

MODELO DE SUPERVISIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR: Caso de aplicación, Ingenierías Eléctrica y Electrónica

Oscar Segundo Acuña Camacho
Universidad Tecnológica de Bolívar

RESUMEN

La práctica profesional de estudiantes de ingeniería, es una de las principales herramientas que tienen las universidades para estrechar vínculos efectivos con las organizaciones y generar espacios de aprendizaje que permitan la realimentación del currículo, por lo que se convierte en un área de interés para la investigación. Este trabajo propone un modelo sistémico para la supervisión de la práctica profesional a un grupo de estudiantes de Ingenierías adscritos a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Bolívar, como esquema de relacionamiento Universidad-Organización. En la aplicación del modelo, se evidencian resultados altamente significativos tales como la realimentación al rediseño curricular, la materialización de la relación universidad-empresa y la generación de proyectos de asesoría, consultoría e investigación.

Palabras claves: Supervisión, Práctica, Modelo, Profesional, Ingeniería.

ABSTRACT

Professional practice of engineering students, is one of the main tools of universities to strengthen effective linkages with organizations and create learning spaces that allow feedback of the curriculum, so that it becomes an area of research interest. This paper proposes a systemic model for the supervision of professional practice to a group of students assigned to the Engineering Faculty of Engineering of the Universidad Tecnológica de Bolívar, as a scheme of university-Organization relationship. In applying the model, show highly significant results such as feedback to redesign the curriculum, the university-industry relations and the generation of consulting projects, consulting and research.

Keywords: Monitoring, practice, model, professional, engineering.

1. INTRODUCCIÓN Y REFERENTES TEÓRICOS

El principal referente teórico de esta propuesta metodológica lo constituye el Modelo Pedagógico de la Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB), el Plan de Desarrollo 2010-2014 y las Directrices para el fortalecimiento de las relaciones Universidad – Empresa UTB.

En el Modelo Pedagógico de la UTB se establecen los siguientes principios:

- Aprender a aprender
- Flexibilidad
- Innovación y creatividad
- Investigación
- Participación

La práctica profesional es un escenario adecuado para evidenciar cada uno de estos principios, porque permite establecer estrategias metodológicas a través de la supervisión de la práctica profesional que den cuenta de cada uno de estos aspectos en una forma sistémica y precisa.

En la metodología propuesta para la aplicación del modelo, se incluyen aspectos relevantes del modelo pedagógico de la UTB que se describen a continuación:

- **Teoría del aprendizaje significativo** (Ausubel, 1963), (Novak et al., 1991).- Según dicha teoría, para aprender un concepto, tiene que haber inicialmente una cantidad básica de información acerca de él, que actúa como material de fondo para la nueva información.

En efecto a través de la práctica profesional, el estudiante relaciona la información nueva (ejercicio profesional) con la que ya posee (fundamentación teórica), reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso.

Otra característica del aprendizaje significativo es que el docente debe crear los espacios en su ejercicio de formación para que los alumnos entiendan lo que están aprendiendo. Por lo tanto el aprendizaje significativo conduce a la transferencia del conocimiento.

Para ello, durante el plan de trabajo de la supervisión, el estudiante se ve precisado a documentar problemas reales, a sustentarlos frente a un público especializado y a debatir con ellas tanto el problema como la solución o posibles soluciones propuestas. Este último ejercicio incluye los cinco principios sobre los que se soporta el modelo pedagógico Universidad Tecnológica de Bolívar.

- **Los Aportes de Lev Vigotsky desde Su Enfoque Crítico –Social** (Vygotsky, 1995).- De acuerdo con lo definido en el Modelo Pedagógico de la UTB, para Vigotsky el aprendizaje es una actividad social y no solo un proceso de realización individual; una actividad de producción y reproducción del conocimiento mediante la cual el estudiante asimila los modos sociales de actividad y de interacción mismos, que posteriormente en su quehacer estudiantil, sumados a los fundamentos del conocimiento científico, asimilará bajo condiciones de orientación en interacción social.

