

Estructura conceptual de la línea de investigación en gestión de mantenimiento en el I.T.P.B.

William Orozco Murillo

Ingeniero Mecánico, Universidad Nacional
Especialista en Gerencia de Mantenimiento, Universidad de Antioquia
Asesor de Investigación, coordinador Línea de Investigación en Gestión de Mantenimiento y Docente de Cátedra,
entre los años 1998 a 2002
Instituto Tecnológico Pascual Bravo (ITPB)
Docente de Cátedra, Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM)

Resumen

Se presentan los aspectos principales que se tuvieron en cuenta para la construcción de la Línea de Investigación en Gestión de Mantenimiento en el Instituto Tecnológico Pascual Bravo, entre los años 1998 a 2000; entre los cuales se destacan las cinco fases: Áreas del Conocimiento o de Énfasis, Áreas Temáticas, Campos de Aplicación, Ejes Temáticos, Proyectos y los gráficos de la estructura que constituyen los pilares de ésta.

Por último se presenta un listado de los principales proyectos hacia donde se enfocó la línea durante los años 2000 a 2002.

Palabras claves. *Línea de investigación, gestión de mantenimiento, áreas del conocimiento o de énfasis, áreas temáticas, campos de aplicación, ejes temáticos, proyectos*

Introducción

Definición de línea de investigación:

“Una línea de investigación es un conjunto de investigaciones que articula proyectos concretos sobre una área temática, desde los cuales se dinamizan procesos académicos y sociales, desde diferentes enfoques teóricos, metodológicos y con coberturas variables. Para su desarrollo y consolidación, requiere de la explicitación de una política institucional traducida en acciones y procesos tendientes a obtener su validación y reconocimiento académico y científico, cuyo objetivo final es la solución de problemas existentes a nivel regional, nacional e internacional”¹.

Componentes de la estructura de la línea de investigación en gestión de mantenimiento

Teniendo como base la definición de línea de investigación presentada en el numeral anterior y la investigación documental realizada por el coordinador de la línea de investigación entre los años 1998 a 2000 en este tema; a continuación, se esquematiza la estructura funcional general de ésta; la cual se desarrollará en la Unidad de Tecnología Mecánica (Fig. 1).

Para esto se siguió el método deductivo de investigación (de lo general a lo particular).

¹ ARCILA NIÑO, Oscar H. Las líneas de investigación como elemento articulador de los procesos académicos en la universidad. En: Nómadas, Sta. Fé de Bogotá. Septiembre de 1996. Pp. 139 - 145

