

**DISEÑO DE UN PLAN ESTRATÉGICO PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS
INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER.**

LIZETH FERNANDA SERRANO CÁRDENAS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2013

**DISEÑO DE UN PLAN ESTRATÉGICO PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS
INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER.**

LIZETH FERNANDA SERRANO CÁRDENAS

Práctica Empresarial para optar por el título de Ingeniera Industrial

Directora:

Edna Rocío Bravo Ibarra

PhD. Administración de empresas

Docente: Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Tutor:

Néstor Raúl Ortiz Pimiento

M. Sc Ingeniería de Sistemas

Docente y Director: Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA

2013

DEDICATORIA

*“A Dios, la verdadera y única fuente de sabiduría,
A mi mami, por su ejemplo de emprendimiento y tenacidad,
A mi papi, por su ejemplo de honestidad y trabajo,
A mi abuela y a mi bisabuela, por cuidar de mis primeros pasos.
Y a todos, los que han hecho parte de este camino de aprendizaje que hoy
continúa”.*

AGRADECIMIENTOS

La autora del proyecto, expresa especial agradecimiento a la Doctora Edna Bravo, directora del proyecto por su apoyo incondicional para el desarrollo y planteamiento del mismo, por sus aportes invaluable de conocimiento, por la rigurosidad de su dirección, reflejada en los resultados del presente trabajo; y especialmente, por las contribuciones realizadas a su vida personal y profesional.

Al Ingeniero Néstor Raúl Ortiz, tutor del proyecto y director de la escuela, y a todos los docentes, miembros del claustro de profesores, por su participación y valiosos aportes en las distintas fases del proyecto que hoy conforman el Plan estratégico de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.

Al grupo INNOTECH y de forma especial al Ingeniero Luis Eduardo Becerra, por su solidaridad y contribución en la fase de Prospectiva Estratégica.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	18
1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	24
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
1.2 OBJETIVOS.....	27
1.2.1 Objetivo General	27
1.2.2 Objetivos específicos	27
1.3 ALCANCE DEL PROYECTO.....	27
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	28
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	30
3. METODOLOGÍA	30
3.1 FASE DE DIAGNÓSTICO	32
3.1.1 <i>Evaluación de la necesidad de cambio estratégico</i>	32
3.1.2 <i>Análisis situacional de la EEIE</i>	33
3.1.3 Etapa de reformulación de los elementos de direccionamiento estratégico de la EEIE.	35
3.2 FASE DE PROSPECTIVA ESTRATÉGICA.....	36
3.3 FASE PROJECT STRATEGY	38
3.3.1 Definición de proyectos clave.....	39
3.3.2 Definición de actividades clave por proyecto.....	39
3.3.3 Definición de actividades estratégicas por proyecto.....	40
3.3.4 Definición de acciones específicas por proyecto.....	40
3.4 FASE DE COMUNICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO DE LA EEIE.	41

3.4.1	Diseño de una propuesta de comunicación de la estrategia.	41
3.4.2	Recomendaciones metodológicas para la actualización del plan estratégico de la EEIE.....	41
4.	RESULTADOS DE CADA UNA DE LAS FASES QUE CONSTITUYEN EL PLAN ESTRATÉGICO DE LA EEIE	43
4.1	FASE DE DIAGNÓSTICO	43
4.1.1	Evaluación de la necesidad de cambio estratégico	43
4.1.2	Análisis situacional de la organización	55
4.1.3	Etapas de reformulación de los elementos de direccionamiento estratégico.....	60
4.2	FASE DE PROSPECTIVA ESTRATÉGICA.....	63
4.3	FASE PROJECT STRATEGY	85
4.3.1	Definición de proyectos clave	85
4.3.2	Definición de actividades clave por proyecto.....	87
4.3.3	Priorización de actividades estratégicas por proyecto.....	89
4.3.4	Definición de acciones específicas para implementar las actividades clave en cada proyecto	91
4.4	FASE DE COMUNICACIÓN DE LA ESTRATEGIA Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN	98
4.4.1	Comunicación de la estrategia	98
4.4.2	Propuesta para la actualización del plan	101
5.	CONCLUSIONES	107
6.	RECOMENDACIONES	110
	BIBLIOGRAFÍA	112
	ANEXOS.....	131

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Comparación puntajes docentes planta con las escalas de referencia....	50
Tabla 2. Comparación puntajes docentes cátedra con las escalas de referencia .	51
Tabla 3. Comparación puntajes personal administrativo con las escalas de referencia.....	53
Tabla 4. Convergencias y divergencias entre grupos	53
Tabla 5. Comparación entre la perspectiva de la industria y de la educación de las características deseables del Ingeniero Industrial	74
Tabla 6. Características Deseables de los Ingenieros Industriales.....	76
Tabla 7. Tópicos emergentes en Ingeniería Industrial	77
Tabla 8. Escala para la evaluación de influencias en la matriz de impactos cruzados	90
Tabla 9. Criterios clave para la selección de indicadores	94
Tabla 10. Preceptos clave a considerar en las IES innovadoras según Marcet .	101
Tabla 11. Propuesta de aplicación de la metodología <i>project strategy</i>	155
Tabla 12. Distribución del tiempo de los Docentes de la EEIE en las diferentes actividades misionales en el 2010.	192
Tabla 13. Costo unitario por Hora contacto y EHSS.	194
Tabla 14. Indicadores propuestos en el estudio de Beard y Girardeau, en la adaptación del BSC para la educación superior.	297
Tabla 15. BSC en The Ohio State University	300

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodología del proyecto.....	31
Figura 2. Elementos clave del aprendizaje organizativo	48
Figura 3. Posibles aspectos positivos de la escuela, formulados por el claustro de profesores de la EEIE	57
Figura 4. Posibles aspectos negativos de la escuela, formulados por el claustro ..	57
Figura 5. Nueva Misión Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.....	62
Figura 6. Nueva visión Escuela de Estudios Industriales y Empresariales	62
Figura 7. Competencias clave de los ingenieros industriales líderes del cambio en su entorno.....	68
Figura 8. Relación entre las competencias clave propuestas por el ABET y los planteamientos de Suárez	70
Figura 9. Competencias clave para reducir las brechas entre los requisitos de los empleadores y las competencias de los Ingenieros Industriales.	75
Figura 10. Aduna con los artículos analizados en los últimos diez años en el tópico “Industrial Engineering” en la base de datos Isi Web of Science.	78
Figura 11. Aduna con las palabras clave de los artículos analizados sobre el tópico “industrial engineering” en relación a la academia.....	80
Figura 12. Aduna con las palabras clave de los artículos analizados sobre el tópico “industrial engineering” en relación a la industria.....	81
Figura 13. Aspectos clave a los que la investigación científica en educación en Ingeniería Industrial deberá responder.	85
Figura 14. Proyectos clave dentro del plan estratégico de la EEIE.....	86
Figura 15. Matriz How-Now-Wow	88
Figura 16. Actividades estratégicas para cada uno de los tres proyectos clave en el plan estratégico de la EEIE.....	91
Figura 17. Indicadores formulados para el proyecto: Innovación docente	96
Figura 18. Indicadores formulados para el proyecto: Relación Universidad-Empresa	96

Figura 19. Indicadores formulados para el proyecto: Gestión del conocimiento	96
Figura 20. Alineación de los proyectos derivados del proceso de planeación con los objetivos estratégicos institucionales.	97
Figura 21. Propuesta para la comunicación de la estrategia	99
Figura 22. Modelo para la actualización del plan	103
Figura 23. Modelo canvas según la propuesta de Osterwalder	105
Figura 24. Matriz de análisis estructural	147
Figura 25. Relaciones derivadas de la multiplicación matricial usando el software MICMAC®.....	148
Figura 26. Gráfico Influencia- Dependencia.....	149
Figura 27. Evolución de la Población estudiantil matriculada en Pregrado en Ingeniería Industrial en la Sede Bucaramanga.	180
Figura 28. Matrícula de Pregrado según nivel segundo semestre de 2011.	181
Figura 29. Tasa de eficiencia interna	182
Figura 30. Tasa de Deserción.....	183
Figura 31. Estudiantes del programa de Ingeniería Industrial en los primeros 10 puestos del ECAES.	184
Figura 32. Índices de Bajo Rendimiento - % Estudiantes PFU en el programa de Ingeniería Industrial en contraste con el % de PFU en las Ingenierías Fisicomecánicas y en la UIS.....	185
Figura 33. Porcentaje (%) de Estudiantes Retirados en el programa de Ingeniería Industrial en contraste con el % de estudiantes retirados en las Ingenierías Fisicomecánicas y en la UIS.....	186
Figura 34. Tendencia de la población estudiantil en las tres especializaciones de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.....	187
Figura 35. Tendencia de la población matriculada en la Maestría en Ingeniería Industrial	190
Figura 36. Vinculación Docente de la EEIE Vs UIS.	192
Figura 37. Distribución del tiempo de los docentes de la UIS en las actividades misionales 2010.....	193

Figura 38. Proyectos de Investigación con Financiación Externa de la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas por Escuela en los períodos de 2005 a 2011.....	198
Figura 39. Proyectos de Investigación con Financiación Interna de la Facultad Ingenierías Fisicomecánicas por Escuela en los períodos de 2005 a 2011.....	199
Figura 40. Movilidades Nacionales por Escuela de la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas en los períodos de 2005 a 2011	200
Figura 41. Movilidades Internacionales por Escuela de la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas en los períodos de 2005 a 2011	200
Figura 42. Docentes del claustro de profesores, participando del <i>innovation game</i> ® “mapas mentales colaborativos”	283
Figura 43. Docentes del claustro de profesores, participando del <i>innovation game</i> ®: Matriz Now-How-Wow	284
Figura 44. Modelo de Mapa Estratégico bajo el enfoque del Balanced Scorecard	292
Figura 45. Relaciones existentes entre los factores claves de éxito contenidos en cuatro perspectivas del BSC en la educación superior.....	301

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Fundamento teórico del proyecto	131
ANEXO 2. Entrevista completa al director de la escuela de estudios industriales y empresariales-uis.....	159
ANEXO 3. Planes de gestión de la escuela en el período 2008-2011	166
ANEXO 4. Apartado del instrumento aplicado como test de aprendizaje organizativo en la eeie a un grupo de docentes planta, docentes cátedra y personal administrativo.	170
ANEXO 5. Instrumento adaptado de la metodología del software swot expert® para el análisis de los aspectos positivos y negativos de la escuela.	171
ANEXO 6. Aspectos positivos eeie obtenidos a partir de la aplicación del instrumento adaptado de la metodología del software swot expert® a los miembros del claustro de profesores.....	172
ANEXO 7. Aspectos negativos eeie obtenidos a partir de la aplicación del instrumento adaptado de la metodología del software swot expert® a los miembros del claustro de profesores.....	174
ANEXO 8. Principales fortalezas y debilidades derivadas del informe de visita de evaluación interna del programa del programa de ingeniería industrial.....	176
ANEXO 9. Análisis interno- descripción de la situación actual eeie.....	179
ANEXO 10. Matriz direccionamiento estratégico escuelas destacadas en ingeniería industrial y afines.	203
ANEXO 11. Aspectos puntuales considerados en la evaluación de la misión y visión actuales de la eeie.....	217
ANEXO 12. Complemento de la investigación dentro de la fase de prospectiva estratégica	221
ANEXO 13. Mapa colaborativo: tópicos emergentes y retos de la ingeniería industrial, para su integración en el proceso de planeación estratégica de la escuela.	236

ANEXO 14. Mapa colaborativo: capacidades fundamentales del ingeniero industrial (<i>soft skills/hard skills</i>), para su integración en el proceso de planeación estratégica de la escuela.	237
ANEXO 15. Mapa colaborativo: facilitadores para desarrollar las capacidades fundamentales en los ingenieros industriales, para su integración en el proceso de planeación estratégica de la escuela.	238
ANEXO 16. Mapa colaborativo: prácticas para fortalecer la relación universidad-empresa-estado-sociedad, para su integración en el proceso de planeación estratégica de la escuela.	239
ANEXO 17. Resultado de la profundización teórica para los tres proyectos clave de la eeie	240
ANEXO 18. Lista preliminar de actividades clave para el proyecto de innovación docente	253
ANEXO 19. Lista preliminar de actividades clave para el proyecto relación universidad-empresa	254
ANEXO 20. Lista preliminar de actividades clave para el proyecto gestión del conocimiento.....	255
ANEXO 21. Matriz de impactos cruzados para el proyecto de innovación docente	256
ANEXO 22. Matriz de impactos cruzados para el proyecto relación universidad-empresa.....	257
ANEXO 23. Matriz de impactos cruzados para el proyecto gestión del conocimiento.....	258
ANEXO 24. Ejemplo de los informes personalizados entregados a cada uno de los docentes del claustro de profesores, que participaron de la actividad de análisis estructural para la selección de las actividades estratégicas por proyecto.	259
ANEXO 25. Análisis de coincidencias de los resultados obtenidos para determinar las variables estratégicas para el proyecto de innovación docente	263
ANEXO 26. Análisis de coincidencias de los resultados obtenidos para determinar las variables estratégicas para el proyecto relación universidad-empresa	264

ANEXO 27. Análisis de coincidencias de los resultados obtenidos para determinar las variables estratégicas para el proyecto gestión del conocimiento.....	265
ANEXO 28. Matriz <i>project strategy</i> , proyecto innovación docente: actividad conformación de un grupo de innovación docente.....	266
ANEXO 29. Matriz <i>project strategy</i> , proyecto innovación docente: actividad investigación en docencia.....	268
ANEXO 30. Matriz <i>project strategy</i> , proyecto relación universidad empresa: actividad foros activos con empresarios	271
ANEXO 31. Matriz <i>project strategy</i> , proyecto relación universidad empresa: actividad alianzas con empresarios	277
ANEXO 32. Matriz <i>project strategy</i> , proyecto gestión del conocimiento: mejora de la comunicación interna+ política de gestión del conocimiento.....	280
ANEXO 33. Docentes del claustro de profesores participando de las actividades de la fase <i>project strategy</i>	283
ANEXO 34. Ficha técnica indicadores proyecto innovación docente.....	285
ANEXO 35. Ficha técnica indicadores proyecto relación universidad empresa...	287
ANEXO 36. Ficha técnica indicadores proyecto relación universidad empresa...	289
ANEXO 37. Profundización teórica preliminar para el desarrollo de un mapa estratégico bajo la perspectiva del balance scorecard para la eeie.	291

RESUMEN

TÍTULO:

Diseño de un Plan Estratégico para la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander.¹

AUTOR:

SERRANO CÁRDENAS, Lizeth Fernanda²

PALABRAS CLAVE:

Planeación Estratégica, Tendencias, Ingeniería Industrial, Competencias Genéricas, Educación.

DESCRIPCIÓN:

Este proyecto evidencia el proceso de formulación del plan estratégico de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales (EEIE) de la Universidad Industrial de Santander. El desarrollo del proyecto, se fundamenta en la literatura científica sobre estrategia, integrando las diferentes herramientas sugeridas por autores con alto índice de citación en las bases de datos de Isi Web of Science, Harvard Business Review y Scopus.

La información de allí derivada, fue la fuente principal para el diseño del plan estratégico, que se ajusta a las capacidades de la EEIE y a su vez, a las tendencias del entorno respecto a la Ingeniería Industrial desarrollando actividades relacionadas con la prospectiva estratégica y la aplicación de software de minería de datos.