En el caso de la práctica profesional, el estudiante enfrenta dos niveles evolutivos propios de esta teoría:

- El de sus capacidades reales: Nivel de desarrollo efectivo. Que se traducen en su desempeño profesional dentro de la empresa, donde enfrenta retos y situaciones problemas que lo obligan a mostrar resultados de su trabajo. Pero además de mostrar esos resultados al interior de la empresa donde desarrolla su ejercicio, también debe apoderarse de ese nuevo conocimiento y compartirlo con sus compañeros y supervisor en el marco de las reuniones para análisis de casos. Estos productos positivos después de ser expuesto, le ayudan a mejorar su autoestima y a reafirmar sus capacidades y competencias.
- El de sus posibilidades por aprender con ayuda de los demás. Aquí está el Desarrollo Potencial: Lo que se logra hacer con ayuda de mediadores externos no interiorizados. Para este caso particular, tanto el tutor en la empresa, el supervisor de la Universidad Tecnológica de Bolívar sus compañeros de equipo se convierten en los mediadores por excelencia para potenciar más y mejores aprendizajes.

- **La Teoría de Jurgen Habermas** (Habermas, 1992).- Acorde con el Modelo pedagógico de la UTB, para Habermas su Teoría de la Acción Comunicativa, nos invita para que entendamos al proceso enseñanza-aprendizaje como un acto educativo. Así, si al acto educativo se le reconoce implícitamente como un acto comunicativo, es susceptible entonces de plantear sus acciones, las acciones educativas, como acciones comunicativas.

En este modelo de supervisión de práctica profesional se privilegia esta teoría, porque el proceso de comunicación es permanente y a través de diferentes mecanismos como lo son las entrevistas en el sitio de trabajo, reuniones para análisis de casos, presentaciones escritas de los planes de trabajo, problemas de

aplicación y problemas de investigación, realimentación de las experiencias, entre otras, el estudiante hace uso de sus habilidades comunicativas.

A lo anterior se suma el reto de buscar y organizar una información de manera ordenada, apropiarse con dominio de ella y atreverse a socializarla ante un grupo de expertos. De esta manera se confirma la teoría de Habermas, en la que expone la Acción Comunicativa como una teoría de la interacción a partir de los actos de habla, planteándola como una teoría social mediada por el lenguaje que pretende liberar la razón que se encuentra atrapada en el sujeto y la dinamiza como razón comunicativa.

- **Los aportes de Jean Piaget y su importancia en el desarrollo afectivo como dimensión relacionada con el desarrollo cognitivo** (Piaget et al., 1981).- El modelo pedagógico propuesto para la UTB, establece la importancia de las dos dimensiones básicas del ser persona: la afectividad y la cognoscitiva. En este sentido, los planteamientos de Jean Piaget son concordantes con la misma, cuando expresan de manera explícita la relación existente entre estos dos grandes aspectos. De manera expresa, Piaget sostiene que “El desarrollo afectivo constituido por emociones, sentimientos, valores e intereses evoluciona de manera semejante al desarrollo cognoscitivo”¹.

Es interesante apreciar como a través de la metodología propuesta en el esquema de supervisión de la práctica profesional, se revalora y dimensiona el papel de estudiante en su etapa final de formación como ser humano y como ser con conocimiento. De hecho el primer elemento se materializa por la responsabilidad que demuestra el supervisor de su práctica profesional al hacer un acompañamiento real a todos sus logros y problemas dentro del ejercicio profesional en la empresa.

El supervisor está pendiente de su evolución al interior de la empresa y de cómo orientarlo para hacer mucho más efectiva esta etapa de aprendizaje. El estudiante se siente seguro por el respaldo permanente que logra con su supervisor, a quien identifica como su par que lo acompaña en el proceso y de quien recibe una realimentación propositiva.

El segundo elemento y no menos importante, es que el estudiante se da cuenta a través del programa de supervisión, de todas sus capacidades y de todo el conocimiento que puede poner al servicio de la comunidad. Pero también es capaz de ampliar su horizonte profesional porque a través de los otros ejercicios de sus compañeros de equipo, quienes están en campos de práctica profesional diferente, le permiten proyectarse como un actor importante en otros espacios de su quehacer profesional.

Cada uno de los estudiantes en práctica, a pesar de pertenecer al mismo programa, se enfrenta a diferentes campos de aplicación de su ingeniería, en este caso, y al socializar su experiencia le muestra a sus compañeros otras posibles áreas de desempeño, distintas de las que actualmente abordan.

