

HERRAMIENTA META COGNITIVA PARA ALUMNOS DE TECNOLOGÍAS APLICADAS EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Julián Antonio Pucheta, LIMAC-FCEfYN-Universidad Nacional de Córdoba,
jpucheta@unc.edu.ar

Martín Rafael Herrera, Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional
de Catamarca Institución, ing_martin_herrera@yahoo.com.ar

Carlos Alberto Salas, Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de
Catamarca, calberto.salas@gmail.com

Resumen— Se propone una metodología de auto evaluación para alumnos que cursan sus últimas Asignaturas en Ingeniería Electrónica, para contribuir a la correcta orientación de sus actividades prácticas libres en cada una de ellas. El objetivo es que el alumno se enfoque en su Trabajo o Proyecto Final de Carrera (TFC) con entrenamiento y experiencia en lo que se refiere a plantear el trabajo incorporando los criterios de la Cátedra. Esos criterios normalmente exigen que el TFC incluya la mayor cantidad de asignaturas previas estudiadas, que tenga un grado de novedad adecuado al nivel Universitario, y que sea factible de realizar en un semestre. En éste trabajo se propone una rúbrica de auto evaluación que es diseñada por el encargado de Cátedra de cada Materia, con intención de que el alumno la implemente y verifique la calidad del trabajo que pretende realizar. En éste caso, se asume que la Materia del curso en cuestión, es previa al TFC, y el alumno ante la decisión de qué práctica libre realizar para ésa Materia previa considere las Asignaturas previas, las Asignaturas simultáneas en el Plan de Estudios, y las Asignaturas posteriores en especial el TFC. La rúbrica le permite al alumno asignar puntos o números a cada una de las posibilidades que tiene divididos en ítems, y sumados los puntos obtiene una puntuación final. Así el alumno puede estimar el grado de satisfacción que puede lograr según el esfuerzo propuesto en cada ítem, muy útil cuando el Alumno tiene que trabajar en grupos.

Palabras clave— *Curricula, Rubrica, Meta cognitivo, Proyecto Final de Carrera, Formación en Ingeniería.*

1. Introducción

En este trabajo, se describe un método de soporte al aprendizaje para el alumno de Ingeniería Electrónica que se enfoca en la problemática de la elección del tema o problema para su Proyecto Integrador de Grado o Proyecto Final de Carrera (PI-TFC). El PI-TFC es una Asignatura que el alumno empieza como última instancia en su Carrera de Grado, que tiene como correlativas a casi todas las Asignaturas de la Carrera.

Es frecuente que los alumnos lleguen a la instancia en que deben elegir su PI-TCF y necesiten un mes o más para definir el tema de trabajo. Sin embargo, en las Asignaturas correlativas a PI-TCF se tiene como requisito para su aprobación el planteo y muchas veces el desarrollo e implementación de un Proyecto final de Cátedra. La exigencia es acorde a la Cátedra, aunque normalmente el alumno se ve presionado por los Proyectos desarrollados en cohortes previas y se enfoca en la creatividad e innovación. Finalmente se puede observar que los alumnos de PI-TFC tienden a requerir más del tiempo previsto por la Currícula que es un semestre, debido a que les resulta muy difícil capitalizar los desarrollos de las Asignaturas previas en apoyaturas del nuevo desarrollo. No obstante hay alumnos que enmarcan su PI-TFC en algún grupo de trabajo de Investigación formado y agilizan ese tiempo, a la mayoría de los alumnos se les alarga. Sumado a las problemáticas mencionadas, está la oportunidad que tienen los alumnos de fin de Carrera para trabajar en Empresas Tecnológicas, lo cual redundaría en una menor dedicación a la Carrera. Esto es, como el alumno trabaja ya no puede dedicarle la misma energía a su PI-TFC aun cuando la Empresa le permita cierto tiempo extra para el estudio.

2. Definición del problema

Se propone delimitar el problema del tiempo asociado a definir un tema o proyecto de la Asignatura PI-TFC como una falencia del alumno en planificar o prever el impacto que tiene su trabajo previo en Asignaturas previas al PI-TFC. Ésa falencia se agrava cuando el alumno no está bien asesorado debido a que no participa en Grupos de trabajo académicos institucionales y sus proyectos allí en curso. Así, aparecen comentarios de los alumnos que están realizando su PI-TFC como “hice varios proyectos antes y ninguno me suma en éste”, o “hice un proyecto para tal Asignatura y ahora tengo que empezar de cero”. Por lo que se puede pensar, que el alumno no ha realizado evaluaciones valorativas de sus Proyectos de Asignaturas previas. Las causas son muy poco evitables, ya que dentro de la educación del Ingeniero Electrónico es importante la instancia de que el alumno elabore y manipule prácticamente en el campo académico los conocimientos adquiridos elaborando proyectos propios y funcionales atendiendo a sus distintos tipos de aprendizaje [1]. Por ésta razón, la opción de quitar la elaboración de proyectos de Cátedra como requisito para su aprobación no es la mejor idea ya que se pierden muchos aspectos formativos [2], sobre todo lo asociado a aplicar y diseñar con los nuevos conocimientos.