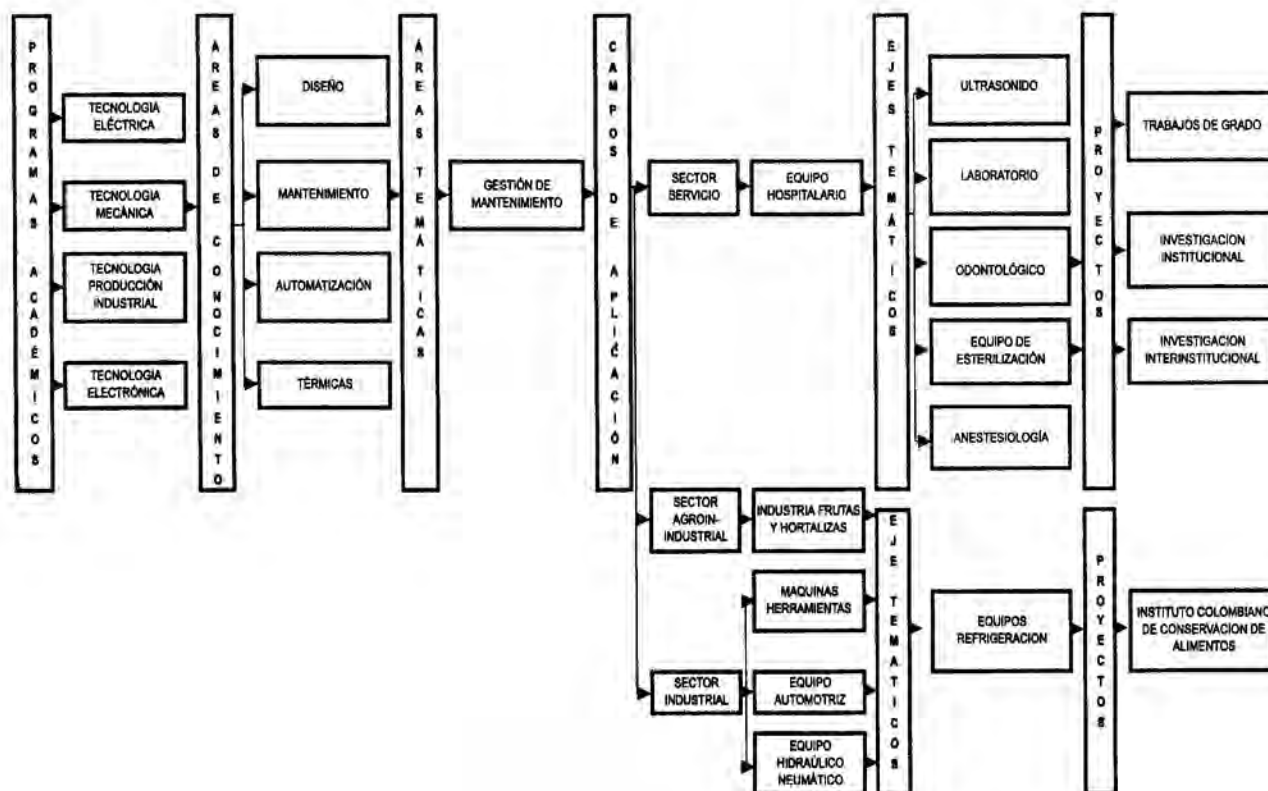


Figura 1. Estructura funcional general de la línea de investigación en gestión de mantenimiento

Esta estructura se compone principalmente de cinco fases, las cuales se definen a continuación:

Primera Fase: Definición de Áreas del Conocimiento o de Énfasis

El Instituto Tecnológico Pascual Bravo cuenta con varios programas académicos a partir de los cuales se desprenden una serie de áreas del conocimiento, que se relacionan con el perfil profesional del futuro tecnólogo y con las líneas o áreas de profundización definidas por cada uno de éstos.

Cada una de estas áreas puede alimentar las temáticas de las líneas de investigación definidas en cada programa o inclusive alimentar las de otros programas, para lograr así un trabajo interdisciplinario entre las diferentes tecnologías y las líneas de investigación definidas.

Estas áreas del conocimiento corresponden a un saber en el conocimiento científico y tecnológico, en los cuales se proyectan cada uno de los programas académicos del ITPB, es decir, son los enfoques o perfiles hacia los cuales se dirigen las asignaturas en cada una de las unidades tecnológicas de la institución, con miras a proyectar a sus estudiantes hacia la vida laboral.

Cada una de estas áreas pueden fundamentarse en líneas de investigación, por sí solas.

Esta fase se elaboró a partir de la revisión de cada uno de los programas académicos, de los proyectos de grado realizados, de las charlas con los directores y jefes de departamento de cada tecnología, además de entrevistas con personas de otras instituciones y de otras fuentes bibliográficas.

Para el caso de tecnología mecánica se definieron las siguientes áreas del conocimiento: Diseño, Mantenimiento, automatización y térmicas

Cada una de estas áreas corresponden a las posibles líneas de investigación que se pueden desarrollar en la unidad de mecánica.

En este caso solo se hará énfasis a la línea de mantenimiento, ya que es la que interesa inicialmente para el análisis, a las otras se les puede dar un análisis similar.

Segunda Fase: Definición de Áreas Temáticas

Es la idea central sobre la cual se va a realizar toda la revisión documental y conceptual, como enfoque de la investigación y a partir de las cuales se van a definir los posibles campos de aplicación.

La selección de esta área se realizó con base en consultas con expertos, revisión de documentos (Informe Monitor, Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, entre otros), necesidades actuales del medio teniendo en cuenta la competitividad y los avances tecnológicos, además de encuestas realizadas por otras instituciones y el sector productivo y de servicio.

Las áreas del conocimiento, se relacionan con las áreas temáticas a través de los temas definidos para ser investigados, ya que éstas son los enfoques teóricos o diferentes metodologías de trabajo, por medio de las cuales se puede atacar un problema identificado, en este caso el problema del mantenimiento en los diferentes sectores de la economía.

Tercera Fase: Definición de Campos de Aplicación

Una vez definida el área temática de interés, es necesario definir un sector (Industrial, servicios, agrícolas, etc) en el cual, se pueden aplicar estos enfoques, teorías o metodologías, es así, como surge el campo de aplicación el cual permitirá la interacción entre las diferentes áreas definidas anteriormente.