2. FILOSOFÍA DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL Y ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA PROPUESTA

La filosofía de la práctica profesional de la UTB, plasmada en el Programa de Práctica Profesional, propone que en este ambiente de aprendizaje el estudiante va mucho más allá del desarrollo de un simple ejercicio profesional, puesto que valora todos los elementos misionales destacando principalmente la materialización del modelo Universidad-Empresa. Por lo anterior se hace necesario la implementación de mecanismos y una metodología claramente definida, de tal manera que la Universidad se pueda apropiar completamente de la experiencia de la práctica profesional y documentar los problemas reales que se dan al interior de la empresa (resueltos o no), para que se conviertan en el primer paso de la identificación de banco de proyectos, consultorías, asesorías, entre otros.

¹ 31 Piaget Jean. .Intelligence and affectivity. Palo Alto California, 1981, pp. 2-3. Citado por Briones Guillermo: Preparación y Evaluación de Proyectos Educativos. Convenio Andrés Bello, 1995.

Para lograr anterior se aplica la metodología de estudio de casos basado en el enfoque por problemas, incorporada como estrategia pedagógica en el Proyecto Educativo del Programa, en Ingenierías Eléctrica y Electrónica. Bajo esta metodología los estudiantes organizan y documentan casos como situaciones problemas dentro de la empresa, siguiendo una guía de referencia en la documentación, para luego sustentarlos en una sesión plenaria cada cierto período de tiempo. En estas sesiones plenarias, se reúne el grupo de estudiantes para desarrollar el análisis de estos casos a través de una discusión abierta, coordinada por el supervisor de práctica profesional. A continuación se describe la metodología utilizada en la aplicación del modelo.

- La **primera sesión de trabajo** es liderada por el supervisor y en ella se hace la presentación formal de la práctica y a la vez se les indica a los estudiantes cuales son los productos que se espera recoger de este ejercicio. Esta sesión es clave, porque en ella se debe motivar a los practicantes y comprometerlos con la parte misional de la UTB en la que se propone como una universidad de formación e investigación con vocación empresarial... Donde los estudiantes practicantes se convierten en el enlace perfecto de la universidad hacia la empresa porque con una visión muy amplia, sugerida por la orientación y motivación del supervisor, podrán detectar todas las oportunidades de asesorías, consultorías, investigación, innovación originados en los problemas que le interesa resolver a cada empresa.

Se les muestra un panorama muy positivo en sus posibles ganancias múltiples, porque de una parte se les invita a que le agreguen valor a lo que hacen en la empresa para que se distingan de los demás por su idoneidad profesional y personal y de otra parte se les muestra una posibilidad en la que ellos serán los primeros invitados a participar de cualquiera de los proyectos que se generen por su gestión, con lo que empezarán a recibir ingresos adicionales por su condición de posibles profesionales actores en los proyectos.

- A partir de allí en sesión plenaria, los estudiantes presentan durante 6 minutos, cada uno de los siguientes entregables:
 1. **Plan de Trabajo en la empresa.**- Este plan es discutido en la plenaria y realimentado con los demás integrantes del equipo de practicantes junto al supervisor (profesor de tiempo completo de la universidad) de la práctica profesional. Después de que el supervisor revisa la pertinencia del plan, se dirige a la empresa concertando una cita con el tutor del practicante y discute con él sobre los alcances previstos, aclarando entre otras cosas lo que es de la competencia del área en que fue formado el estudiante y proponiendo la eliminación de aquellas actividades que no hacen parte de su perfil de formación ni le agregan valor en su ámbito profesional.

El supervisor comparte la información con su director de programa, para recibir retroalimentación sobre las directrices del departamento en cada caso en particular. Estas directrices se encuentran orientadas por el Proyecto Educativo del Programa (PEP) respectivo.

2. **Primer problema caso (orientado a un problema de aplicación o de investigación).**- En este ámbito de aprendizaje, el estudiante documenta en un formato pre-elaborado por el supervisor, un problema que se haya presentado en la empresa durante su primer espacio de tiempo como practicante dentro de la organización. Se le hace especial énfasis al estudiante en que este tipo de problema corresponda a una aplicación de la ingeniería como la probable solución identificada. También se le indica que el problema puede haber sido resuelto completamente, de manera parcial o que aún esté en proceso de solución.