3. Solución propuesta

Se propone una herramienta para que el alumno pueda valorar sus Proyectos cada vez que en una Cátedra se le solicite como requisito para su aprobación, siendo éstas Asignaturas previas al PI-TFC. Dicha herramienta está basada en la implementación de una rúbrica [3], que es un método que permite cuantificar características cualitativas de una actividad para calificar con números. Es un método meta-cognitivo [4] [5] [6] donde el alumno tiene que asignar puntajes según encaje el aspecto que se evalúa. El método aquí propuesto tiene en cuenta que el alumno puede estar formando parte de un grupo de dos o más personas y eso complica tomar decisiones para definir un Tema o Proyecto de Cátedra. Se detalla a continuación el método, que es implementado a través de una guía de valoración.

3.1 Guía para la valoración del Proyecto Grupal

Se propone generar un puntaje entre 0 y 10 a un determinado Proyecto de Cátedra.

La valoración de un proyecto se ve dificultada porque es subjetivo el puntaje que un participante de un proyecto le puede dar al mismo. Por lo tanto, para autoevaluar ésta clase de actividades didácticas, se emplean diversos mecanismos [6] donde el más adecuado y simple de usar es la rúbrica. Con la rúbrica se simplifica la asignación de puntajes pero se debe realizar una adecuada taxonomía de los aspectos que tiene el proyecto.

Para éste caso, se propone establecer un determinado problema práctico o necesidad que existe en la sociedad, y a partir de ése problema se estratifican los aspectos necesarios que los resuelve. En general los alumnos tienden a elegir un problema desafiante, temporalmente pertinente, que les despierta interés. En la Tabla 1 se muestran los aspectos que van a valorarse, que a grandes rasgos serían Definición del problema de control, Objetivos, Metodología y Resultados esperados del proyecto. Para el diseño se propone establecer los estratos según lo que el alumno debe analizar y valorar de lo que se propone a hacer.

Tabla 1. Esquema de la rúbrica de auto evaluación

Título del Proyecto a Evaluar:	_____	
	Puntajes por estrato	Puntos Asignados
Categorías		
I - Definición del problema de control		
II - Objetivos del proyecto		
III - Metodología		
IV - Resultados esperados del Proyecto		
		Suma de puntos:

En la Tabla 1 se muestra cuáles son las partes funcionales del método, donde el primer paso para su implementación es fijar un Título del proyecto. Allí se determina gran parte del primer estrato, que es la Definición del problema de control. Luego se deben ir asignando puntos y se llena la columna de Puntos Asignados, los cuales se suman en el final de la última columna. En un ejemplo para el diseño de la rúbrica con el propósito de orientar al grupo de alumnos que están planificando su Proyecto de Cátedra en la Asignatura Sistemas de Control II de Ingeniería Electrónica, se detalla la Rúbrica con tres estratos por cada aspecto. Nótese que la suma de los puntos máximos da 10, y si se agregan más estratos debería tenerse en cuenta para la escala.

Tabla 2. Rúbrica orientada a la autoevaluación del Proyecto

Título del Proyecto a Evaluar: _____				
	Puntajes por estrato			Puntaje asignado
Categorías	2	1.5	1	
I - Definición del problema de control	El problema está bien identificado, formalmente completo, es inherentemente no lineal, novedoso, difícil de resolver.	El problema está bien identificado, formalmente completo pero simplificado, inherentemente no lineal pero linealizado, novedoso, no tan difícil de resolver.	El problema está bien identificado, formalmente completo pero simplificado, inherentemente no lineal pero linealizado, simple de resolver.	
II - Objetivos del proyecto	Objetivos claros, alcanzables en el tiempo en que se dicta la Asignatura, pertinentes a la resolución del problema planteado	Objetivos poco claros, alcanzables en el tiempo en que se dicta la Asignatura, poco pertinentes a la resolución del problema planteado	Objetivos poco claros, difícilmente alcanzables en el tiempo en que se dicta la Asignatura, poco pertinentes a la resolución del problema planteado	
III - Metodología	Adecuada para lograr los objetivos y así la solución del problema planteado, cronológicamente ajustada con el dictado de los temas de la Asignatura, incorpora temáticas de Asignaturas previas y simultáneas	Poco adecuada para lograr los objetivos pero difícil que resuelva el problema planteado, cronológicamente ajustada con el dictado de los temas de la Asignatura	Poco adecuada para lograr los objetivos pero difícil que resuelva el problema planteado, no se ajusta al dictado de los temas de la Asignatura	