En los campos de aplicación se emplean los conocimientos adquiridos y definidos en las áreas temáticas con el fin de ir proyectando las investigaciones hacia el medio productivo, a través de los ejes temáticos y proyectos.

Estos se escogieron partiendo de la trayectoria que tiene la institución en estos temas, ya que revisando

los proyectos de grado elaborados en la tecnología se observaron grandes avances en estos campos específicos. Para esta selección también se tuvo en cuenta las recomendaciones de personas conocedoras del tema, de los cursos de extensión ofrecidos por el instituto y por la carencia de investigaciones como alternativas de mejoramiento para los sectores industriales y de servicio. Fig.1

Cuarta Fase: Definición de Ejes Temáticos

Como es difícil la aplicación de un enfoque teórico a todo un sector de la economía indistintamente por la diversidad de problemas individuales que se presentan, es necesario acordar el eje temático, el cual permite relacionar más directamente el enfoque seleccionado con la situación problemática presentada.

Para el caso de la línea de investigación en gestión de mantenimiento con los equipos, herramientas, instalaciones físicas y de servicios utilizadas en los diferentes sectores.

Los ejes temáticos son el punto específico de aplicación de los conceptos teóricos, a partir del cual se derivan los proyectos de investigación que permitirán la proyección a la interdisciplinariedad de las líneas de investigación en el ITPB, siendo el soporte del proceso de investigación.

Estos ejes se definieron a partir de revisiones bibliográficas acerca de los aspectos más críticos a desarrollar en el área temática y en los campos de aplicación seleccionados, además de las sugerencias aportadas por docentes y profesionales que trabajan en este campo y de un diagnóstico que se realizó en los hospitales y clínicas de segundo, tercero y cuarto nivel del valle de aburra sobre los problemas más apremiantes en la gestión de mantenimiento. Fig. 2

Quinta Fase: Proyectos

Es la fase final donde se planifican los objetivos, actividades y recursos, con el fin de desarrollar una posible propuesta de solución a un problema específico; generado a nivel industrial, institucional o social. Los proyectos son los que permiten profundizar en los temas de investigación propuestos por la institución, el grupo de estudio u otras entidades del sector público o privado y es donde se plasman los resultados concretos obtenidos en el proceso investigativo.

Educación

Los proyectos de investigación que se desarrollarán en la institución en temas de las líneas se enfocarán principalmente hacia cinco sectores: *Proyectos para el mejoramiento académico, Proyectos para el mejoramiento institucional, Proyectos para el mejoramiento de laboratorios, Proyectos para el sector productivo e Investigaciones con el sector productivo*, los cuales serán seleccionados a partir de una base de datos que se elaborará con los aportes y sugerencias de directores y jefes de departamento, estudiantes, docentes, egresados, laboratoristas, empresarios y en general de cualquier persona que tenga la necesidad de resolver algún problema en temas relacionados con éstas.

Para llevar a cabo la realización de los proyectos de investigación, es necesario conformar un grupo de estudio alrededor de cada una de las líneas, con el fin de que a través de éstos se logre gestar una comunidad investigativa que permita adquirir los conocimientos necesarios y lograr así mayor proyección y desarrollo de la institución en labores de investigación.

Por último los proyectos permitirán la interacción de las cuatro fases definidas (Áreas del conocimiento, Áreas temáticas, Campos de aplicación, Ejes temáticos), a través de soluciones interdisciplinarias y multidisciplinarias a los problemas detectados en el transcurso del desarrollo de la línea de investigación.

Es de anotar que las fases de la estructura funcional definidas en la línea, no se relacionan entre sí en una sola dirección, si no, que es una relación bidireccional, con lo que se logra la retroalimentación y modificación permanente de todo el proceso, lo que hace que no sea una estructura rígida, si no, dinámica y cambiante con el tiempo.

En las figuras 1 y 2 se pueden observar la estructura de la línea de investigación en gestión de mantenimiento a nivel general y específico respectivamente. En esta última se define el campo de aplicación y los ejes temáticos sobre los cuales se va a desarrollar la línea inicialmente que es hacia la «Gestión de Mantenimiento de Equipo Hospitalario».

La decisión acerca del campo de aplicación (equipo hospitalario) y de los ejes temáticos que se presentan en dicha estructura se tomó después de varias

reuniones con el director y jefe de la unidad de mecánica, con docentes del área de mantenimiento de la institución, con jefes de mantenimiento de hospitales de la ciudad, de acuerdo al nivel de riesgo definidos para los equipos hospitalarios por la ECRI² (Emergency Care Research Institute) y por la gran necesidad que tiene el sector salud de proyectos de investigación.