Los ítems que se registran en este formato son los siguientes:

- Planteamiento del problema
- Hipótesis para la solución
- Condiciones para validación
- Objeto de estudio

- Componente de innovación
- Valor práctico
- Impacto económico y social

Una vez documentado el problema, el estudiante lo sustenta en la sesión plenaria de análisis de casos de problemas de ingeniería, frente a su supervisor y a sus compañeros de practicantes. En este ejercicio, se logra que el estudiante se ejercite en la documentación del problema, lo exponga frente a un público especializado y reciba retroalimentación, preguntas y aportes adicionales como otras posibles soluciones al caso. También se le pide que desde su ámbito profesional destaque en su presentación cuales fueron las competencias que le ayudaron a resolver el problema, para destacarlas como fortalezas en ese caso particular.

3. **Segundo Problema caso (orientado a un problema de investigación).**- Bajo la misma dinámica del ítem 2, se presenta un nuevo problema de mayor complejidad que pueda ser abordado como un problema de investigación que requiera de personal altamente calificado y de suficiente capacidad tecnológica para ser resuelto. El propósito es orientar este problema hacia los grupos de investigación de la UTB, con el fin de revisar si existe la capacidad científica para abordarlo y elaborar un acercamiento hacia la organización con miras a lograr una mayor documentación del problema y analizar la posibilidad de profundizar en la formulación del problema para así elaborar una posible propuesta de investigación, que pueda ser abordada por los grupos de investigación de la facultad de Ingeniería.
4. **Tercer Problema caso (puede ser de investigación o aplicación).**- Se desarrolla bajo la misma dinámica de los dos ítems anteriores. En este punto ya el estudiante practicante logró un grado de madurez importante, por su mayor tiempo de estancia en la empresa y por toda la realimentación recibida en las sesiones conjuntas para análisis de casos. Se esperaría una mejor documentación de su propuesta y un mejor desempeño dentro de sus capacidades comunicativas al abordar de manera científica el problema.
5. **Resumen de la experiencia práctica.**- Este entregable tiene como propósito recoger toda la experiencia del practicante desde el ejercicio en la empresa junto a los acompañamientos que se le hace desde la Universidad. Se convierte en el principal elemento de realimentación del currículo, porque evidencia las áreas de oportunidad y fortalezas en su proceso de formación. Los ítems que hacen parte del formato resumen de la práctica profesional son los siguientes:
 - Áreas de oportunidad
 - Fortalezas
 - Posibles temas de proyectos (investigación/aplicación), asesorías, consultorías.
 - Sugerencias y realimentación al currículo

En este ámbito de la experiencia se puede evidenciar además, los elementos propios de la formación investigativa, desde el momento en que el estudiante practicante amplía su perspectiva y alcance al observar, analizar, documentar y proponer alternativas de solución a un problema real.

Es importante resaltar que todas las presentaciones orales son grabadas en video, por lo que además de la evidencia escrita de la supervisión de la práctica, la cual se organiza en un folio con la hoja de vida de cada estudiante, queda el registro fílmico de la experiencia de las sesiones de discusión en plenaria. Este material audiovisual se aprovecha para orientar a los futuros estudiantes practicantes en las organizaciones, además de convertirse en una herramienta de apoyo para la visibilidad del ejercicio profesional de los futuros egresados, al igual que los aspirantes a vincularse a un programa de ingeniería de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

3. MANEJO DE LA INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL

Después de cada una de las sesiones de trabajo directo, el supervisor de práctica rinde un informe al Director de programa y hace entrega de la información acopiada en el ejercicio. De este primer reporte se escogen los temas de interés que deban ser presentados luego al Comité Curricular del Departamento de Ingenierías Eléctrica y Electrónica para la revisión de posibles acciones futuras: hacia proyectos de investigación, asesorías, consultorías, rediseños al currículo, entre otros.

La evaluación de la práctica profesional tiene en cuenta todos los factores que la integran en esta propuesta. Estos factores son:

- Asistencia a las sesiones plenarias
- Presentación y sustentación del Plan de Trabajo
- Presentación y sustentación del 1er problema caso
- Presentación y sustentación del 2do problema caso
- Presentación y sustentación del 3er problema caso
- Presentación y sustentación del Resumen de la práctica profesional

Desde estos factores se emiten valoraciones (cualitativas y cuantitativas) sobre el desempeño de los estudiantes practicantes, las cuales se complementa con la evaluación que le hace su tutor desde la organización. Con esta información se emitirá un concepto y unas sugerencias a mejoras futuras dentro del proceso de formación. Estas consideraciones permiten revisar cuáles han sido el desarrollo y puesta en práctica de las competencias de los estudiantes para compararlo con el perfil de competencias que el programa describe dentro de su proyecto educativo.

