

# ESTUDIO DE CASOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN COMUNICACIONES RADIO DIGITAL

**Hernán Paz Penagos**

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia,  
hernan.paz@escuelaing.edu.co

**Daniel Jabonero Mejía**

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia,  
daniel.jabonero@mail.escuelaing.edu.co

## RESUMEN

Se examina los posibles cambios en el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas y el logro de aprendizaje de estudiantes de noveno semestre de ingeniería electrónica, a partir de la implementación en el aula y el laboratorio de un diseño didáctico centrado en resolución de problemas (en adelante RP) sobre comunicaciones radio digital. La metodología se enmarcó en la investigación educativa de carácter cualitativa, articulada a través de un estudio de casos instrumental y múltiple. Para la recogida y análisis de los datos se aplicaron pruebas de entrada y salida, encuesta por cuestionario, observación directa y participante, redes semánticas y el ATLAS ti. Los resultados evidencian aprendizajes más significativos y con sentido; así mismo, mayor toma de conciencia de los procesos de construcción del conocimiento científico que fomenta la creatividad de los estudiantes.

**Palabras Claves:** RPPI, reconocimiento de los estudiantes, análisis histórico y epistemológico de las comunicaciones radio digital, diseño didáctico, estudiantes de Ingeniería electrónica.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde hace más de 100 años, investigadores interesados en la RP como una estrategia de enseñanza alternativa han venido realizando estudios desde aproximaciones diversas (ABET, 2005), una cuestión que no se contempla en las investigaciones RP revisadas, y que reviste importancia para los autores, es el reconocimiento de una epistemología coherente entre lo que el profesor piensa que es un problema y resolver problemas, y la forma como piensa y practica su pedagogía correspondiente; en esta perspectiva, el conocimiento del profesor que se construye conceptualmente a partir de su formación curricular universitaria, su ejercicio profesional; así como por las concepciones que practica acerca de lo entiende por problema y resolución de problemas, determinan la planeación de las actividades pedagógicas de su clase sobre el campo disciplinar. Por su parte, el estudiante construye conceptualmente el conocimiento a partir de múltiples interacciones con el ambiente en el entorno sociocultural en el cual se desenvuelve y las concepciones

de problema y RP que práctica. Desde esta construcción conceptual piensa y actúa, en consecuencia en el aula y el laboratorio; así, el profesor conceptualiza su propio conocimiento sobre lo que es problema y RP, el cual determina las actividades pedagógicas a seguir para resolver un problema en la clase, el estudiante elabora también el suyo y los dos conocimientos tienen una referencia común en el conocimiento científico disciplinar.

En este contexto, se propone un diseño didáctico para la enseñanza de las comunicaciones radio digital en ingeniería electrónica de la Escuela Colombiana de Ingeniería que parte del reconocimiento del sujeto y replantea el aprendizaje del saber disciplinar a partir de un análisis histórico y epistemológico de la misma; además, incluye actividades que propician desarrollo cognitivo y metacognitivo con el fin de formar en habilidades intelectuales y de pensamiento en términos de procesos, así como autorregulación para el aprendizaje autónomo con responsabilidad.

## 2. PROBLEMÁTICA

La RP en la educación superior en ingeniería, se utiliza como una estrategia de enseñanza para retener y aplicar los contenidos disciplinares (Mantri, *et al.* 2008); en esta perspectiva, el profesor combina la exposición del tema con el planteamiento de un ejercicio/problema de aplicación de los conceptos con el fin de afianzar la teoría explicada o incluso como instrumento para evaluar la comprensión de esa teoría; tales actuaciones didácticas aparecen regularmente en el contexto de los temas que se trabajan en el aula y el laboratorio; debido a esto las actividades realizadas por los estudiantes cuando resuelven problemas principalmente en las asignaturas de los núcleos de básicas de ingeniería y en menor medida en las de ingeniería aplicada, enfatizan en los procedimientos para la resolución correcta del problema; por esta razón tienden a operar con los datos y a hacer cálculos sin la suficiente conciencia de la lógica que los sustenta, que dificultan la apropiación de conceptos, al menos, en la medida esperada. La problemática anterior evidencia una concepción heurística del problema en la cual el estudiante aprende memorísticamente reglas y

procedimientos. En este contexto, existe la posibilidad que la orientación de la estrategia RP desde las características de los estudiantes y un análisis histórico y epistemológico del tema a problematizar, favorezca un aprendizaje más activo, analítico, colaborativo, interdisciplinario, reflexivo y autorregulado, en el cual los estudiantes construyan conocimientos y significados con sentido. Como una alternativa de solución a la problemática presentada, se planteó la siguiente pregunta que orientó la investigación: *¿Qué características podría tener un diseño didáctico, que centrado en la RP, favorezca cambios en el desarrollo de habilidades cognitiva y metacognitiva de ingenieros electrónicos, en Comunicaciones Radio Digital?*