La decisión final acerca de los ejes temáticos hacia los cuales concentrará el trabajo inicialmente la línea de investigación se tomó después del análisis de los resultados arrojados por un diagnóstico acerca de las necesidades en gestión de mantenimiento en los equipos de los hospitales y clínicas de segundo, tercero y cuarto nivel del valle de aburra, que se realizó entre los años de 1999 y 2000 por dos estudiantes de tecnología mecánica y cuyas conclusiones se presentaron en la revista CINTEX # 9.

Es importante anotar que el punto de partida de la estructura son los programas académicos que se ofrecen en la institución y no la tecnología mecánica solamente, esto porque la línea de investigación requiere de la combinación de los saberes de varias disciplinas para su proyección hacia la interdisciplinariedad; también es necesario aclarar que las líneas de investigación se deben continuamente ir adaptando de acuerdo a los resultados obtenidos después de la evaluación de los proyectos y los requerimientos y necesidades de la institución, de la sociedad y de los sectores productivos.

A continuación se presenta una lista de algunos proyectos que surgieron a partir de la Línea de investigación y otros que sirvieron de apoyo para su consolidación.

Proyectos para el mejoramiento académico

Especialización tecnológica en gestión y negociación de tecnología. Autor: William Orozco M

Diplomado en gestión y negociación tecnológica de equipo hospitalario. Autor: William Orozco M

Conformación de un semillero de investigación en Gestión de mantenimiento. Autor: William Orozco M

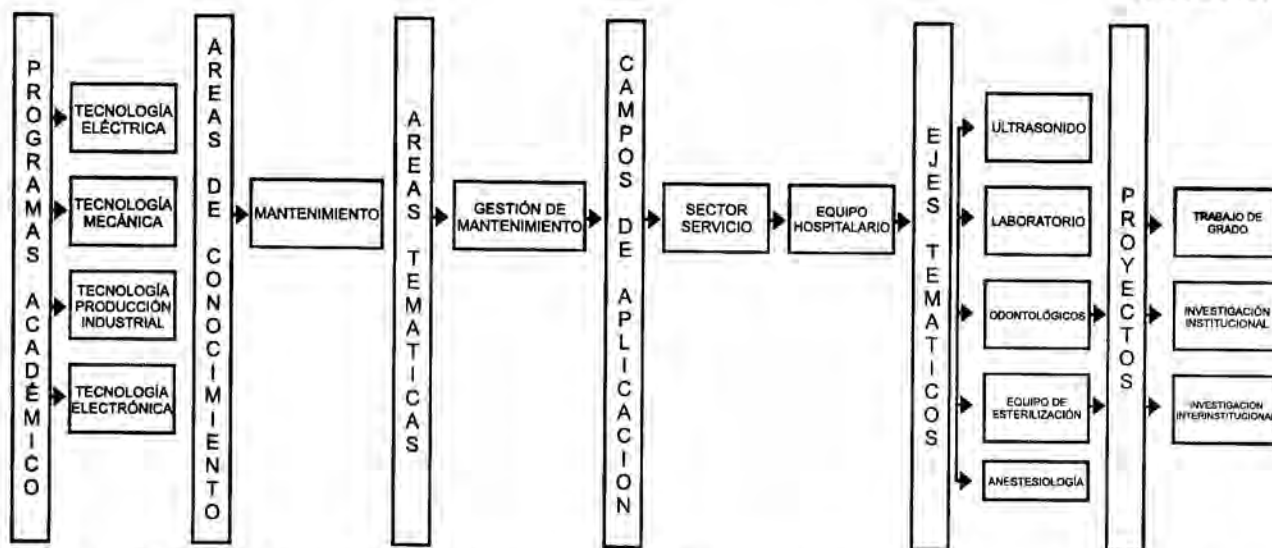


Figura 2. Estructura funcional de la línea de investigación en gestión de mantenimiento con aplicación a equipos hospitalarios

Proyectos para el mejoramiento institucional

Sistematización del mantenimiento de las instalaciones del Tecnológico Bravo. *Autor: William Orozco M*

Proyectos para el mejoramiento de laboratorios

Implementación de un programa de mantenimiento de máquinas herramientas para el taller no.4 del Instituto Tecnológico Pascual Bravo. *Autores: Jorge Iván González Cadavid, Luis Evelio Restrepo Martínez y Luis Fernando Vargas Herrera.*

Mantenimiento preventivo y correctivo eléctrico mecánico de fresadora Cincinnati. *Autores: Pedro Antonio Henao Mejía, Jhon Jairo Maya Peña y Jairo Alonso Toro Alzate*

Restauración de fresadora Vf feijer del Instituto Tecnológico Pascual Bravo. *Autores: Aurelio Alvarez Réndon, Carlos Mario Naranjo Maya y Oscar Arturo Velez Graciano*

Diseño y construcción de un viscosímetro para analizar aceites usados. *Autores: Rodrigo Palacio Osorio, Hernán Restrepo Estrada*

Proyectos para el sector productivo

Mantenimiento mecánico de equipo médico hospitalario con principios de funcionamiento hidráulicos y neumáticos. *Autores: Fernando Agudelo G, Carlos A. Pelaéz G y Héctor Vanegas L*

Gestión de mantenimiento hospitalario con énfasis en equipo odontológico. *Autores: Carlos Alberto Serna Jaramillo, Carlos Alberto Moreno Soto y Carlos Humberto Jaramillo Aguirre*

Diseño de una articulación modular de rodilla. *Autores: John Jairo Rojas, Ever Andrés Sajonero, Mauricio Alberto Hoyos*

Software para control de lubricación de equipos mecánicos en Enka de Colombia. *Autores: Wilson Ovidio Bedoya, Martín Emilio Bustamante, Elkin Darío Córdoba M.*

Diagnóstico sobre las necesidades de gestión de mantenimiento de equipo hospitalario. *Autores: Hector Wilver Ordoñez L, Javier Augusto Zuluaga G*

Manual de procedimientos de mantenimiento mecánico trimestral preventivo de la central hidroeléctrica de Guatapé para la certificación del proceso generar energía hidroeléctrica en las Empresas Públicas de Medellín. *Autores: Gladys Barrientos Pelaéz y Efraín Vergara Vargas.*

Manual de operación de cama electrohidráulica UCI 2000 para la empresa Metálica los Pinos. *Autor: Julio Cesar Ledesma Rendón*

Estado del arte del mantenimiento en algunos hospitales y clínicas del área metropolitana de Medellín. *Autores: Erlis Darío Cordoba Lenis, Jaime de Jesús Cañas*

Investigaciones con el sector productivo

Factibilidad, diseño y montaje del Instituto Colombiano de Conservación de Alimentos. *Autores: Bayron Alvarez A, Jauder Ocampo T, William Orozco M*

Modelo experimental de un equipo de esterilización (autoclave). Anteproyecto entregado al Centro de Investigaciones del ITPB, el día 4 de Junio de 2002 para su evaluación. *Autor: William Orozco M.*

Educación

Bibliografía

1. ARCILA NIÑO, Oscar H. Las líneas de investigación como elemento articulador de los procesos académicos en la universidad. En: Nómadas, Sta. Fé de Bogotá. Septiembre de 1996. Pp. 139 - 145.
2. COLCIENCIAS. Conocimiento y Competitividad. Bases para un plan del programa nacional de desarrollo industrial, tecnológico y calidad. Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, tercer mundo editores.1993.P. 55
3. COLCIENCIAS. Convocatoria a la Creatividad: Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Bogotá, 1992. p. 56 - 80.
4. Documento las Líneas de Investigación. ISAZA GARTNER, Lorena. Profesora de la Maestría en Desarrollo Educativo de la Universidad Pedagógica Nacional de Manizales.
5. ECRI. "Managing Service Contracts" 2n: Health Technology. Vol. 3 No. 4, Winter 1989. P. 21
6. ESCALANTE A, Carlos. Módulo ICFES : Metodología de la Investigación. Bogotá : ICFES, Vol. 2 - 6, 1987.
7. I Foro Regional, Universidad - Centros de Desarrollo - Empresa Ciencia y Tecnología en Antioquia : Investigación sobre Problemas y Oportunidades Tecnológicas de las Industrias de los Valles de Aburrá y Rionegro. Medellín, 1996, p. 86 - 89.
8. Informe Monitor: La Ventaja Competitiva de Medellín. Medellín: Cámara de Comercio, p. 13 - 26.
9. La Investigación en el Instituto Tecnológico Pascual Bravo con Relación al Plan de Desarrollo Institucional 1996 - 2000. Medellín: Tecnológico Pascual Bravo.