IV - Resultados esperados del Proyecto	Resultados claramente asociados a la resolución del problema propuesto, establecer conexiones con Proyectos de Cátedras previas, posteriores y con Cátedras simultáneas de la currícula, lograr ampliamente las competencias planteadas por la Cátedra.	Resultados parcialmente asociados a la resolución del problema propuesto, establecer conexiones con algún Proyecto de Cátedras previas, posteriores y con Cátedras simultáneas de la currícula, lograr parcialmente las competencias planteadas por la Cátedra.	Resultados disociados de la resolución del problema propuesto, establecer conexiones con algún Proyecto de Cátedras previas, posteriores y con Cátedras simultáneas de la currícula, lograr parcialmente las competencias planteadas por la Cátedra.	
	Suma de puntos:			

4. Resultados y Discusión

En la construcción de la Grilla se emplearon Categorías arbitrarias pensadas para una Región y tiempo específico, en éste caso es Córdoba-2018. Si se propone en otra Región o en otro momento, quizá haya que agregar o modificar estas Categorías incluyendo problemas (tal vez urgentes) definidos por el Gobierno como Estratégicos o Áreas de Vacancia. De ésa manera el Alumno considera aspectos socio-culturales temporalmente y regionalmente pertinentes a su esfuerzo, lo que en cierto modo motiva el desarrollo del Proyecto. En el diseño de las Categorías debe cuidarse el hecho de que el Alumno mida su creatividad, por lo que proponerle problemas específicos estaría condicionando su accionar y su decisión.

Para la implementación se debe orientar al alumno o grupo de trabajo en el llenado de los puntos para que no sea una barrera su interpretación, y la fijación de un determinado título de Proyecto a valorar. Se debería emplear el método iterativamente hasta lograr el producto que el estudiante desea. Es un ejercicio que focaliza la atención del alumno en un plan de trabajo a partir de un Proyecto y su currícula de la Carrera de Ingeniería. Se han obtenido resultados de diferentes casos en los que se logra que el alumno haga un análisis de lo que va a aprender y para qué le va a servir en lo inmediato de su Carrera como estudiante. El aspecto meta cognitivo se destaca cuando el Alumno trabaja sobre su resultado obtenido en una primera instancia, y pretende mejorar su puntaje. Allí es cuando debe analizar cualitativamente qué aspecto amerita mayor esfuerzo para luego estar más conforme con su potencial resultado.

5. Conclusiones y recomendaciones

Se ha descrito un método metacognitivo para evaluar proyectos de Cátedra en el Área de las Tecnologías Aplicadas en Ingeniería Electrónica.

El método es extrapolable a otras Carreras de Ingeniería donde se requiera elaborar proyectos creativos de Cátedra y esas Carreras tengan un PI-TFC al final de su Currícula.

Nótese que el Docente debe presentar la herramienta al comienzo del dictado de su Asignatura, para que el Alumno pueda evaluar y consultar con sus Docentes la viabilidad del Proyecto o Tema seleccionado. Se sugiere incorporar la duración de la realización del Proyecto para que el Estudiante pueda estimar el esfuerzo que debe realizar.

Por otro lado, éste método permite cuantificar resultados de avance de aprendizajes en el mismo momento en el que los está aprendiendo, lo que lo hace sentirse dueño de su propio conocimiento, ya que en el proceso de la elección del Proyecto de Cátedra trata de evitar las prácticas comunes del aprendizaje mecánico.

6. Referencias

- [1] Fleming, N. (2001). *Teaching and Learning Styles: VARK Strategies*. Nueva Zelanda: Christchurch.
- [2] Bloom, B. S. 1976 *Human characteristic and school learning*. McGraw Hill. New York.
- [3] <http://rubistar.4teachers.org/index.php>
- [4] Chrobak, Ricardo (2001). “*La metacognición y las herramientas didácticas*”, Contextos de educación, Año 4 N° 5, p. 123-145.
- [5] Flavell, J. H. 1979 Metacognition and cognition monitoring. *American Psychologist*, 34 :906-911.
- [6] Novak, J. D. & D. B. Gowin 1986 *Learning How to Learn*. Cambridge University Press. New York.