### 3. METODOLOGÍA

Se desarrolló en cuatro etapas, estas fueron: construcción del diseño didáctico, para lo cual fue necesario identificar el contexto y trazar las coordenadas teóricas que orientaron la construcción del mismo; en la segunda, se aplicó el diseño didáctico a un grupo colaborativo a través de una intervención académica en el aula y el laboratorio; además se recolectaron y analizaron los datos de la aplicación de instrumentos; después, se evaluó el impacto del diseño en cuanto a cambios en el desarrollo de habilidades en las dimensiones cognitiva y metacognitiva de tres estudiantes considerados en el estudio de casos, y por último, se sacaron conclusiones.



Figura No. 1. Configuración de la intervención académica a través de fases.

Como se muestra en la figura No. 1, la intervención académica se organizó y configuró en una espiral de cuatro fases y ocho secciones organizadas con base en acciones planificadas (Kemmis y McTaggart, 1988).

### 4. RESULTADOS

Se presentaron en dos etapas: 1. Identificación de algunas características de los estudiantes e impacto del abordaje RP desde un análisis histórico y epistemológico disciplinar y, 2. Evidencias sobre cambios en desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas de los tres estudiantes considerados para el estudio de casos. La figura No. 2 muestra los tipos de estilos cognitivos en cuanto a dependencia-independencia de campo de la población examinada (grupo colaborativo).

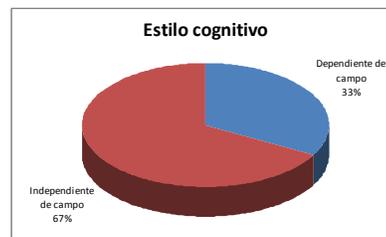


Figura No. 2. Estilos cognitivos de algunos estudiantes de 9° semestre de ingeniería electrónica, 2010-2.

De acuerdo a la figura No. 2, en el curso predominan estudiantes con independencia de campo (67%) que enfrentan los estudios con un estilo eminentemente práctico y lógico, y se interesan por hechos verificables que evalúan y usan de manera objetiva e imparcial. Con menor porcentaje, se identifican los estudiantes con dependencia de campo (33%), que se caracterizan seguir instrucciones del profesor y/o grupo, y razonar de manera deductiva y analógica.

### 5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En la perspectiva teórica de las tendencias sobre RP examinadas, el aprendizaje no es una asimilación mecánico-pasiva de conocimientos cuantitativos. Es un proceso de afrontamiento activo y reflexivo en un contexto (problema); tiene lugar a partir de conocimientos previos, y produce un reordenamiento y una reestructuración de las ideas acerca del asunto. Además, se basa en las motivaciones y expectativas de los sujetos involucrados en el proceso mismo, ya que no hay aprendizaje sin participación (Vigotsky, 1981).

### 6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en desarrollo cognitivo y metacognitivo concuerdan con los objetivos, siendo a su vez coherentes con la importancia del reconocimiento de la individualidad de quien enfrenta el problema, pues a partir de ella (conocimientos, experiencias, tipo de inteligencia, creatividad...) se determina en gran medida el abordaje y la reflexión que la situación suscita y por consiguiente, el curso de acción a seguir frente al obstáculo que enfrenta.

### 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABET (2005). Criteria for accrediting engineering programs. California, USA. Recuperado el 19 de octubre del 2011 de <http://www.abet.org/>.

Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*, Barcelona: Laertes.

Mantri, A., Dutt, S., Gupta, J. & Chitkara, M. (2008). Design and Evaluation of a PBL-Based Course in Analog Electronics, *IEEE Transactions on Education*, 51(4), 432-438.

Vigotsky, L. (1981). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores* (1ª ed.). México: Editorial Grijalbo.