A su vez, con el propósito de revisar el impacto del modelo de supervisión de la práctica profesional, se diseñó un instrumento que registra la manera como es percibido por los estudiantes su experiencia bajo este nuevo esquema de acompañamiento en su formación.

4. RESULTADOS

A través de la metodología propuesta se confirmó que los estudiantes del grupo piloto evidenciaron una adecuada apropiación de su conocimiento, demostrada por su capacidad argumentativa en las discusiones plenarias. Estos referentes le aportan elementos esenciales en el desempeño de un profesional; aquí se destaca un elemento común, la elevación de su autoestima, ya que les permite asumir con mayor seguridad las responsabilidades encargadas al ser consciente de sus competencias y sus posibilidades profesionales a través de la experiencia.

El ejercicio le permitió a los estudiantes desarrollar y complementar otras competencias como la indagación, organización de la información, identificación de problemas reales en la industria, sustentar hipótesis sobre la solución de problemas, entre otros, lo que les generó una actitud crítica y proactiva frente a su reto profesional.

El Comité Curricular del departamento recibió una excelente realimentación al currículo de sus programas, porque con la información generada se pudo contrastar lo propuesto en el perfil de formación de los ingenieros con las necesidades actuales del entorno, generándose las discusiones internas que permiten organizar acciones de mejora continua a corto, mediano y largo plazo.

Hasta la fecha de la publicación y con una muestra de 25 estudiantes bajo la aplicación del modelo, se han generado dos proyectos: uno de asesoría y otro de investigación, orientados por el Grupo de investigación en Automatización Industrial y Control (GAICO), escalafonado en categoría A por Colciencias, según convocatoria del año 2010.

La metodología propuesta generó un espacio de aprendizaje con un nuevo ambiente de confianza entre los estudiantes, tutores y universidad por la seriedad que enmarca este proceso, en donde los actores principales atienden con responsabilidad sus funciones dentro del marco de una relación de mutuo beneficio.

Desde la experiencia de la supervisión de la práctica profesional bajo el modelo propuesto, se determinó una dedicación en tiempo por parte del supervisor de aproximadamente dieciséis (16) horas por cada estudiante bajo su responsabilidad.

También quedó claramente demostrado con los resultados, que para la ejecución del modelo de supervisión de la práctica profesional propuesta, es esencial un respaldo total en el soporte administrativo de la Universidad que asuma el modelo para su aplicación, en términos del suministro de los recursos logísticos (transporte a los sitios de práctica, las citas con los tutores de las empresas) y de apoyo (Aulas, equipos de video y de audio, entre otros) que demanda. Con esto se genera confiabilidad en los resultados y se garantiza la continuidad del proceso, mediante una permanente documentación y evaluación de resultados.

REFERENCIAS

- Ausubel, D.P. (1963): *The psychology of meaningful verbal learning*, Grune & Stratton, 255 páginas.
- Directrices para el fortalecimiento de las relaciones Universidad – Entorno de cara a la consolidación de una universidad investigativa – Universidad Tecnológica de Bolívar (2008).
- Habermas, J. (1992): *Teoría de la Acción Comunicativa*, Taurus Ediciones, S.A.-Grupo Santillana, 520 páginas.
- Modelo Pedagógico de la Universidad Tecnológica de Bolívar (2003).
- Novak, J. D., Ausubel, D.P. and Hanesian, H. (1991): *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, Trillas, 623 páginas.
- Piaget, J., Brown, T.A., Kaegi, C.E. and Rosenzweig, M.R. (1981): *Intelligence and affectivity: their relationship during child development*, Volumen 713, Annual Reviews Inc., 1981 - 77 páginas.
- Plan de desarrollo estratégico y prospectivo al 2014, Universidad Tecnológica de Bolívar (2005).
- Programa de Supervisión de práctica profesional de la Universidad Tecnológica de Bolívar (2004).
- Proyecto educativo de Ingenierías Eléctrica y Electrónica de la Universidad Tecnológica de Bolívar (2008).
- Vygotsky, L. (1995): *Pensamiento y lenguaje*, Paidós, 237 páginas.

Autorización y renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en las memorias de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito.