay Bagnis, asesora de la Unacar, por sus consejos y sugerencias en los aspectos pedagógicos.

Referencias

GARIBAY BAGNIS, Bertha, *Experiencias de Aprendizaje*, Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche, México, 2002
Plan de Desarrollo Faro U-2010, Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche, México, 2000