Finalmente, el Plan Estratégico de la EEIE, está constituido por los resultados de las cuatro fases definidas en el metodología: el *diagnóstico de la situación actual de la EEIE* (entrevistas semi-estructuradas, test de aprendizaje organizativo, revisión de los elementos de direccionamiento estratégico de las mejores escuelas del mundo en Ingeniería Industrial, estado del arte de la EEIE, análisis de aspectos positivos y negativos de la EEIE y reformulación de los elementos de direccionamiento estratégico: misión y visión); seguido de la *identificación de tendencias emergentes y retos para la ingeniería industrial*; la *definición de proyectos clave* (y sus respectivas actividades y acciones donde se consolidan los resultados del proceso de formulación estratégica); y finalmente, las *recomendaciones para la comunicación y actualización del plan*.

¹ Proyecto de Grado

² Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.
Directora: Edna Rocío Bravo Ibarra, PhD.

ABSTRACT

TITLE:

The Design of School of Industrial and Managerial Studies' strategic plan at Universidad Industrial de Santander.³

AUTOR:

SERRANO CÁRDENAS, Lizeth Fernanda⁴

PALABRAS CLAVE:

Strategic Planning, Trends, Industrial Engineering, Generic Competences, Education.

DESCRIPCIÓN:

The main purpose of this project is the description of the process used to design School of Industrial and Managerial Studies' strategic plan at Universidad Industrial de Santander. The project development is based on scientific literature about strategy. It includes strategic tools suggested by renowned authors in the most important data bases: Isi Web of Science, Harvard Business Review and Scopus.

This information was the main source for the strategic plan design of the School of Industrial and Managerial Studies. This plan was tailored to the EEIE capabilities and environmental trends in industrial engineering around the world, focused in activities related to technological foresight and data mining, applying semantic web software.

Finally, the School of Industrial and Managerial Studies' strategic plan is comprised of four chapters: the *strategic assessment* (semi-structure interviews, organizational learning test, strategic management elements review of the world's best industrial engineering faculties, EEIE state of art, positive and negative topic analysis of the EEIE, strategic management elements reconfiguration: mission and vision); followed by the *determination of emerging trends and emerging competences embedded in the industrial engineer profile*, the *definition of key projects* (key activities and specific action for each project). Lastly, the *recommendations in order to communicate and update the plan*.

³ Degree project.

⁴ Faculty of Physique Mechanics Engineering. School of Industrial and Managerial Studies. Project manager: Edna Rocío Bravo Ibarra, PhD.

INTRODUCCIÓN

Las tendencias de las economías emergentes han transformado al mundo de forma drástica, haciendo cada vez más relevante la ciencia, la tecnología, la innovación y la educación para la competitividad^{5 6 7}. Este fenómeno, evidencia la relación asociativa existente entre la generación de riqueza de los países, su desarrollo científico y tecnológico y la evolución de su educación superior^{8 9 10 11}.

Suárez¹² argumenta que en la sociedad del conocimiento y la innovación, se requiere de una universidad que avance conjuntamente con sus estudiantes, docentes y ciudadanos en el desarrollo de estrategias orientadas a la mejora de la sociedad. Mojica¹³, por su parte, plantea que el contexto dinámico actual tiene como regla de juego el conocimiento, al igual que la investigación, la innovación y

⁵ FAGERBERG, Jan; LANDSTRÖM, Hans y MARTIN, Ben R. Exploring the emerging knowledge base of 'the knowledge society. En: Research Policy. Vol. 41, No.7 (Septiembre, 2012); p. 1121-1131.

⁶ GONZÁLES, Domingo. Prospectiva de la Ingeniería Industrial hacia el 2020. En: Revista UPIICSA XII. Vol. 5, No. 36 (2004); p. 25-36.

⁷ GARCÍA-HERRERO, Alicia; NAVIA, Daniel y NIGRINIS, Mario. Las economías emergentes que liderarán el crecimiento: EAGLEs. En: ICE-La nueva geografía de la internacionalización. No. 859 (Marzo-Abril, 2011); p. 7-20.

⁸ BELL, Daniel. The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting. New York: Basic Books, 1973. 499 p.

⁹ DRUCKER, Peter. Post-capitalism society. New York: Harper Business, 1993. 232 p.

¹⁰ TOFFLER, Alvin y TOFFLER, Heidi. La revolución de la riqueza. Bogotá: Random House Mondadori, 2006. 651p.

¹¹ MOJICA, Francisco. La educación superior y el docente del futuro en América Latina. In VI Congreso de Investigación, Innovación y Gestión Educativas. (Mayo, 2012); 1-5p.

¹² SUÁREZ, Benjamín. La Formación En Competencias: Un Desafío Para La Educación Superior Del Futuro (Octubre, 2005); p. 2-3.

¹³ MÓJICA, Francisco. Op cit.,p. 18 p.

el desarrollo de la educación superior, como mecanismos para conseguirlo. Específicamente en Colombia, Misas¹⁴ plantea que a la educación superior le corresponde asumir un papel estratégico respecto a las metas relacionadas con el desarrollo económico, social y político que se ha propuesto el país. Para cumplir este propósito, es necesario que la universidad y sus unidades académicas construyan una visión de futuro que oriente los esfuerzos del sistema de educación hacia el desarrollo y consolidación de los programas de formación e investigación que se consideren estratégicos para avanzar en los ejes fundamentales que se ha propuesto el país en su Plan de Desarrollo: la innovación, la política de competitividad y de mejoramiento de la productividad; y finalmente, la dinamización de los sectores que a través de su impacto directo e indirecto lideran el crecimiento y la generación de empleo en el país¹⁵.

Derivado del análisis anterior, se hace evidente la necesidad de una planeación estratégica al interior de las instituciones de educación superior, que involucre el seguimiento continuo de las tendencias y retos en el contexto externo¹⁶, permitiendo que actúen de forma propositiva ante los mismos; bajo la premisa, que el entendimiento del futuro es fundamental si se pretenden formular e implementar estrategias sostenibles en el largo plazo, las cuales permitan la identificación de oportunidades en etapas tempranas y que desarrollen planes de contingencia ante posibles amenazas del entorno. Para cumplir con los retos planteados por la dinámica global, es necesario que los planes estratégicos de las universidades y sus unidades académicas, se enfoquen en observar, estudiar y

¹⁴ MISAS, Gabriel. La Educación Superior En Colombia: Análisis y Estrategias Para Su Desarrollo. Bogotá, Colombia: UNIBIBLIOS-Universidad Nacional de Colombia., 2004. 297p.

¹⁵ PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010-2014; Cap. III, p. 69.

¹⁶ THE ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT. Foresight 2020: Economic, industry and corporate trends. 2006. 96p.

actuar sobre el entorno^{17 18}; un entorno en constante transformación, en donde solo un modelo de gestión estructurado y flexible podría garantizar que estas, direccionen sus funciones misionales hacia la competitividad orientada a justificaciones académicas, como el enriquecimiento de la investigación y el aprendizaje de los estudiantes; configurándose como una cuádruple hélice junto con la industria, el gobierno y la sociedad para impulsar la innovación, el progreso y por ende, la competitividad del país¹⁹.

Bajo estas consideraciones, algunos autores reconocen el papel de la inteligencia competitiva y de la vigilancia del entorno como herramientas apropiadas para la construcción de planes estratégicos al interior de las universidades^{20 21}. Estas herramientas, deberán ser integradas en el proceso de planeación de tal forma que resulten en proyectos cuya implementación sea más efectiva en el tiempo y en el aprovechamiento de recursos, al mantener una alineación estratégica con los objetivos que pretenden la creación de valor para la institución y sus unidades académicas²². Con este mismo objetivo, se requiere que la implementación de la estrategia se realice en todos los niveles organizativos; para ello, la comunicación

¹⁷ COBARSÍ, Jose; BERNARDO, Mercé y COENDERS Germá. Campus Information Systems for Students: Classification in Spain. En: Campus-wide information systems. Vol. 25, No.1 (2008); p. 50–64.

¹⁸ HAMMOND, Kevin L.; HARMON, Harry A. y WEBSTER, Robert L. University performance and strategic marketing: an extended study. En: Marketing Intelligence & Planning. Vol. 25, No. 5 (2007); p.436 – 459.

¹⁹ LARSEN, Ingvild M.; MAASSEN, Peter; STENSAKER, Bjorn. Four Basic Dilemmas in University Governance Reform. En: Higher Education Management and Policy. Vol. 21, No. 3 (2009); p. 33-50.

²⁰ ORTOLL, E., et al. El capital social com a font d'intel·ligència competitiva a les universitats. En: UOC Papers.Vol. 7. (2008).

²¹ CRONIN, B. The intelligent campus: competitive intelligence and strategic planning. En: 20th Annual conference of the Indiana Association for Institutional Research -Inair.(2006)

²² PATANAKUL, Peerasit y AARON Shenhar. What Project Strategy Really Is : The Fundamental Building Block In. En: Project Management Journal. Vol. 43. No.1 (2012); p. 4–20.

de la estrategia deberá ejecutarse empleando herramientas innovadoras como la estratografía, que integra distintos campos del saber dentro de un modelo de comunicación de la estrategia fácilmente comprensible para todos los miembros de la organización²³.

Los planteamientos anteriores, muestran la pertinencia de la formulación de un plan estratégico para la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, que involucre los elementos antes mencionados, permitiendo así, definir y orientar las acciones que llevarán a la escuela a destacarse como una unidad académica que proponga formas creativas y efectivas para enfrentar las exigencias del contexto global, dónde la innovación, la productividad y el emprendimiento, son políticas estrechamente ligadas al mejoramiento de la educación superior y a su vez a la competitividad del país.

Este proyecto, se sustenta en el Proyecto Institucional de la Universidad Industrial de Santander, dónde se plantea que las acciones al interior de la Universidad deben ser guiadas permanentemente, por un propósito explícito y por la voluntad de realizarlo eficazmente, haciendo que cada acción emprendida sea eficiente en la utilización de los recursos disponibles. A su vez, está alineado con la iniciativa de planeación propuesta en el Plan de Desarrollo Institucional 2008-2018, donde la Universidad Industrial de Santander reconoce la importancia de establecer las dimensiones, factores clave del desarrollo institucional, compromisos, y disponibilidad de recursos necesarios para el cumplimiento de sus objetivos misionales. Considerando estos lineamientos, el presente proyecto, formulará el plan estratégico para la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, que involucra las herramientas necesarias que le permitirán reconocer y comunicar tanto su estrategia como los procesos que le permitirán ejecutarla; permitiendo

²³ CUMMINGS, Stephen y ANGIN, Duncan. Stratography: The Art of Conceptualizing and Communicating Strategy. En: Business Horizons Vol. 54. No.5 (2011); p. 435–446.

que adicional a cumplir con las expectativas de planeación de la Universidad, logre contribuir al desarrollo de capacidades en términos académicos que le permitan superar los retos planteados por la sociedad del conocimiento.

Este proyecto está conformado por seis capítulos. En el primer capítulo, se presentan las especificaciones del proyecto: el planteamiento del problema abordado, los objetivos trazados, el alcance y la justificación de la realización del proyecto. El segundo capítulo, contiene el fundamento teórico que motivó y direccionó el desarrollo del plan estratégico. El tercer capítulo, expone la metodología, especificando las acciones realizadas en el desarrollo de las cuatro fases que componen el plan estratégico: la fase de diagnóstico, la fase de prospectiva estratégica, la fase *project strategy* y la fase de comunicación de la estrategia y actualización del plan. El cuarto capítulo, muestra los resultados derivados de cada una de las fases definidas en la metodología. Finalmente, en el quinto y sexto capítulo, se presentan las conclusiones y recomendaciones generadas dentro del proceso de desarrollo del proyecto.

TABLA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

OBJETIVO	LOGRO- RERENCIA
OBJETIVO GENERAL	
Diseñar un plan estratégico para la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales (EEIE) de la Universidad Industrial de Santander.	CAPÍTULO 4. RESULTADOS DE CADA UNA DE LAS FASES DEFINIDAS EN LA METODOLOGÍA.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
Revisar los elementos de direccionamiento estratégico de las Escuelas de Ingeniería Industrial destacadas en el contexto nacional e internacional, como insumo para la reformulación de los elementos de direccionamiento estratégico de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales (Misión, Visión).	ANEXO H. MATRIZ DE DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO DE LAS ESCUELAS DESTACADAS EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y AFINES EN EL MUNDO.
Identificar las variables estratégicas para la EEIE haciendo una revisión de las tendencias mundiales en Ingeniería Industrial y ajustándolas al contexto organizativo.	<p style="text-align: center;">CAPÍTULO 4. RESULTADOS DE CADA UNA DE LAS FASES DEFINIDAS EN LA METODOLOGÍA.</p> <p>4.1 Fase de diagnóstico 4.2 Fase de Prospectiva estratégica 4.3 Fase <i>Project Strategy</i>.</p>
Diseñar un mapa con las alternativas estratégicas para la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, que evidencie la relación entre los objetivos estratégicos y los elementos clave del proceso de planeación	<p style="text-align: center;">CAPÍTULO 4. RESULTADOS DE CADA UNA DE LAS FASES DEFINIDAS EN LA METODOLOGÍA.</p> <p>4.4 Fase de comunicación de la estrategia y actualización del plan.</p>

1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

A continuación, se describen las generalidades, que incluyen el planteamiento del problema abordado, los objetivos trazados, el alcance definido y la justificación del desarrollo del presente proyecto.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gestión estratégica y la planeación estratégica son vitales para el éxito de cualquier tipo de organización, ya que la estrategia incorrecta podría ocasionar la concentración de recursos y esfuerzos en actividades que no contribuyen a la generación de valor²⁴. La planeación estratégica, permite anticipar la cadena de causas y efectos preparándose así, para elegir decisiones acertadas. Con este objetivo, facilita la búsqueda de un curso de acción alternativo, identificando sistemáticamente las amenazas y oportunidades que ocurrirán en el futuro, y en combinación con otras herramientas, entre las que se encuentran la prospectiva estratégica y el enfoque hacia proyectos, arrojarán las bases para diseñar un futuro deseado e identificar la forma de conseguirlo²⁵.

La prospectiva, muestra cuáles son las alternativas de futuro que puede tener la organización, permitiendo que la estrategia se concentre en cómo construir el futuro más conveniente. Así, la prospectiva consiste en la exploración de los futuros posibles, es decir, de lo que puede acontecer, mientras la estrategia trata de aquello que debe realizarse. Según Mojica²⁶, sí se pretende estar en la frontera de la competitividad, las dos disciplinas son indispensables en el contexto actual,

²⁴ PARIS, Kathleen. Strategic planning in the university. En: University of Wisconsin System Board of Regents. (Noviembre, 2003); p. 1–23.

²⁵ STEINER, George A. y MINER, John B. Management Policy and Strategy: Text, Readings and Cases. Mac Millan: New York. 1977. 368 p.

²⁶ MOJICA, Francisco. La educación superior y el docente del futuro en América Latina. In VI Congreso de Investigación, Innovación y Gestión Educativas. (Mayo, 2012); p. 1-5.

teniendo en cuenta la velocidad de los cambios, dónde los fenómenos económicos, sociales, tecnológicos y geopolíticos se modifican con rapidez vertiginosa. Por ello, mientras más veloz sea el cambio, más urgente se hace el análisis del futuro y la definición de una estrategia.

Teniendo en cuenta este contexto, es fácil identificar la interdependencia entre tres campos: el contexto nacional e internacional, la educación y las políticas económicas. La desaparición de esas distinciones entre campos, se traduce en que las instituciones y organizaciones están fuertemente relacionadas entre sí y que ninguna predomina sobre la otra, evidenciando además la necesidad que las partes piensen estratégicamente en pro de integrar sus esfuerzos para el servicio de la sociedad²⁷.

Según Paris²⁸, los recursos financieros tradicionales que apoyaban la educación superior no tienden a incrementar; por el contrario, los recortes y el incremento por la demanda del servicio, son la tendencia más común en las finanzas de las instituciones de educación superior. De allí, se deriva la pertinencia de la planeación estratégica, al brindar la oportunidad a las universidades y a sus unidades académicas de direccionar sus recursos hacia acciones que generan valor en el largo plazo para la organización y para sus partes interesadas. Jurinski²⁹, considera la planeación estratégica como un proceso intelectual, especialmente apropiado para las instituciones de educación superior. Keller³⁰ menciona la importancia de la consciencia de la academia sobre la estrategia

²⁷ BRYSON, John M. Strategic planning for public and nonprofit organizations: A guide to Strengthening and Sustaining Organizational Achievement. San Francisco: John Wiley & Sons, 2011. 576p.

²⁸ PARIS, Kathleen. Op. Cit., p. 15.

²⁹ JURINSKI, James. Strategic Planning. Audiocassette/Workbook Program. Saranac Lake, NY: American Management Association, 1993.

³⁰ KELLER, George. Academic strategy: The management revolution in American Higher Education. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1983. 224p.

como un proceso de responsabilidad en los tiempos de turbulencia. Esta turbulencia, es consecuencia de los rápidos cambios, que hacen que ninguna institución de educación superior consiga sobrevivir en el tiempo si mantiene su accionar de forma estática. Por ello, la contribución principal de la planeación estratégica será minimizar las posibles crisis a través del proceso de toma de decisiones.

De otra parte, se evidencia que la sociedad está inmersa en una complejidad social y cultural, que ocasiona que los cambios en el ambiente externo afecten los procesos dentro de cualquier organización; ante esta realidad, la planeación estratégica permite a las organizaciones ser proactivas decidiendo activamente su propio destino. Tal como lo argumentan Simmons y Pohl³¹, el proceso de planeación estratégica necesita de una atención minuciosa de las tendencias y de los desarrollos externos, de los cuales una institución educativa debería ser la menos sorprendida, teniendo en cuenta que el éxito de su estrategia deberá ser que se ajuste a las tendencias de su contexto considerando sus capacidades internas, con el propósito de obtener una ventaja competitiva sostenible, a la vez que mejora su desempeño y el de sus estudiantes, egresados y docentes³².

La Universidad Industrial de Santander, reconoce la importancia del proceso de planeación estratégica, y por ello, establece como prioridad institucional el planteamiento de las dimensiones, factores clave del desarrollo institucional, compromisos y disponibilidad de recursos necesarios para el cumplimiento de sus objetivos misionales³³. En coherencia con este propósito institucional, este proyecto pretende el establecimiento de objetivos y estrategias para la EEIE, que

³¹ SIMMONS y POHL. Leveraging areas for strategic planning in a university setting. Unpublished manuscript, Office of Quality Improvement, University of Wisconsin- Madison, 1994.

³² THOMPSON Arthur. Administración Estratégica. 15 Edición. México: McGrawHill, 2008. 449 p.

³³ Plan de Desarrollo Institucional 2008-2018. [En línea]. [Consultado 5 Septiembre 2012]. Disponible en <<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/rectoria/documentos/planDesarrollo.pdf>>

resultarán consolidados en un plan estratégico que permita a la EEIE tomar las decisiones adecuadas en el presente para conseguir los resultados que se ha propuesto alcanzar en el largo plazo.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Diseñar un plan estratégico para la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales (EEIE) de la Universidad Industrial de Santander.

1.2.2 Objetivos específicos

- Revisar los elementos de direccionamiento estratégico de las Escuelas de Ingeniería Industrial destacadas en el contexto nacional e internacional, como insumo para la reformulación de los elementos de direccionamiento estratégico de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales (Misión, Visión).
- Identificar las variables estratégicas para la EEIE haciendo una revisión de las tendencias mundiales en Ingeniería Industrial y ajustándolas al contexto organizativo.
- Diseñar un mapa con las alternativas estratégicas para la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, que evidencie la relación entre los objetivos estratégicos y los elementos clave del proceso de planeación.

1.3 ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto describe el proceso seguido para la formulación del plan estratégico de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales (EEIE) de la Universidad Industrial de Santander. La formulación del plan estratégico, sirvió como herramienta para que la escuela definiera sus objetivos estratégicos, y servirá como medio para que a partir de su implementación, se aborde desde una

perspectiva estratégica las diferentes acciones y decisiones que emprenderá en su horizonte de planeación, que corresponde a un año. El diseño final del plan, se ajusta a las necesidades de la escuela, y a las tendencias en Ingeniería Industrial. Sin embargo, se aclara que el presente plan al ser considerado una primera iniciativa de planeación (bajo la metodología aquí descrita), concentró sus esfuerzos en el fortalecimiento del programa de Ingeniería Industrial eje fundamental de la EEIE. Se espera que los esfuerzos posteriores de actualización, se concentren en las especificidades de los programas de posgrado y extensión.

Como resultado de cada una de las fases que constituyen el proceso metodológico seguido para la construcción del plan estratégico se encuentran:

- El diagnóstico de la situación actual de la EEIE, respecto a la necesidad de cambio estratégico y la reformulación de sus elementos de direccionamiento estratégico (misión y visión).
- La identificación de tendencias emergentes y retos para la ingeniería industrial.
- La definición de proyectos clave y las respectivas actividades estratégicas a realizar dentro de los mismos.
- Las recomendaciones para la comunicación y actualización del plan estratégico de la EEIE.

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto permite a la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, abordar estratégicamente las acciones y decisiones que emprenderá en su horizonte de planeación, priorizándolas y valorándolas de acuerdo a la forma en como estas se relacionan con los elementos de direccionamiento estratégico de la escuela y con las tendencias del entorno en relación a la profesión.

La pertinencia teórica del proyecto se relaciona con que este, además de fortalecer el proceso de toma de decisiones dentro de la Escuela, pretende

convertirse en una iniciativa de referencia para procesos de planeación estratégica que quieran desarrollarse posteriormente en otras escuelas, dentro y fuera de la Universidad Industrial de Santander; para ello, se realizó una documentación estructurada de cada una de las etapas del proyecto través del software NVIVO®. La recolección de esta información, sigue una estructura lógica que a través de una estrategia metodológica integra las distintas herramientas sugeridas por autores con alto índice de citación en las bases de datos de *Harvard* e *ISI Web of Science* sobre el tópico de estrategia.

El plan estratégico, servirá como herramienta para definir los objetivos fundamentales de la escuela, haciendo que estos se mantengan en el largo plazo, independiente de la persona que esté a cargo de la dirección. Como resultado del presente proyecto, se espera a futuro el desarrollo de capacidades en la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, en términos académicos, de investigación y de extensión, que se mantengan alineados con las prioridades estratégicas resultantes del presente trabajo.

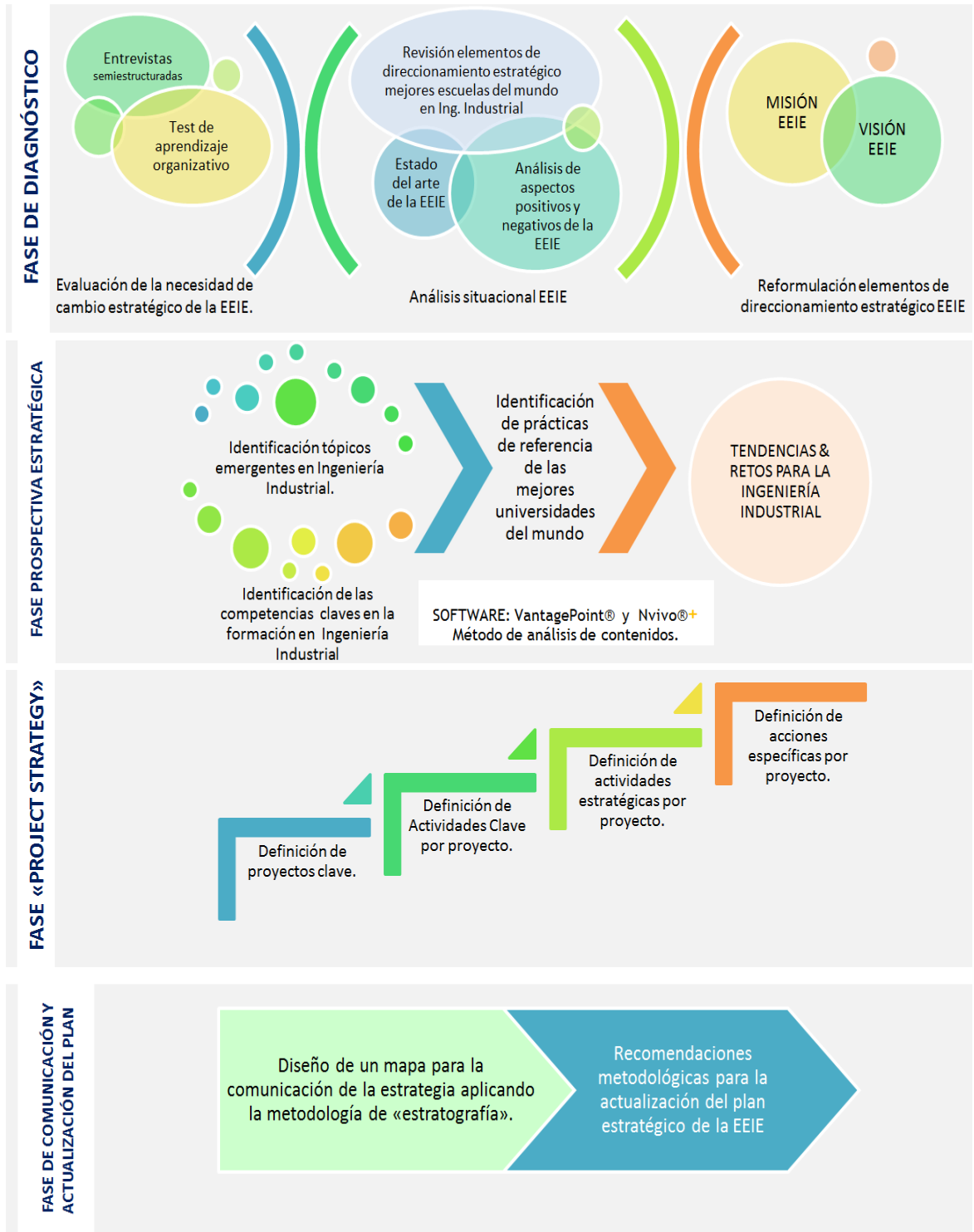
2. FUNDAMENTO TEÓRICO

El fundamento teórico en el que se sustenta el presente proyecto se muestra en el Anexo 1. Allí, se expone en detalle los conceptos de estrategia, planeación estratégica, prospectiva estratégica (y su relación con la vigilancia del entorno como insumo de la inteligencia competitiva), la forma de orientar la estrategia hacia una adecuada implementación a través del enfoque de proyectos y las herramientas indicadas para comunicar de forma innovadora la estrategia definida, con el propósito que esta sea fácilmente entendida por los miembros de la organización y por tanto, se incremente su motivación por desarrollarla en sus acciones cotidianas. Esta literatura, se deriva de una búsqueda en las bases de datos *Isi Web of Science* y *Harvard*, que abarca los aportes de los autores más representativos en cada uno de los temas con anterioridad mencionados, con el fin de servir como fundamento de la estrategia metodológica en la que se sustenta el proyecto.

3. METODOLOGÍA

La metodología que se siguió en el desarrollo de este proyecto, se deriva de la integración teórica de los planteamientos de diversos autores destacados en el tema de estrategia, entre los que se encuentran: Kaplan y Norton, Drucker, Porter, Chandler, Lorange y Vancil, Ronda y Guerras, Williams, Godet, Mojica, Garvin y Edmondson, Patanakul y Shennar; Cummings y Angwin, entre otros; quienes se mencionan en cada una de las fases de la metodología según sus principales aportes. De forma general, el proceso de formulación estratégica para la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, se dividió en cuatro fases, las cuáles se muestran en la Figura 1 y se describen a continuación.

Figura 1. Metodología del proyecto



Fuente: Propia

3.1 FASE DE DIAGNÓSTICO

3.1.1 *Evaluación de la necesidad de cambio estratégico*, siguiendo los lineamientos de la propuesta de Williams³⁴, quien considera que el punto de partida de la planeación estratégica deberá ser la evaluación de la situación actual de la organización, con el propósito de encontrar los elementos clave susceptibles de mejora. En esta etapa, se realizaron dos actividades: unas entrevistas semi-estructuradas (al director de la Escuela y a un directivo anterior); y un test de aprendizaje organizativo.

La entrevista al directivo actual de la EEIE, se realizó con el objetivo de evidenciar la metodología que se sigue para la planeación estratégica en la escuela. Sin embargo, con el propósito de confrontar el proceso de planeación actual con otras posibles iniciativas de este tipo realizadas en la escuela, se entrevistó un directivo anterior de la escuela. Para ello, se utilizó como base del cuestionario la adaptación del instrumento sugerido por Paris en su artículo *Strategic Planning in the University*³⁵, donde se muestra la aplicación de esta metodología en un proceso de consultoría para: *The University of Wisconsin Madison*³⁶. Este instrumento busca indagar sobre las estrategias desarrolladas bajo cada dirección para la toma de decisiones, la asignación de recursos y la priorización de proyectos al interior de la EEIE.

³⁴ WILLIAMS, Chuck. Op. cit., 828p.

³⁵ PARIS, Kathleen. Op. cit., 22p.

³⁶ Considerada en el Ranking mundial Web a Enero de 2012, como la número ocho de 20372 universidades analizadas en el mundo.

Seguido a ello, se realizó un test de autoevaluación sobre aprendizaje organizativo sugerido por Garvin, Edmondson y Gino³⁷ en su artículo *Is yours a Learning Organization?*, en dónde se recopiló información de docentes cátedra, planta y personal administrativo sobre la forma en cómo se desarrollan los procesos en la escuela respecto a tres cuestionamientos clave: ¿existe un ambiente que apoye al aprendizaje?, ¿existen procesos y prácticas concretas de aprendizaje? y finalmente ¿existen líderes que fomenten el aprendizaje?.

3.1.2 *Análisis situacional de la EEIE*

La segunda etapa dentro de la fase de diagnóstico, consistió en el desarrollo de tres actividades clave: el análisis de aspectos positivos y negativos de la escuela, la construcción del estado del arte de la misma y por último, la revisión de los elementos de direccionamiento estratégico de las mejores universidades del mundo en Ingeniería Industrial y disciplinas afines. Estas actividades, posteriormente serían insumo de la etapa de reformulación de los elementos de direccionamiento estratégico de la EEIE.

El análisis de aspectos positivos y negativos de la escuela, se realizó desde una perspectiva que permitiera evaluar los distintos puntos de vista que los miembros internos y externos a la organización pudiesen tener de la misma. Con este propósito, se usó la metodología sugerida por el software SWOT EXPERT®³⁸ donde a través de preguntas que integraban un juego de rol se logró que los integrantes del claustro de profesores se cuestionaran sobre la percepción de las debilidades y fortalezas que pudiesen tener sobre la

³⁷ GARVIN, David A.; EDMONDSON, Amy C. y GINO, Francesca. *Is Yours a Learning Organization?*. En: Harvard business review. Vol. 86, No. 3 (Marzo, 2008); p. 2-11.

³⁸ Herramienta multimedia que ayuda a la evaluación de fortalezas, debilidad, oportunidades y amenazas de las organizaciones. Utilizado por empresas como Microsoft®, Cisco®, y Samsung®.

EEIE otras universidades fuera de la UIS, otras escuelas dentro de la UIS, los estudiantes de posgrado, los estudiantes de pregrado, los beneficiarios de consultoría y los egresados. Este ejercicio, permitió adoptar un rol reflexivo para generar un primer acercamiento a los aspectos clave que deberían estar contenidos en el direccionamiento estratégico de la escuela. Con el propósito de confrontar dicho análisis con la realidad organizativa, se complementó esta actividad, con los resultados derivados del informe de pares académicos en el marco del proceso de acreditación del programa de pregrado en Ingeniería Industrial, que si bien evalúa solo dicho programa y no a la escuela en su totalidad, permite un primer acercamiento a la realidad organizativa de la escuela que se pretende verificar, además de aportar en el proceso de autoevaluación a partir del cual será construido el plan estratégico de la escuela.

La segunda actividad desarrollada en esta misma etapa, consistió en la recopilación de información para elaborar el estado del arte de la escuela usando fuentes secundarias como información de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la UIS³⁹, los informes de UIS en cifras⁴⁰, el informe de autoevaluación con fines de renovación de la acreditación del programa de Ingeniería Industrial de la Escuela (presentado ante el Consejo Nacional de Acreditación-CNA) e información adicional facilitada por los miembros del comité estratégico. El resultado de esta actividad, es un informe que contiene indicadores de gestión que evidencian el desempeño

³⁹ VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN. Evolución de los programas de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión. Portafolio 2011 programas de apoyo. [En línea]. [Consultado 5 Septiembre 2012]. Disponible en:<
<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/programasApoyo/documentos/2011/Portafolio%20programas%20VIE%202011.pdf>>

⁴⁰ UIS EN CIFRAS. En línea]. [Consultado 5 Septiembre 2012]. Disponible en:<
<http://lechuzas.uis.edu.co/>>

de la escuela, en sus funciones misionales de docencia, investigación y extensión.

Simultáneo a las actividades anteriores, se realizó una revisión de los elementos de direccionamiento estratégico de las mejores universidades del mundo en Ingeniería Industrial y disciplinas afines, con el objetivo de identificar aspectos clave de su estrategia que permitieran una aproximación a los aspectos en los que se fundamenta la estrategia en el entorno de la Ingeniería Industrial. Con este objetivo, se siguió la lista sugerida por el *Academic Ranking of World Universities 2012*, de las universidades destacadas en Ingeniería Industrial y disciplinas afines; esta misma base de datos permitía el contacto con las páginas web oficiales de dichas universidades, y así mismo el análisis de las unidades académicas, facultades, departamentos o escuelas relacionadas con la ingeniería industrial. Analizando los contenidos de dichas páginas, se consultaron los objetivos estratégicos, misión y visión de las mismas. Finalmente, con ayuda del comité estratégico, se determinaron los aspectos clave hacia los cuales estas unidades académicas direccionaban su estrategia.

En esta misma etapa del proceso, se conformó el comité estratégico de la escuela, que sería un apoyo fundamental para el desarrollo del proceso de formulación de la estrategia de la escuela. Este comité contó con la participación de cinco docentes planta, pertenecientes a especialidades distintas de la Ingeniería Industrial como la optimización de procesos, la gestión de la innovación y la dirección empresarial. El objetivo de este comité sería sumar esfuerzos para el desarrollo de las actividades posteriores en el proceso de planeación.

3.1.3 Etapa de reformulación de los elementos de direccionamiento estratégico de la EEIE.

Esta etapa, se constituye como el principal resultado de la primera fase de diagnóstico y el punto de partida de las distintas fases subsecuentes. Para ello, se realizó un análisis reflexivo y autocrítico de la misión y visión actuales de la escuela, que resultó en la identificación de aspectos determinantes que deberían ser conservados, modificados y redefinidos en la nueva misión y visión. Con este objetivo, se tomó como insumo las demás actividades previamente desarrolladas en la fase de diagnóstico: el estado del arte de la escuela, el análisis de fortalezas y debilidades y la evaluación de la necesidad de cambio de la organización; que al analizarse en conjunto con la revisión de la orientación estratégica de la unidades académicas de ingeniería industrial destacadas a nivel mundial, conllevaron a identificar los elementos clave que deberían ser integrados en la reformulación de la misión y visión de la escuela. Este proceso contó con el apoyo continuo del comité estratégico y el claustro de profesores.

3.2 FASE DE PROSPECTIVA ESTRATÉGICA

Como respuesta a los hallazgos encontrados en la fase de diagnóstico, respecto a la ausencia de una planeación estratégica consolidada, documentada y sistemática, se profundizó en la literatura para definir las actividades involucradas en el diseño de una estrategia organizativa rigurosa. Allí, se encontró la propuesta de Mojica⁴¹, que evidencia la importancia de involucrar en dicho proceso, herramientas de vigilancia del entorno para lograr responder de forma propositiva ante los retos y tendencias que plantea el contexto cambiante. Siguiendo estos lineamientos, esta fase buscó identificar las tendencias emergentes para la Ingeniería Industrial, las competencias genéricas clave para sus egresados y finalmente, las prácticas empleadas por las mejores universidades del mundo para desarrollar sus funciones misionales de docencia, investigación y extensión.

⁴¹ MOJICA, Francisco. Op. Cit., 5p.

Con este propósito, se consideraron estudios prospectivos adelantados tanto en el área de Ingeniería, como en la disciplina específica de Ingeniería Industrial, entre los cuales se destacan: “*Educating the engineer of 2020: Adapting engineering education to the new century*”⁴², “Prospectiva de la Ingeniería Industrial hacia el 2020”⁴³, “El Reporte de la competitividad global”, “Criteria for accrediting engineering programs: effective for reviews during the 2012-2013 accreditation cycle”⁴⁴, “Developing design and management skills for senior industrial engineering students”⁴⁵ y “*Enhancing the undergraduate industrial engineering curriculum: Defining desired characteristics and emerging topics*”⁴⁶ entre otros.

Para la selección de los estudios antes mencionados, se consideraron publicaciones realizadas en los últimos diez años sobre el tópico “*Industrial Engineering*” en la *ISI Web of Science*, obteniendo inicialmente quinientos sesenta y siete (567) artículos. Posteriormente, esta búsqueda fue estructurada de forma más estricta mediante una ecuación de búsqueda, que contenía las palabras clave: “*trends*”, “*enhancing*” y “*prospective*”. A través de esta ecuación, y usando el filtro del título, se obtuvieron doscientos setenta y cuatro (274) artículos, que fueron analizados mediante el software de minería de

⁴² NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING. *Educating the Engineer Of 2020: Adapting Engineering Education To The New Century*. Washington, D.C.: The National Academies Press (NAP), 2005.118 p.

⁴³ GONZALEZ, Domingo. *Prospectiva de la Ingeniería Industrial Hacia El 2020*. En: *Revista UPIICSA XII*. Vol. 5, No. 36 (2004); p. 25–36.

⁴⁴ ABET. *Criteria for Accrediting Engineering Programs: Effective for Reviews During the 2012-2013 Accreditation Cycle*. Baltimore (Octubre, 2012); p. 1 -22.

⁴⁵ URBANIC, R. J. *Developing Design and Management Skills for Senior Industrial Engineering Students*. En: *Journal of learning design*. Vol. 4, No. 3 (2011); p. 35–49.

⁴⁶ ESKANDARI, Hamidreza., et al. *Enhancing the Undergraduate Industrial Engineering Curriculum*. En: *Defining Desired Characteristics and Emerging Topics: Education + Training*. Vol. 49, No.1 (2007); p. 45–55.

datos VantagePoint®. A través de este análisis, se construyeron tres adunas: la primera, que relaciona los tópicos emergentes para la Ingeniería Industrial, la segunda que muestra la relación Ingeniería Industrial- Academia y la tercera que evidencia la relación Ingeniería Industrial-Industria. Usando esta misma selección de artículos y siguiendo el método de análisis de contenidos a través del software Nvivo®, se construyó una narrativa sobre la revisión de la literatura que se constituye como el principal resultado de esta fase.

De forma simultánea, dicha narrativa fue complementada con una descripción de las prácticas empleadas por las mejores universidades del mundo para desarrollar procesos de enseñanza innovadores y mantener contacto con su entorno empresarial. Así mismo, se describieron las prioridades investigativas que las unidades académicas se plantean desde sus grupos de investigación.

3.3 FASE PROJECT STRATEGY

A través de esta fase, se orienta la estrategia de la escuela con un enfoque de proyectos que faciliten su implementación. Esta fase, se sustenta en los planteamientos de Patanakul y Shenhar⁴⁷, que mencionan la necesidad de alinear la gestión de proyectos de la organización con su estrategia, a través de proyectos en equipo que comprendan el impacto de sus decisiones en la creación de valor para la organización, dejando de lado la visión netamente operativa de sus actividades; y considerando, que planear los proyectos en dirección a la estrategia debe incluir tres aspectos clave: perspectiva (enfocada al ¿por qué?), posición (enfocado en el ¿qué?) y direccionamiento (enfocado en ¿el cómo?). En esta fase, se realizaron cinco etapas: la definición de proyectos clave, la definición de actividades clave por proyecto derivadas de la

⁴⁷ PATANAKUL, Peerasit y AARON Shenhar. Op.cit., 5p.

literatura, la definición de actividades estratégicas por proyecto, la definición de acciones específicas por proyecto y los indicadores que miden el impacto de cada uno de los proyectos en relación a las funciones misionales de la escuela.

3.3.1 Definición de proyectos clave

Con el objetivo de integrar los hallazgos del ejercicio de vigilancia del entorno, con las capacidades de la escuela, se realizó la actividad “mapas colaborativos”, de la cual participaron los miembros del claustro de profesores. Se obtuvo como resultado cuatro mapas colaborativos: tópicos emergentes y retos de la ingeniería industrial, competencias fundamentales del ingeniero industrial (*soft skills/hard skills*), facilitadores para desarrollar las competencias fundamentales en los ingenieros industriales y prácticas para fortalecer la relación universidad-empresa-estado-sociedad.

Posteriormente, se procedió a identificar las coincidencias entre los aportes de los docentes y los resultados derivados del ejercicio de vigilancia del entorno. A partir de estas coincidencias y con el aval de los docentes del claustro, se eligieron tres proyectos clave.

3.3.2 Definición de actividades clave por proyecto

Con el propósito de encontrar actividades esenciales para desarrollar cada uno de los tres proyectos elegidos en la etapa anterior, se integraron los hallazgos encontrados de las prácticas de las mejores universidades del mundo en la etapa de prospectiva estratégica y se realizó adicionalmente, una profundización en la literatura en la base de datos *ISI Web of science*, incluyendo palabras clave como: “*knowledge management*”, “*innovation teaching*”, “*quadruple hélix*”, “*education*”, “*trends*”, entre otras. Como resultado

de esta profundización, se definió una lista de actividades clave que debían ser incluidas en cada uno de los proyectos.

Posteriormente, se realizó un proceso de priorización de las actividades encontradas, para ello, se desarrolló con el claustro de profesores, el *innovation game*® “Now- How- Wow Matrix”, a través del cual se obtuvo como resultado 10 actividades consideradas como prioritarias para incluir en cada uno de los tres proyectos.

3.3.3 Definición de actividades estratégicas por proyecto

Finalmente, las 10 actividades clave por cada proyecto, escogidas en la actividad anterior se consolidaron en una matriz de impactos cruzados, para ser evaluada por los miembros del claustro de profesores, de acuerdo a la posible influencia de unas actividades sobre otras. Estos datos, fueron analizados usando el software MicMac®, que se basa en el análisis estructural para generar como resultado las actividades estratégicas de cada proyecto.

3.3.4 Definición de acciones específicas por proyecto

A partir, de la definición de las actividades estratégicas por proyecto se identificaron en la literatura las acciones específicas que deberían ser implementadas para su desarrollo. Así, se presentó una propuesta a los líderes de cada proyecto y con su colaboración y aportes, estas acciones fueron consolidadas en una matriz por cada actividad estratégica, en la cual se consolidan los componentes clave de la metodología de *project strategy*: por qué, qué y cómo.

Adicionalmente, fueron establecidos en común acuerdo con los líderes de los tres proyectos, dos indicadores que permitieran la evaluación de la consecución de los objetivos para los cuales dichos proyectos serán realizados, y a la vez evidenciar su evolución en el tiempo. Para el diseño de

estos indicadores se tomó como referente teórico, la guía para el diseño, construcción e interpretación de indicadores, presentada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)⁴⁸.

3.4 FASE DE COMUNICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO DE LA EEIE.

3.4.1 Diseño de una propuesta de comunicación de la estrategia, aplicando la metodología de estratografía planteada por Cummings y Angwin⁴⁹, donde se representa la estrategia con base en seis principios: atraer y enfocar, motivar a buscar, permitir ver los aspectos macro y micro, trascender del lenguaje y ser de fácil recordación. El propósito de aplicar esta metodología, fue el diseñar un modelo gráfico que facilitara la comprensión de la estrategia. Como resultado, de esta etapa, se muestra el mapa que representa los objetivos estratégicos y su relación con los proyectos clave.

3.4.2 La última etapa, contiene las recomendaciones metodológicas para la actualización del plan estratégico de la EEIE. Donde se hace explícito el modelo del funnel de innovación adaptado a las instituciones de educación superior sugerido por Marcet⁵⁰. Este modelo integra dos metodologías: el *state-gate process* y el modelo *Canvas*. Planteados por Cooper^{51 52} y

⁴⁸ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Guía para diseño, construcción e interpretación de indicadores: Herramientas estadísticas para una gestión territorial más efectiva. [Consultado 20 de Enero de 2013]. Disponible en:< http://www.dane.gov.co/files/planificacion/fortalecimiento/cuadernillo/Guia_construccion_interpretacion_indicadores.pdf>

⁴⁹ CUMMINGS, Stephen, y ANGWIN, Duncan. Stratography: The Art of Conceptualizing and Communicating Strategy. En: Business Horizons Vol. 54. No.5 (2011); p. 435–446.

⁵⁰ MARCET Xavier. Conclusiones seminario Universia “La universidad innovadora”. Miami 18-21 Septiembre 2012.

⁵¹ COOPER, Robert. State-Gate Systems: A New Tool for Managing New Products. En: Business Horizons. (Mayo-Junio, 1990); p. 44-54.

Osterwalder⁵³ respectivamente. El resultado de esta etapa, se resume en una serie de pasos metodológicos para actualizar el presente plan estratégico, con el objetivo que los proyectos derivados del proceso de planeación permanezcan configurados con el direccionamiento estratégico a largo plazo que se ha propuesto la escuela.

⁵² COOPER, Robert; EDGETT, Scott y KLEINSCHMIDT, Elko. Optimizing the State-Gate® Process. En: Research Technology Management. Vol. 45, No. 5 (2002); p. 2-14.

⁵³OSTERWALDER, Alexander. Business Model Generation: A handbook for Visionaries, Game Changers and Challengers. OSF, 2009. 281p.

4. RESULTADOS DE CADA UNA DE LAS FASES QUE CONSTITUYEN EL PLAN ESTRATÉGICO DE LA EEIE

4.1 FASE DE DIAGNÓSTICO

4.1.1 Evaluación de la necesidad de cambio estratégico

- **Entrevistas semi-estructuradas: al director y a un ex directivo de la EEIE.**

Estas entrevistas tomaron como referente teórico, la herramienta de autoevaluación sugerida por Paris⁵⁴ en su artículo *Strategic Planning in the University*. La aplicación de esta herramienta buscaba determinar las características del proceso de planeación estratégica desarrollado bajo su cargo, al consultar sobre cinco componentes que en el artículo se sugieren como fundamentales para el desarrollo de dicho proceso: las personas involucradas, la preparación con que se realiza, la estructura del proceso de planeación y los recursos empleados. Cada pregunta del cuestionario, se sustenta en una fundamentación teórica relacionada con los componentes anteriores; los detalles de la entrevista al director de la EEIE, se muestran en el Anexo 2 y los principales hallazgos se resumen en el siguiente párrafo.

De la aplicación del instrumento, se encontró que la planeación estratégica al interior de la escuela no se realiza como un proceso formal, a pesar de que se elaboran planes anuales de gestión, en donde la escuela adquiere compromisos en unos determinados períodos de tiempo. Los proyectos que se han desarrollado bajo la directriz del plan de gestión, se han concentrado en la mejora del aspecto académico, considerando que la formación es el eje transversal de las actividades desarrolladas en la escuela; sin embargo, se han dejado de lado proyectos relacionados con las funciones de investigación y extensión.

⁵⁴ PARIS, Kathleen. Op. cit., 22p.

Adicionalmente, se hace evidente que la EEIE no cuenta con un direccionamiento estratégico claro que facilite a sus directivos tomar decisiones respecto a la priorización de proyectos, esta falencia repercute en que a medida que los líderes cambian, también lo haga el criterio de evaluación de los proyectos a desarrollar.

Actualmente en la escuela, el proceso de planeación estratégica no se desarrolla conjuntamente con todas las partes interesadas de la organización, por el contrario, la mayoría de los proyectos que se realizan son iniciativas individuales que atienden a unas necesidades específicas. Estas iniciativas, son compartidas con el director, quien las evalúa según el impacto que estas puedan representar en la mejora de la escuela; las ideas o proyectos seleccionados son posteriormente presentados ante el Consejo de Escuela, quien finalmente determina la viabilidad del proceso de implementación.

Respecto a los indicadores de gestión, que facilitan la trazabilidad en el cumplimiento de las metas establecidas por la organización, se encontró que en la escuela no existen indicadores de gestión propios. Sin embargo, como una forma de autoevaluación de los procesos de la organización, se considera información suministrada por unidades externas a la escuela como insumo para analizar el comportamiento de indicadores como: la tasa de eficiencia interna de los programas, los índices de bajo rendimiento, la contratación docente, la discriminación de horas de los docentes en las actividades misionales y la forma en que se financia la investigación, entre otros. Las principales unidades que suministran dicha información son la vicerrectoría de investigación y extensión, y el departamento de planeación de la Universidad Industrial de Santander (UIS). Esta información, es resultado de la evaluación del desempeño de la Universidad respecto a los indicadores de gestión trazados en su plan de desarrollo institucional 2008-2018. Estos indicadores se encuentran estructurados en torno a cinco dimensiones de desarrollo institucional: la dimensión académica, la dimensión de talento humano, la dimensión de bienestar universitario, la

dimensión de relación con la comunidad internacional, nacional y regional y la dimensión administrativa y financiera.

Por último, al indagar sobre la estrategia para la asignación de recursos, se evidenció que en la planeación de presupuestos de la escuela, no se asignan rubros en relación a proyectos específicos. La asignación de presupuestos por rubro se realiza conforme a la experiencia y a los históricos, esto sustentado en que no se cuenta con un enfoque de actividades prioritarias en el largo plazo, ocasionado que en algunas ocasiones el presupuesto se ajuste a la medida de los requerimientos en el corto y mediano plazo.

Con el propósito de contrastar los hallazgos de la entrevista al director de la EEIE, con la forma en cómo se desarrolló el proceso de planeación estratégica bajo otra dirección, se realizó una entrevista a la Ingeniera Piedad Arenas⁵⁵ y los principales resultados del proceso se muestran a continuación.

Se hizo evidente que el proceso de planeación de la escuela ha dado respuesta a prioridades distintas a través del tiempo, por ello, se enfatizó en conocer dichas características en el tiempo. Dada la descentralización de la universidad, pasando de departamentos a escuelas, el énfasis de carácter casi exclusivo que las unidades académicas atribuían a la docencia, pasó a ser compartido con las especializaciones y con los proyectos de extensión, esto trajo como consecuencia que los recursos financieros provenientes de la actividad académica incrementaran al igual que la necesidad de planear las acciones que se realizarían a partir de estos, sin embargo, en ese entonces el proceso de planeación fue informal. En el año 2005, la planeación de la época se direccionó hacia la elaboración de un plan de gestión que contemplara los compromisos prioritarios que la escuela asumiría en el desarrollo de sus funciones misionales de docencia, investigación y extensión. Para su formulación, se contemplaron como referentes: un ejercicio de planeación estratégica realizado en los años noventa, el plan de

⁵⁵ Directora de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales en el año 2005-2009.

mejora propuesto en el marco de acreditación del programa (1998) y un ejercicio de apropiación del MECI⁵⁶ para la escuela.

El plan de gestión de la escuela en ese período, concentró sus esfuerzos en fortalecer la intermediación entre la universidad y la empresa a través de la oficina de alianza industrial, ampliar la planta docente, fortalecer la investigación mediante la creación de la maestría de investigación en ingeniería industrial y finalmente, lograr la consecución de fondos para el proyecto de mejoramiento de la infraestructura de la escuela.

En este escenario, se destaca la función ejercida por el Claustro de profesores como un ente asesor para la toma de decisiones. En relación a la asignación de presupuestos, se hace evidente que los rubros correspondientes a fondos especiales⁵⁷ se destinaban conforme a los datos históricos y a las necesidades que se esperaban solventar en el período contemplado en el plan de gestión. De forma general, en el Anexo 3 se muestran los planes de gestión realizados en la Escuela en los últimos cuatro años.

De acuerdo a las consideraciones, derivadas de las entrevistas semi-estructuradas se evidencia que en la EEIE existe la necesidad de un plan estratégico que permita: mantener la dirección estratégica en un horizonte de tiempo (a pesar que sus líderes cambien), contar con indicadores propios que permitan la trazabilidad de su desempeño, priorizar los proyectos y actividades (de acuerdo a la forma en cómo estos se alineen con las prioridades estratégicas definidas), integrar las necesidades de las partes interesadas de la organización dentro del proceso de planeación, y por último, configurarse estratégicamente con las tendencias del entorno en el cuál se encuentra inmersa la ingeniería industrial.

- **Test de aprendizaje organizativo de la EEIE**

⁵⁶ MODELO ESTÁNDAR DE CONTROL INTERNO (MECI).

⁵⁷ Fondo correspondiente a los recursos propios de la Escuela.

Como autoevaluación de la capacidad de aprendizaje de la escuela, se aplicó la herramienta sugerida por Garvin, Edmondson y Gino, en su artículo *Is Yours a Learning Organization?*⁵⁸, allí se plantea que las organizaciones que aprenden cuentan con empleados que están continuamente creando, adquiriendo y transfiriendo conocimiento, para ayudar a su organización a adaptarse a los cambios impredecibles mucho más rápido que sus competidores. Los autores, reiteran que se hace necesario que las organizaciones autoevalúen sus equipos de trabajo, de tal forma que esta acción se convierta en un primer paso que les permita reconocer los beneficios del aprendizaje en el desarrollo de sus procesos. Con este objetivo, la herramienta aplicada, evaluó a la escuela respecto a tres elementos que los autores proponen como necesarios para la creación de organizaciones con capacidad de aprendizaje (Ver Figura 2):

a. Un entorno que apoye el aprendizaje. Este entorno deberá contar con cuatro características distintivas:

Seguridad psicológica. Reconociendo que es necesario que los miembros de la organización no sientan miedo de expresar sus opiniones, equivocarse, cometer errores o tener un punto de vista diferente.

Valoración de las diferencias. El aprendizaje ocurre cuando las personas tienen percepciones distintas, por ello el reconocimiento del valor de las diferencias motiva pensamientos alternativos y por ende, la creatividad.

Apertura a nuevas ideas. Aprender no se limita a corregir errores y resolver problemas, requiere de alcanzar nuevas aproximaciones, que provienen de los riesgos que tomen los empleados para probar del lado de lo desconocido.

Tiempo para la reflexión. Bajo la premisa que las personas estresadas por los compromisos e informes, pierden la habilidad de pensar de forma analítica y creativa; y por tanto, de aprender de sus propias experiencias. Un entorno que

⁵⁸ GARVIN, David A.; EDMONDSON, Amy C. y GINO, Francesca. Op. cit., 8p.

apoye el aprendizaje requiere de tiempos para tomar pausas que permitan revisar el desempeño de sus procesos en la organización.

Figura 2. Elementos clave del aprendizaje organizativo



Fuente: Propia

b. Procesos y prácticas de aprendizaje concretas

Esto incluye, que la organización cuente con procesos formales que le permitan: generar, recolectar, interpretar y difundir información; experimentar para desarrollar y evaluar nuevos servicios; recolectar información sobre los competidores, usuarios y tendencias del entorno; disciplina de análisis e interpretación para identificar y resolver problemas; y finalmente, educación y entrenamiento para desarrollar las habilidades de sus empleados.

c. Líderes que motiven el aprendizaje

Los líderes de las organizaciones que aprenden deberán: mostrarse dispuestos a evaluar puntos de vista alternativos; señalar la importancia de dedicar tiempo a la

identificación de los problemas, a la transferencia de conocimiento y a la reflexión; comprometerse con el cuestionamiento activo y la escucha.

A partir de este referente teórico, los autores Garmin, Edmondson y Gino, construyeron una herramienta web, validando las propiedades estadísticas de la misma, al aplicar la encuesta a ejecutivos de distintos tipos de industrias que participaban de cursos de gestión en la Harvard Business School. A partir de ello, se construyeron unas escalas de medición que permiten evaluar los puntajes obtenidos, después de haber suministrado los datos en la herramienta web.

La aplicación de dicha herramienta al interior de la EEIE evaluó el aprendizaje organizativo suministrando la encuesta (Ver Anexo 4) a tres grupos: personal docente planta, personal docente cátedra y personal administrativo; obteniendo en total 25 encuestas. En estas encuestas se contó con la participación de 11 docentes planta, 9 docentes cátedra, y 5 administrativos. Para cada grupo, las encuestas fueron analizadas y tabuladas con ayuda de la herramienta web suministrada en el artículo *Is Yours a Learning Organization?*, de la *Harvard Business Review*.

Los resultados, al comparar los puntajes obtenidos para el grupo de docentes planta, con las escalas suministradas en la teoría, para cada uno de los tres componentes y sus respectivas características, se resumen en la Tabla 1. Al analizar la autoevaluación de la escuela, por parte de los docentes planta, se evidencian debilidades en los procesos y prácticas concretas de aprendizaje, asociadas con la recolección de información, la educación y entrenamiento y la transferencia de información. Por otra parte, en los aspectos del entorno que apoyan el aprendizaje se encuentra como debilidad que la escuela no muestra apertura hacia nuevas ideas. Como aspecto positivo, se destaca el papel que asumen los líderes de la escuela para motivar el desarrollo de proceso de aprendizaje; sin embargo, este liderazgo deberá reflejarse en la mejora de los procesos de aprendizaje antes mencionados.

Esta autoevaluación, también fue realizada por los docentes cátedra, los resultados obtenidos al comparar estos puntajes con las escalas suministradas en la teoría, para cada uno de los tres componentes y sus respectivas características, se resumen en la Tabla 2.

Tabla 1. Comparación puntajes docentes planta con las escalas de referencia

RESULTADOS DOCENTES PLANTA ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES						
ASPECTOS VALORADOS	PROMEDIO	Cuartil Inferior	Segundo cuartil	Mediana	Tercer cuartil	Cuartil superior
RESUMEN PUNTAJES TOTALES - APRENDIZAJE ORGANIZATIVO						
Liderazgo que refuerza el aprendizaje	79,55	33-66	67-75	76	77-82	83-100
Procesos de aprendizaje	61	31-62	63-73	74	75-82	83-97
Ambiente para el aprendizaje	71	31-61	62-70	71	72-79	80-90
PROCESOS Y PRÁCTICAS CONCRETAS DE APRENDIZAJE						
Experimentación	60,8182	18-53	54-70	71	72-82	83-100
Recolección de información	57,8182	23-70	71-79	80	81-89	90-100
Análisis	75,2727	19-56	57-70	71	72-86	87-100
Educación y entrenamiento	66,3636	26-68	69-79	80	81-89	90-100
Transferencia de información	46,3636	34-60	61-70	71	72-84	85-100
ENTORNO QUE APOYA EL APRENDIZAJE						
Seguridad psicológica	79,0909	31-66	67-75	76	77-86	87-100
Tolerancia ante las diferencias	68,3636	14-56	57-63	64	65-79	80-100
Apertura hacia nuevas ideas	74,3636	38-80	81-89	90	91-95	96-100
Tiempo para la reflexión	63,5455	14-35	36-49	50	51-64	65-100

Fuente: Propia

Bajo la perspectiva de los docentes cátedra, los aspectos críticos que desfavorecen los procesos y prácticas de aprendizaje en la escuela se relacionan con la recolección de información y con la transferencia de la misma. La debilidad en la construcción de un entorno que favorezca el aprendizaje, se atribuye a la ausencia de apertura hacia nuevas ideas. El ítem mejor valorado de los aspectos clave analizados fue el tiempo para la reflexión, a pesar de no encontrarse en la escala límite superior suministrada por la teoría.

Finalmente, los resultados al comparar los puntajes obtenidos para el grupo de personal administrativo, con las escalas suministradas en la teoría, para cada uno

de los tres componentes y sus respectivas características, se resumen en la Tabla 3.

Tabla 2. Comparación puntajes docentes cátedra con las escalas de referencia

RESULTADOS DOCENTES PLANTA ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES						
ASPECTOS VALORADOS	PROMEDIO	Cuartil inferior	Segundo cuartil	Mediana	Tercer cuartil	Cuartil superior
RESUMEN PUNTAJES TOTALES - APRENDIZAJE ORGANIZATIVO						
Liderazgo que refuerza el aprendizaje	71,56	33-66	67-75	76	77-82	83-100
Proceso de aprendizaje	60,7778	31-62	63-73	74	75-82	83-97
Ambiente para el aprendizaje	61,5556	31-61	62-70	71	72-79	80-90
PROCESOS Y PRÁCTICAS CONCRETAS DE APRENDIZAJE						
Experimentación	63,7778	18-53	54-70	71	72-82	83-100
Recolección de información	61,3333	23-70	71-79	80	81-89	90-100
Análisis	59,6667	19-56	57-70	71	72-86	87-100
Educación y entrenamiento	62,4444	26-68	69-79	80	81-89	90-100
Transferencia de información	58,7778	34-60	61-70	71	72-84	85-100
ENTORNO QUE APOYA EL APRENDIZAJE						
Seguridad psicológica	67,8889	31-66	67-75	76	77-86	87-100
Tolerancia ante las diferencias	57,1111	14-56	57-63	64	65-79	80-100
Apertura hacia nuevas ideas	67,2222	38-80	81-89	90	91-95	96-100
Tiempo para la reflexión	55,8889	14-35	36-49	50	51-64	65-100

Fuente: Propia

En la autoevaluación de la escuela realizada por el personal administrativo, se evidencian debilidades en los procesos y prácticas de aprendizaje que se relacionan con la recolección de información y con la educación y entrenamiento para los miembros de la organización que ocupan nuevas posiciones. El aspecto del entorno que no favorece el aprendizaje fue la apertura hacia nuevas ideas. Por otra parte, el aspecto clave del aprendizaje organizativo mejor valorado fue el espacio que se propicia en la escuela para la reflexión.

Reconociendo que se está evaluando una misma organización, se realizó un análisis comparativo que permitiera evidenciar las diferencias y coincidencias entre los tres grupos analizados, respecto a los puntajes de la autoevaluación de la capacidad de aprendizaje de la escuela. En la Tabla 4, se hace evidente que los

grupos con mayores coincidencias en sus percepciones son los docentes cátedra (en naranja) y el personal administrativo (en azul), que solo difieren en los puntajes atribuidos a la educación y entrenamiento, la transferencia de información, y el tiempo para la reflexión. Respecto a las divergencias, se encuentra que los puntajes de los docentes planta (en verde) distan de los puntajes de los docentes cátedra y el personal administrativo, respecto a su percepción de que en la escuela existe un liderazgo que apoye los procesos de aprendizaje. Los primeros, consideran este liderazgo como un aspecto representativo en la escuela, mientras los segundos, reflejan que este no es un aspecto destacado en la escuela, sino por el contrario, podría considerarse una debilidad.

Tabla 3. Comparación puntajes personal administrativo con las escalas de referencia

RESULTADOS PERSONAL ADMINISTRATIVO ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES						
ASPECTOS VALORADOS	PROMEDIO	Cuartil Inferior	Segundo cuartil	Mediana	Tercer cuartil	Cuartil superior
RESUMEN PUNTAJES TOTALES -APRENDIZAJE ORGANIZATIVO						
Liderazgo que refuerza el aprendizaje	74,20	33-66	67-75	76	77-82	83-100
Proceso de aprendizaje	65,8	31-62	63-73	74	75-82	83-97
Ambiente para el aprendizaje	69	31-61	62-70	71	72-79	80-90
PROCESOS Y PRÁCTICAS CONCRETAS DE APRENDIZAJE						
Experimentación	69,2	18-53	54-70	71	72-82	83-100
Recolección de información	58,4	23-70	71-79	80	81-89	90-100
Análisis	69,2	19-56	57-70	71	72-86	87-100
Educación y entrenamiento	66,8	26-68	69-79	80	81-89	90-100
Transferencia de información	66,2	34-60	61-70	71	72-84	85-100
ENTORNO QUE APOYA EL APRENDIZAJE						
Seguridad psicológica	74,8	31-66	67-75	76	77-86	87-100
Tolerancia ante las diferencias	62,2	14-56	57-63	64	65-79	80-100
Apertura hacia nuevas ideas	71,4	38-80	81-89	90	91-95	96-100
Tiempo para la reflexión	69	14-35	36-49	50	51-64	65-100

Fuente: Propia

Estas mismas diferencias, se ven reflejadas en dos de los aspectos del entorno que apoyan el aprendizaje, mientras para los docentes planta es un aspecto

positivo la seguridad psicológica⁵⁹, para los docentes cátedra y personal administrativo este no es un aspecto que se cumpla a plenitud en la escuela.

Tabla 4. Convergencias y divergencias entre grupos

ASPECTOS VALORADOS	Cuartil inferior	Segundo cuartil	Mediana	Tercer cuartil	Cuartil superior
RESUMEN PUNTAJES TOTALES - APRENDIZAJE ORGANIZATIVO					
Liderazgo que refuerza el aprendizaje	33-66	67-75	76	77-82	83-100
Procesos de aprendizaje	31-62	63-73	74	75-82	83-97
Ambiente para el aprendizaje	31-61	62-70	71	72-79	80-90
PROCESOS Y PRÁCTICAS CONCRETAS DE APRENDIZAJE					
Experimentación	18-53	54-70	71	72-82	83-100
Recolección de información	23-70	71-79	80	81-89	90-100
Análisis	19-56	57-70	71	72-86	87-100
Educación y entrenamiento	26-68	69-79	80	81-89	90-100
Transferencia de información	34-60	61-70	71	72-84	85-100
ENTORNO QUE APOYA EL APRENDIZAJE					
Seguridad psicológica	31-66	67-75	76	77-86	87-100
Tolerancia ante las diferencias	14-56	57-63	64	65-79	80-100
Apertura hacia nuevas ideas	38-80	81-89	90	91-95	96-100
Tiempo para la reflexión	14-35	36-49	50	51-64	65-100

Fuente: Propia.

Este mismo comportamiento, se evidencia con el ítem de tolerancia ante las diferencias, para los docentes cátedra y el personal administrativo en la escuela no se reconoce el valor de las diferencias de forma adecuada y por tanto, podría

⁵⁹ Relacionada con la ausencia de temor por parte de los miembros de la organización para expresar sus ideas con libertad.

ser una causa que desmotive la creatividad; esta misma percepción no es compartida por los docentes planta quienes la puntúan en un mejor rango. Este análisis conlleva a cuestionarse si estos aspectos no se desarrollan de la forma adecuada o por el contrario, no existen procesos formales que permitan evidenciar su cumplimiento.

A pesar de las divergencias, se muestran coincidencias en los aspectos débiles del aprendizaje en la escuela. Los tres grupos coinciden en que en la escuela no existen procesos formales que permitan la recolección y análisis de información sobre competidores, usuarios, y tendencias del entorno; así mismo que hay debilidades respecto a la educación y entrenamiento de los miembros de la organización, esto incluye la preparación de los nuevos empleados y también la búsqueda de la mejora de las capacidades de aquellos que hacen parte de la misma a través de programas de formación ajustados a sus necesidades.

Se encontró que las dificultades existentes para la transferencia de información en la escuela, se relacionan con la ausencia de espacios para compartir el conocimiento que reside en los miembros de la misma, y el favorecimiento de mecanismos que fortalezcan la comunicación interna. Finalmente, la apertura hacia las nuevas ideas se muestra como un aspecto negativo en el entorno de la escuela que dificulta el desarrollo de procesos de aprendizaje permanentes y efectivos que contribuyan al beneficio de todas sus partes interesadas.

Así, los hallazgos anteriores se convierten en insumo para la formulación de las prioridades estratégicas en las que la escuela deberá concentrarse, partiendo de la premisa que solo una organización que aprende puede responder de forma propositiva a los continuos cambios del entorno, adquiriendo una posición destacada en el mismo.

4.1.2 Análisis situacional de la organización

Los hallazgos de la primera etapa, reflejan la necesidad de un cambio del proceso de planeación estratégica en la EEIE y unas primeras necesidades respecto a la mejora de las capacidades de apertura hacia nuevas ideas, recolección, análisis y transferencia de información y conocimiento; y finalmente, educación y formación para los miembros de la organización, para la construcción de una escuela que aprenda y que logre adelantarse ante los retos de su entorno. Estas razones, justificaron el desarrollo de una segunda etapa dentro de la fase de diagnóstico, que permitiera conocer a mayor profundidad la situación actual de la escuela respecto a sus ejes misionales y sus aspectos positivos y negativos; y además, un primer acercamiento al direccionamiento estratégico en el contexto de la Ingeniería Industrial, con este propósito se desarrollaron tres actividades clave: el análisis de aspectos positivos y negativos de la EEIE, la construcción del estado de arte de la EEIE, la revisión de la estrategia en el contexto de la Ingeniería Industrial y la conformación del comité estratégico.

- **Análisis de aspectos positivos y negativos EEIE**

Este análisis, se realizó con el objetivo de obtener información desde una perspectiva que considerara los distintos puntos de vista que los miembros internos y externos a la organización pueden tener de la misma; con este propósito, se realizó una encuesta virtual a los miembros del claustro de profesores, adaptando el instrumento de la metodología sugerida por el software de consultoría SWOT EXPERT®⁶⁰.

Esta metodología, consistía en una serie de preguntas que invitaban a los integrantes del claustro de profesores a cuestionarse sobre las debilidades y fortalezas que otras universidades fuera de la UIS, otras escuelas dentro de la UIS, los estudiantes de posgrado, los estudiantes de pregrado, los beneficiarios de consultoría y los egresados pudiesen tener de la escuela. Este ejercicio, motivó un

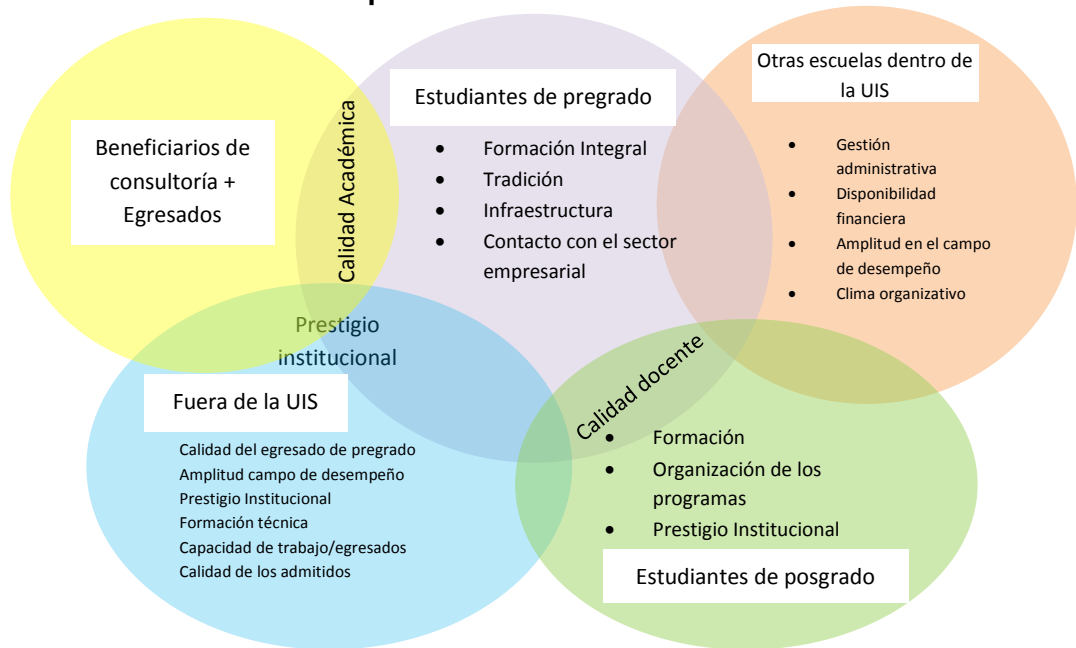
⁶⁰ Desarrollado por el *Strategy Planning Institute* y *Kinetic Wisdom* para compañías como McKinsey & Company, IBM, entre otras.

rol reflexivo para generar un primer acercamiento a los aspectos clave que deberían estar contenidos en el direccionamiento estratégico de la escuela. Las respuestas obtenidas de la encuesta, fueron tabuladas, evidenciando las coincidencias entre sí, posteriormente, estos resultados fueron compartidos en una reunión con el claustro de profesores, con el propósito de agrupar las respuestas en categorías generales y debatir sobre algunos ítems que debieran incluirse, eliminarse o integrarse.

El instrumento utilizado se muestra en el Anexo 5, las respuestas específicas obtenidas de la encuesta que evidencian los posibles aspectos positivos y negativos que podrían tener los actores antes mencionados, se muestran en el Anexo 6 y el Anexo 7 respectivamente; y finalmente, los resultados después de haber tabulado y agrupado las respuestas en categorías generales que abarcaran respuestas similares, obteniendo la Figura 3 que presenta los posibles aspectos positivos y la Figura 4, que presenta los posibles aspectos negativos de la escuela. Es necesario aclarar, que los aspectos positivos y negativos del ejercicio, corresponden a posibles percepciones de las partes interesadas analizadas. Fueron encontradas como resultado del esfuerzo del claustro de profesores para responder a la encuesta ocupando el papel de cada una de estas partes, según lo sugiere la metodología del software SWOT EXPERT®.

Respecto a los posibles aspectos positivos de la escuela analizados por los miembros del claustro de profesores, se encontró que el prestigio institucional es la característica posiblemente más destacada por los beneficiarios de consultoría, egresados, estudiantes de pregrado y fuera de la UIS. La calidad académica de los programas de la escuela, es un aspecto en el que podrían coincidir los beneficiarios de consultoría, los egresados y los estudiantes de pregrado. La calidad docente, es otra de las fortalezas que podrían reconocer los estudiantes de pregrado y posgrado. De otra parte, otras escuelas de la UIS podrían reconocer como aspecto positivo de la EEIE, la infraestructura, la gestión administrativa y la amplitud en el campo de desempeño de sus egresados.

Figura 3. Posibles aspectos positivos de la escuela, formulados por el claustro de profesores de la EEIE.



Fuente: Construcción conjunta del claustro docente.

Figura 4. Posibles aspectos negativos de la escuela, formulados por el claustro de profesores de la EEIE.



Fuente: Construcción conjunta del claustro docente.

Al analizar los posibles aspectos negativos de la escuela, la característica en la que la mayoría de los actores analizados podrían coincidir se relaciona con la poca interacción de la escuela con la comunidad académica. La falta de liderazgo del egresado, es otro aspecto negativo que podrían reconocer tanto los estudiantes de pregrado, como fuera de la UIS. Finalmente, la ausencia de espacios para prácticas es una debilidad que podrían evidenciar otras escuelas dentro de la UIS, estudiantes de pregrado y egresados.

Los análisis anteriores sirvieron para identificar posibles fortalezas y debilidades de la escuela, a través de una posición reflexiva de los miembros del claustro de profesores que invitaba a la autoevaluación de la escuela y de los procesos, programas e iniciativas que en ella se desarrollan, con el propósito que estas fuesen abordadas mediante las estrategias que se derivarían del proceso de formulación estratégica que se realizaría de forma subsecuente.

Complementario esta actividad, se analizaron los aspectos positivos y negativos que fueron identificados en el informe de evaluación interna del programa de Ingeniería Industrial, en el marco del proceso de acreditación⁶¹. Este informe fue considerado como un referente para confrontar los resultados del proceso de autoevaluación realizado por el claustro, sin embargo, se aclara que en el informe solo se evalúa el programa, mientras en el análisis del claustro se evaluó a la escuela en su totalidad. Sin embargo, dada la estrecha relación entre las acciones de la escuela en el programa, se muestran coincidencias tanto en los aspectos positivos como en los aspectos a mejorar. Dentro de los aspectos positivos se muestran coincidencias especialmente relacionadas con: el sentido de pertenencia de los estudiantes con la escuela, el liderazgo estudiantil en el centro de estudios y el desarrollo de congresos; el incremento de la planta docente, al igual que su nivel de formación y sentido de pertenencia que repercute en la producción académica de los mismos y en la participación permanente en eventos

⁶¹ INFORME DE VISITA DE EVALUACIÓN INTERNA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL. Pares académicos: Hernán Porras Díaz y Sergio Silva Ardila. (Agosto, 2012); p. 1-5.

académicos; la maestría en ingeniería industrial como una estrategia para fortalecer la investigación, al igual que el fortalecimiento de las líneas de investigación en cada uno de los tres grupos de la escuela; la participación activa de los miembros del claustro en el proceso de toma de decisiones; el reconocimiento y posicionamiento de los egresados en el contexto empresarial y finalmente, la infraestructura y recursos físicos.

Sin embargo, también se muestran coincidencias en los aspectos negativos derivados del proceso de autoevaluación y de la visita de los pares académicos, especialmente en lo relacionado con la necesidad de afianzar los vínculos con los docentes cátedra especialmente para el desarrollo de proyectos investigativos; reforzar el componente práctico de la enseñanza a través de visitas empresariales y prácticas en laboratorio desde etapas tempranas del proceso formativo, y finalmente el fortalecimiento de las competencias investigativas en los estudiantes a través del uso de los recursos bibliográficos con los que cuenta la universidad. Los resultados en detalles del informe de pares académicos en el marco del proceso de acreditación se muestran en el Anexo 8.

- **Estado del arte de la EEIE**

Con este mismo propósito, la segunda actividad desarrollada consistió en la recopilación de información para elaborar el estado del arte de la escuela, usando fuentes secundarias como información de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la UIS 2011 y 2012, los informes de UIS EN CIFRAS 2010 y 2011, el informe de autoevaluación del programa de Ingeniería Industrial de la Escuela (presentado ante el Consejo Nacional de Acreditación-CNA) e información adicional facilitada por los miembros del comité estratégico. El resultado de esta actividad, es un informe mostrando en el Anexo 9, que contiene indicadores de gestión que evidencian el desempeño de la escuela, en sus funciones misionales de docencia, investigación y extensión.

- **Revisión de los elementos clave de la estrategia en el contexto de la Ingeniería Industrial**

Simultáneo a las actividades anteriores, se realizó una revisión de los elementos de direccionamiento estratégico de las mejores universidades del mundo en Ingeniería Industrial y disciplinas afines, con el objetivo de identificar aspectos clave de su estrategia que permitieran una aproximación a la estrategia en el entorno de la Ingeniería Industrial. Con este objetivo, se usó el *Academic Ranking of World Universities 2012*, que permitía el direccionamiento hacia las páginas web de las universidades que contaban con escuelas destacadas en Ingeniería Industrial y disciplinas afines; así, se procedió a consultar los objetivos estratégicos, misión y visión de las mismas, que permitieran evidenciar los aspectos clave hacia los cuales direccionaban su estrategia como unidades académicas de ingeniería industrial. Como resultado de este análisis, se elaboró una matriz que resume estos aspectos y se muestra en el Anexo 10. Esta matriz fue analizada en reunión con el claustro de profesores, con el objetivo de identificar los aspectos críticos que conformaban la estrategia de la ingeniería industrial y que deberían ser tomados en consideración dentro de la formulación estratégica de la escuela.

- **Conformación del comité estratégico de la EEIE**

En esta misma etapa del proceso, se conformó el comité estratégico de la escuela, que sería un apoyo fundamental para el desarrollo del proceso de planeación estratégica de la EEIE. El objetivo del comité estratégico, sería la toma de decisiones dentro de cada una de las fases del proceso de desarrollo para la comunicación de la estrategia a través de la colaboración activa para la generación de documentos base que hicieran el proceso de toma de decisiones más eficiente, al dar un mejor aprovechamiento al tiempo otorgado en las reuniones del claustro de profesores.

4.1.3 Etapa de reformulación de los elementos de direccionamiento estratégico

Para ello, se realizó un análisis reflexivo y autocrítico de la misión y visión actuales de la escuela, utilizando como insumo las demás actividades previamente desarrolladas en la fase de diagnóstico: el estado del arte de la escuela, el análisis de fortalezas y debilidades y la evaluación de la necesidad de cambio de la organización; que al analizarse en conjunto con la revisión de la orientación estratégica de las escuelas de ingeniería industrial destacadas a nivel mundial, conllevaron a identificar los elementos clave que deberían ser integrados en la reformulación de la misión y visión de la escuela. Este proceso, contó con el apoyo continuo del comité estratégico y del claustro de profesores.

- **Revisión Misión y Visión actuales**

En la reunión con el claustro de profesores, se encontraron los aspectos puntuales que debían ser tomados en consideración para la formulación de la nueva misión y visión de la EEIE. Estos aspectos, se muestran en detalle en el Anexo 11.

- **Formulación Misión y Visión EEIE**

Considerando los aspectos antes mencionados, y los resultados de las etapas anteriores, el comité estratégico elaboró dos propuestas de misión y visión que reunían gran parte de las prioridades estratégicas que las etapas precedentes revelaron. Las propuestas fueron presentadas al claustro de profesores, y tras las modificaciones necesarias, la nueva misión y visión que guiaría el proceso de formulación estratégica subsecuente se muestran en la Figura 5 y la Figura 6.

Figura 5. Nueva Misión Escuela de Estudios Industriales y Empresariales



MISIÓN EEIE

“La Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, orientada por la Misión de la Universidad Industrial de Santander, es una organización académica cuyo propósito fundamental es contribuir al desarrollo de la sociedad a través de la formación integral de profesionales a nivel de pregrado y posgrado, capaces de diseñar, emprender, dirigir, gestionar y mejorar sistemas generadores de bienes y servicios; en contacto con el medio empresarial mediante la investigación y transferencia de tecnología.

Contribuyendo al crecimiento industrial y económico de Santander y del país en un marco global, fundamentado en el conocimiento científico, la calidad de las soluciones y la responsabilidad social.

El logro de esta misión se basa en las competencias de su talento humano en constante proceso de formación, la generación de conocimiento a través de proyectos de investigación, la aplicación de metodologías de innovación educativa y un ambiente de aula favorable”.

Fuente: Construcción conjunta del claustro docente.

Figura 6. Nueva visión Escuela de Estudios Industriales y Empresariales



VISIÓN EEIE

“La Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander consolidará sus funciones misionales de docencia, investigación y extensión alrededor del proceso de formación de sus estudiantes de pregrado y posgrado, aportando al desarrollo de la región y a los ámbitos de desempeño de sus egresados, desde la ingeniería industrial orientada hacia la gestión de la innovación y la tecnología, optimización de procesos y dirección empresarial”.

Fuente: Construcción conjunta del claustro docente.

4.2 FASE DE PROSPECTIVA ESTRATÉGICA

A continuación, se presenta la narrativa que se constituye como el principal resultado de esta etapa. De esta narrativa, se derivan dos artículos científicos presentados en el Encuentro internacional de Investigadores en Administración 2012⁶² y a la revista ITECKNE⁶³.

La Ingeniería industrial, se relaciona con el diseño, mejora y desarrollo de sistemas integrados de personas, materiales, información, equipos y energía; bajo una base de conocimiento especializado y habilidades en matemática, física y ciencias sociales, que sumados a principios y métodos de análisis de ingeniería, permite especificar, predecir y evaluar los resultados obtenidos de estos sistemas⁶⁴. Al analizar los cambios a los que se enfrenta Colombia como economía emergente, se encuentra que la Ingeniería Industrial juega un rol preponderante, de allí que sus profesionales, estén llamados a mejorar la productividad de las organizaciones, impactando positivamente en su eficiencia y eficacia. En efecto, la misma definición de la profesión abarca un conjunto de disciplinas orientadas hacia la mejora en la productividad de los sistemas; por ello, sus decisiones tendrán incidencia directa en los costos, calidad, flexibilidad e innovación de las organizaciones, y por ende, en los resultados que estas entreguen a la sociedad⁶⁵.

⁶² ENCUESTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGADORES EN ADMINISTRACIÓN 2012. (20 y 21 de Noviembre). Universidad del valle. Cali, Colombia

⁶³ La revista ITECKNE es la publicación de carácter científico y tecnológico de la División de Ingenierías de la Universidad Santo Tomás, Seccional de Bucaramanga, que en la actualidad comprende las Facultades de Ingeniería de Telecomunicaciones, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Industrial y Química Ambiental.

⁶⁴ DASTKHAN, H. y OWLIA, M.S. Study of Trends and Perspectives of Industrial Engineering Research. En: South African Journal of Industrial Engineering. Vol.20, No.1 (Mayo, 2012); p. 1–12.

⁶⁵ ACOFI. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. 2011.

Alcanzar estas expectativas, requiere de una transformación radical en los procesos educativos, que amerita a su vez, que la comunidad académica, analice profundamente las variables que influirán de forma decisiva en su dinámica; para así, elaborar estrategias que permitan a los profesionales de la Ingeniería ser competitivos en sus campos de desempeño profesional. La formulación de la orientación estratégica de las universidades, además de considerar los factores, competencias y habilidades que el entorno demanda de sus profesionales, deberá proponer alternativas innovadoras para que sus egresados sean líderes en la solución de las necesidades de la sociedad⁶⁶.

Para comprender cuáles serán los factores determinantes que influirán en la Ingeniería Industrial, se consideró el estudio realizado por Arenas y Ramírez⁶⁷, en el cual, se hace evidente que la sociedad del conocimiento y la innovación, exigirá retos como la transformación hacia el esquema de formación continua, enfatizando en la importancia de la aplicación del aprendizaje experimental, en el fortalecimiento de la experiencia por medio de la práctica empresarial, y en la participación en los procesos de producción de conocimiento; estos retos a su vez implicarán, métodos de enseñanza flexibles e innovadores que faciliten el desarrollo de habilidades para buscar, seleccionar y analizar información relevante en un contexto donde la disponibilidad y la cantidad de información cada día se incrementa exponencialmente. Otro de los factores que impacta directamente en el proceso de enseñanza de la Ingeniería Industrial, es la globalización, que trae como condición, que la formación en ingeniería considere la integración de una visión internacional, en sus propósitos, si se tiene el objetivo de mejorar la calidad y la pertinencia de la educación con las necesidades de talento humano de las industrias, en un entorno global. Este estudio, propone que la academia se

⁶⁶ ARENAS, Adolfo y RAMÍREZ Consuelo. Visión Prospectiva de la Formación En Ingeniería. En: Eighth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, Innovation and Development for the Americas. Vol. 1, No.2 (Junio, 2010); p. 1-8.

⁶⁷ Ibid., p. 9.

aproxime a la frontera tecnológica; lo anterior, requiere de la creación y desarrollo de laboratorios, para lograr que la simulación de los procesos desde la academia, sean cada vez más aproximados a los utilizados en la industria.

Por otra parte, aunque el futuro es incierto, un tema evidente es que la ingeniería no podrá operar separadamente de la sociedad; por ello, la capacidad de trabajo en equipo de los Ingenieros Industriales se hace fundamental⁶⁸. Otra competencia a considerar, es la responsabilidad social, para el desarrollo de tecnologías y técnicas que fomenten el desarrollo sostenible. El aceptar esta responsabilidad como ingenieros, será el primer paso que motive el que diferentes organizaciones se comprometan con esta iniciativa⁶⁹.

Los cambios contemporáneos –desde los desarrollos biomédicos pasando por los diseños de manufactura, hasta la conformación de redes- requieren cada vez más de una perspectiva de sistemas, lo que también conduce a la necesidad de conformar equipos multidisciplinarios que sean excelentes en su habilidad de comunicarse efectivamente, para que de esta manera logren entender la complejidad que implica la dinámica del mercado y su relación con el contexto social; y que además, sean flexibles y orientados al cambio⁷⁰.

Con respecto al desarrollo tecnológico, se espera que la nanotecnología y la biotecnología se incorporen en muchos de los aspectos cotidianos; convirtiéndose en las herramientas que los ingenieros emplearán, para enfrentarse a problemas en relación a la adquisición, gestión y uso de información. Se espera además, que la ingeniería industrial tenga a su cargo la administración de los recursos de inversión e investigación, que permitirán evolucionar desde la investigación básica hasta el desarrollo y comercialización de tecnologías; lo anterior, justifica que en

⁶⁸ NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING. Op. cit., 118 p.

⁶⁹ RUGARCÍA, Armando; RICHARD M. Felder y JAMES E. Stice. The Future Of Engineering Education: En: A Vision For The New Century. Vol. 34, No.1 (Mayo, 2000); p.16–25.

⁷⁰ NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING. Op cit., 118 p.

los programas de Ingeniería Industrial se incluyan tópicos como la propiedad intelectual y la gestión de la innovación.

A medida que la relación entre la sociedad y la tecnología se incrementa, también lo hará la convergencia entre la ingeniería y las políticas públicas; estas conexiones, implicarán que los ingenieros construyan una visión clara de la interacción de estos sistemas, para su gestión, diseño y reconfiguración.

Las tendencias de las economías emergentes, las transiciones políticas y sociales y las nuevas maneras de hacer negocios están cambiando al mundo dramáticamente. Estas tendencias, sugieren que el ambiente competitivo para la práctica de la Ingeniería Industrial en el futuro cercano sea significativamente distinta a lo que es hoy⁷¹. Una forma de enfrentar estos retos, es que la formación en Ingeniería Industrial mantenga una visión integral del ser humano, involucrando competencias en relación con el conocimiento científico, que le permitan interpretar la realidad que le rodea desde su disciplina (aprender a conocer), desarrollar destrezas para aplicar metodologías y técnicas para dar solución a problemáticas definidas usando el componente procedimental (aprender a hacer), acompañado del desarrollo de un componente personal que involucre los valores que orientan su actuación (aprender a ser); y por último, propiciar la capacidad de establecer relaciones positivas con los otros, aprendiendo a convivir (competencia social)⁷².

Dado que la innovación es un factor determinante en el contexto competitivo actual, cada día se hará más evidente la necesidad de ingenieros creativos en su disciplina, que cuenten con características diferenciadoras que vayan más allá de sus habilidades técnicas. Considerando esto, es un hecho que el crecimiento de la industria no tradicional, en particular de las industrias de la tecnología e información, relacionadas con el sector servicios, implicarán un cambio en los

⁷¹ GONZALEZ, Domingo. Op. Cit., 24p.

⁷² ARENAS, Adolfo y RAMÍREZ, Consuelo. Op cit., p. 1-8.

retos que los Ingenieros Industriales asumirán. Las proyecciones demuestran que en el futuro, el porcentaje de Ingenieros Industriales que trabajaran en el sector servicios, superará de forma considerable a aquellos que se desempeñarán en la industria tradicional de manufactura. Esto, hace evidente la necesidad de que las unidades académicas relacionadas con la profesión, reflexionen sobre la mejor manera de educar y preparar a sus estudiantes para enfrentar el entorno dinámico en el que se desempeñarán sus egresados⁷³.

Una educación centrada en competencias, será una buena estrategia en respuesta a estos cambios. Para Suárez⁷⁴, la relación entre el conocimiento y las competencias es clave. Por tanto, los componentes básicos que deberá considerar la educación en ingeniería industrial podrían describirse como la suma del conocimiento (base del desempeño profesional), las competencias (usadas como herramientas para manejar el conocimiento), y las actitudes⁷⁵.

De tal forma, se propone dividir en siete categorías, las competencias necesarias para que los Ingenieros Industriales lideren los cambios de su entorno, estas se muestran en la Figura 7⁷⁶.

Otra perspectiva, más detallada de estas competencias, es la que proporciona el ABET, al considerar que la formación en ingeniería deberá formar a sus profesionales para (a) aplicar el conocimiento en matemáticas, ciencia e ingeniería, (b) diseñar y conducir experimentos, analizando los datos que se derivan de estos, (c) diseñar sistemas, componentes y procesos que den respuesta a necesidades reales, (d) trabajar en equipos multidisciplinarios, (e)

⁷³ ESKANDARI, Hamidreza., et al. Enhancing the Undergraduate Industrial Engineering Curriculum. En: Defining Desired Characteristics and Emerging Topics: Education + Training. Vol. 49, No.1 (2007); p. 45–55.

⁷⁴ SUÁREZ, Benjamín. Op cit., p. 6.

⁷⁵ RUGARCÍA, Armando; RICHARD M. Felder y JAMES E. Op cit., p.16–25.

⁷⁶ SUÁREZ, Benjamín. Op cit., p. 7

identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería, (f) entender la responsabilidad profesional y ética, (g) comunicarse efectivamente, (h) mantener un pensamiento global, (i) reconocer la necesidad de continuar aprendiendo durante la vida (j) conocer y responder desde su profesión a problemas contemporáneos, y por último (k) apoyarse en técnicas y herramientas modernas de la ingeniería para desarrollar su profesión⁷⁷.

Figura 7. Competencias clave de los ingenieros industriales líderes del cambio en su entorno.



Fuente: Propia

Al analizar los dos planteamientos anteriores, se evidencia que se relacionan entre sí; reforzando la importancia que tienen estos criterios en la formación de los

⁷⁷ ABET. Op. cit., 19 p.

Ingenieros Industriales. Rugarcia, Felder, y Stice⁷⁸, plantearon la relación existente entre los dos estudios, encontrando que el aprendizaje independiente e interdependiente (relacionado con las características a, d, e, i) es de especial importancia cuando los profesionales inician su desempeño en las organizaciones, ya que allí los únicos recursos con los que cuentan para resolver los problemas, son su propio conocimiento y el de sus colegas, por tanto, el éxito dependerá de la integración de su conocimiento.

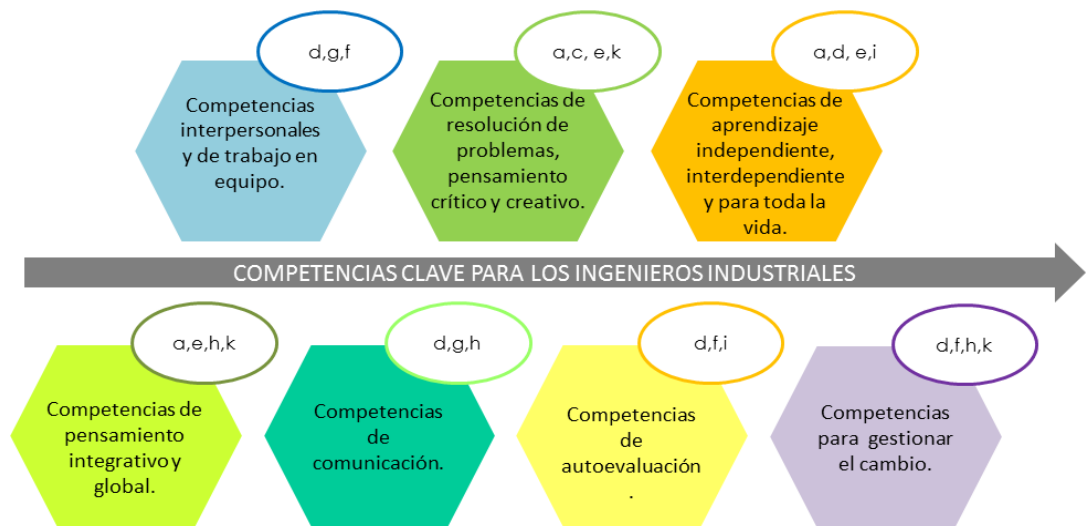
En cuanto a la capacidad de resolución de problemas y el pensamiento crítico y creativo (relacionado con las características a, c, e, k) se muestra que en las organizaciones, después de entregar un problema para su resolución desde la ingeniería, se espera específicamente que sus profesionales: identifiquen el objetivo, lo delimiten bajo un contexto; formulen un plan sistemático para atacarlo (incorporando el análisis, la síntesis, la evaluación, las heurísticas de solución y la identificación de fuentes de información), generen a partir de los puntos anteriores opciones (clasificándolas y priorizándolas); realicen observaciones pertinentes y obtengan conclusiones a partir de ellas, formulando e implementando indicadores que sirvan como criterios para el control y la toma de decisiones.

Al analizar las competencias de trabajo en equipo (características d, g, f), se hace énfasis en la importancia de asociarse construyendo relaciones exitosas; para lograrlo, se necesitan capacidades específicas, como aprender a escuchar y el manejo de conflictos. Por otra parte, las competencias de comunicación (características d, g, h) van de la mano del trabajo en equipo, donde los ingenieros deberán destacarse en la comunicación clara y efectiva con otros, dentro y fuera de su disciplina. Desarrollar competencias de autoevaluación (características d, f i), será también una herramienta esencial para el autoaprendizaje, al igual que la integración de conocimiento interdisciplinario (características a, e, h, k) y la gestión

⁷⁸ RUGARCÍA, Armando; RICHARD M. Felder y JAMES E. Op cit., p.16–25.

del cambio (características d, f, h, k), competencias que deberán desarrollar los ingenieros en su proceso de formación. Estas relaciones se muestran en la Figura 8.

Figura 8. Relación entre las competencias clave propuestas por el ABET y los planteamientos de Suárez



Fuente: Propia

Al analizar las competencias deseables, mostradas con anterioridad, se evidencia una estrecha relación con los hitos para el futuro planteados en el estudio *“Educating the engineer of 2020: Adapting engineering education to the new century”*⁷⁹, donde se muestra la importancia de disolver las fronteras tradicionales entre disciplinas, integrar la investigación con educación y desarrollar competencias interdisciplinarias y de trabajo en equipo, que fortalezcan la capacidad de negociación.

En la disciplina específica de la Ingeniería Industrial, donde sus profesionales integran personas, equipos, materiales e información, en busca de mejorar el

⁷⁹ NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING. Op. cit.

desempeño de las organizaciones⁸⁰; se hace necesaria una educación que contemple las características deseables y los retos propuestos en los estudios antes mencionados.

De acuerdo a lo anterior, la investigación realizada por Eskandari et al.⁸¹, buscó determinar, las características deseables y los tópicos emergentes específicamente para la Ingeniería Industrial, clasificándolos en orden de importancia para la industria y para la academia, con el objetivo de encontrar las diferencias significativas en las dos percepciones. Este estudio, usó la técnica Delphi, como procedimiento sistemático para reunir las percepciones de docentes e investigadores de diferentes facultades de ingeniería y profesionales de diferentes sectores de la industria en Estados Unidos. Esta técnica, se desarrolló a través de tres rondas. Una ronda inicial, donde se entregó a cuatrocientos participantes potenciales en la conferencia de investigación en Ingeniería industrial (*Industrial Engineering Research Conference –IERC*), un cuestionario basado en la revisión de literatura sobre los temas publicados en ingeniería industrial y sobre los enfoques de los currículums ofrecidos en las principales escuelas de Ingeniería Industrial en Estados Unidos; allí se solicitaba evaluar los dos temas antes mencionados en una escala Likert de cinco puntos. En la segunda ronda, se eliminaron las características deseables y los tópicos emergentes que en la evaluación anterior, presentaron poca importancia, posteriormente, este nuevo cuestionario fue enviado a trecientas escuelas y a profesionales de la industria, con el objetivo de ser evaluados nuevamente; en esta etapa se utilizó la prueba Chi-Cuadrado para investigar la relación entre las respuestas de la industria y la academia. Finalmente, en una última ronda, se obtuvo un listado de los veinticinco (25) temas emergentes y de las dieciséis (16) características deseables en ingeniería industrial, las cuales se derivaron de los resultados de las rondas anteriores y del aporte de un panel de expertos conformado por representantes de

⁸⁰ URBANIC, R. J. Op. cit., 36p.

⁸¹ ESKANDARI, Hamidreza, et al. Op cit., p. 45–55.

las escuelas y de la industria que participaron en la etapa anterior. Los autores consideran que los hallazgos son aplicables a nivel internacional, bajo la premisa de la inmersión en un entorno globalizado; por esto, en su estudio consideraron interacciones con Universidades fuera de Estados Unidos, en países como Perú, Panamá, España y Francia.

Al analizar las diferencias de ponderación entre Industria y Academia encontradas en el estudio de Eskandari et al., se encontró que mientras las habilidades de trabajo en equipo y la dimensión humana son fundamentales desde la perspectiva de la industria; la educación hace mayor énfasis en la escritura técnica, la perspectiva global y la programación (ver Tabla 5).

Según Morgan y O’Gorman⁸², a pesar de que existe relación estrecha entre las características deseadas por la academia y por los empleadores. Las principales diferencias se concentran en el poco énfasis que muestra la academia en el desarrollo de habilidades de comunicación, conocimiento comercial y experiencia laboral desde las aulas. En su estudio, “*Enhancing the employability skills of undergraduate engineering students*”, consideran tres requerimientos esenciales para hacer más estrechas las brechas entre los requisitos de los empleadores y las competencias que poseen los ingenieros, estas se muestran en la Figura 9.

En el estudio de Eskandari et al⁸³, se muestran las características deseables con las que debe contar un Ingeniero Industrial, a partir de las ponderaciones arrojadas en consenso por la academia y la industria, estas se muestran en la Tabla 6.

Las características deseables para los Ingenieros Industriales, reveladas por los anteriores estudios muestran que las organizaciones, cada día necesitan

⁸² MORGAN, Margaret y O’GORMAN Pearse. *Enhancing the Employability Skills of Undergraduate Engineering Students*. En: *Innovations 2011: World Innovations in Engineering Education and Research* (2011); p. 239 – 246.

⁸³ ESKANDARI, Hamidreza, et al. Op cit., p. 45–55

profesionales que además de poseer las competencias cognitivas fundamentales, sean capaces de aprender los procedimientos de negocio propios de sus empresas; en coherencia con ello, Urbanic⁸⁴ analizó las autoevaluaciones realizadas por varios programas de Ingeniería Industrial, que cuentan con retroalimentación de sus alumnos y contacto cercano con la industria (*Ohio State University y Worcester Polytechnic Institute*), los principales hallazgos revelaron que los estudiantes se gradúan con el conocimiento fundamental de su disciplina, pero son débiles en lo asociado con la formulación, resolución de problemas, comunicación efectiva, comprensión del contexto social y ética profesional.

En respuesta a esta divergencia entre los requerimientos del entorno y la formación académica en ingeniería industrial, García et al.⁸⁵, propusieron una clasificación de las competencias que genéricas que debía incluir la formación en ingeniería industrial de tal forma que fuesen más fácilmente integradas en el contexto educativo, estas son: competencias instrumentales, competencias interpersonales, y competencia sistémicas. Las competencias Instrumentales corresponden a las capacidades cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas; en este aspecto, son características deseables, el manejo de una tercera lengua y la comunicación eficaz (oral y escrita). Las competencias interpersonales, incluyen las capacidades individuales y la interacción y cooperación social; tienen como características deseables el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo. Por último, las competencias sistémicas, que pretenden el uso solvente de recursos de información y la emprendeduría e innovación, tienen como requisito la comprensión, conocimiento y sensibilidad por los sistemas globales; y por tanto, dependen del desarrollo previo de las competencias instrumentales e interpersonales. Esta clasificación resume las competencias genéricas antes mencionadas, y a su vez permite que mediante su desarrollo en

⁸⁴ URBANIC, R J. Op cit., p. 35–49

⁸⁵ GARCÍA-HERRERO, Alicia; NAVIA, Daniel y NIGRINIS, Mario. Op. cit. 23p.

las aulas se reduzca la brecha entre los requisitos de la industria y los objetivos de la academia.

Tabla 5. Comparación entre la perspectiva de la industria y de la educación de las características deseables del Ingeniero Industrial

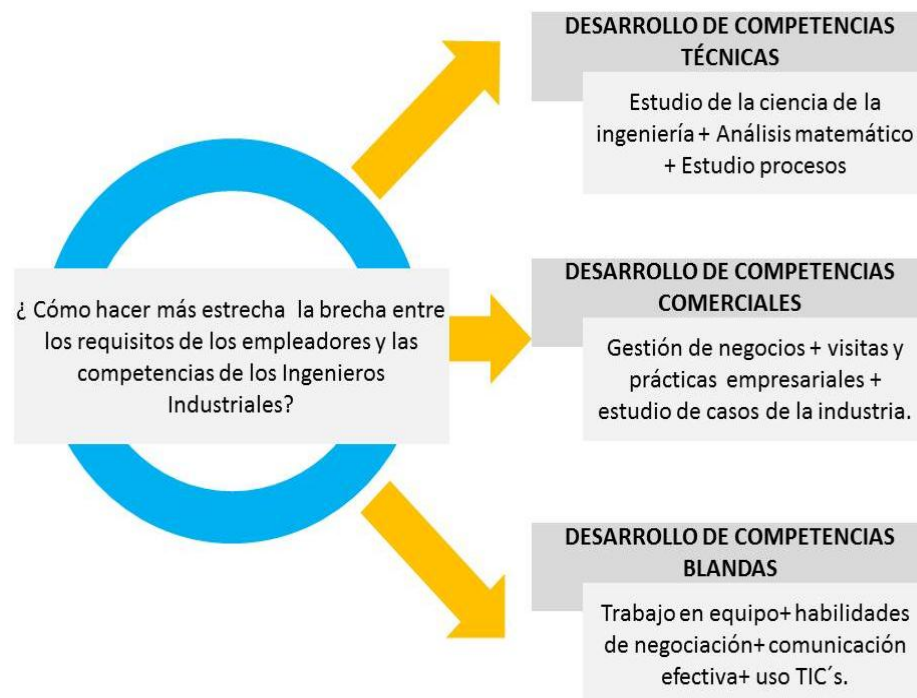
Ranking	Características deseables	% De (Mucha) Importancia	
		Educación	Industria
1	Adaptación de competencias para la resolución de problemas	100	97
2	Evaluación/Análisis de procesos	98	91
3	Capacidad de análisis Cuantitativo	96	94
4	Habilidad en las relaciones interpersonales	96	94
5	Pensamiento creativo y crítico	96	94
6	Capacidad de trabajo en equipo	88	100
7	Resolución de problemas usando métodos Holísticos	93	93
8	Habilidades informáticas	97	81
9	Habilidad en la toma de decisiones	93	88
10	Capacidad de escritura técnica	97	75
11	Gestión de proyectos	88	88
12	Administración de la dimensión humana	69	87
13	Conciencia del liderazgo	65	91
14	Ingeniería General	72	63
15	Perspectiva Global	67	50
16	Sensibilidad a la diversidad	69	44
17	Programación en Java ó C++	36	13

Fuente: Eskandari *et al* (2007).

Para cumplir con el propósito de acercar la formación en Ingeniería Industrial al contexto de la profesión, se hace evidente que la definición de los tópicos emergentes de la Ingeniería Industrial, se constituye como un primer avance para la determinación de la orientación estratégica de las unidades académicas a cargo de dicha formación. Con este propósito, se tomaron en consideración los

resultados del estudio de Eskandari et al.⁸⁶ y de Norback, Leeds y Kullarni⁸⁷, que definieron los tópicos emergentes en Ingeniería Industrial, con el objetivo de contrastarlos con el análisis propio derivado del análisis de correlación entre palabras clave encontradas a partir de una búsqueda estructurada en la *ISI Web of Science* sobre publicaciones realizadas en los últimos diez años sobre el tópico “*Industrial Engineering*” a través del software de minería de datos Vantage Point®.

Figura 9. Competencias clave para reducir las brechas entre los requisitos de los empleadores y las competencias de los Ingenieros Industriales.



Fuente: Propia

⁸⁶ ESKANDARI, Hamidreza, et al. Op cit., p. 45–55.

⁸⁷ NORBACK, J. S.; LEEDS, E. y KULLARNI, K. Integrating an Executive Panel on Communication into an Engineering Curriculum. En: IEEE Transactions on Professional Communication. Vol. 53, No. 4 (Diciembre, 2010); p. 412–422.

Tabla 6. Características Deseables de los Ingenieros Industriales

Ranking	Características Deseables
1	Adaptación de competencias para la resolución de problemas
2	Capacidad de análisis Cuantitativo
3	Pensamiento creativo y crítico
4	Habilidad en las relaciones interpersonales
5	Capacidad de trabajo en equipo
6	Habilidad en la toma de decisiones
7	Capacidad de escritura técnica
8	Evaluación/Análisis de procesos
9	Habilidades informáticas
10	Resolución de problemas usando métodos Holísticos
11	Gestión de proyectos
12	Ingeniería General
13	Administración de la dimensión humana
14	Perspectiva Global
15	Conciencia del liderazgo
16	Sensibilidad a la diversidad

Fuente: Propia, con base en Eskandari et al (2007).

Eskandari et al.⁸⁸, en su estudio mostró 25 tópicos emergentes en ingeniería industrial (ver Tabla 7), estos se relacionan con el comportamiento ético dentro de la profesión, seguido del diseño para Six Sigma, las empresas esbeltas, la gestión de proyectos, la facilitación del trabajo en equipo y el liderazgo. Algunos otros tópicos incluidos en la lista, son el desarrollo de nuevos productos, el desarrollo de métodos estadísticos para el sector servicios y la gestión del conocimiento.

Norback, Leeds y Kullarni⁸⁹ y Urbanic⁹⁰, encontraron, que las temáticas emergentes consideradas en el campo de la ingeniería industrial son: el trabajo en

⁸⁸ ESKANDARI, Hamidreza, et al. Op cit., p. 45–55.

⁸⁹ NORBACK, J. S.; LEEDS, E. y KULLARNI, K. Ibid., p. 412–422.

⁹⁰ URBANIC, R J. Op cit., p. 35–49

equipo (como la característica fundamental del ingeniero industrial), seguido de las habilidades en comunicación, el diseño para manufactura, la ética profesional, el pensamiento creativo, el diseño para el desempeño, el diseño para la confiabilidad, el diseño para la seguridad, la ingeniería concurrente y la estadística aplicada.

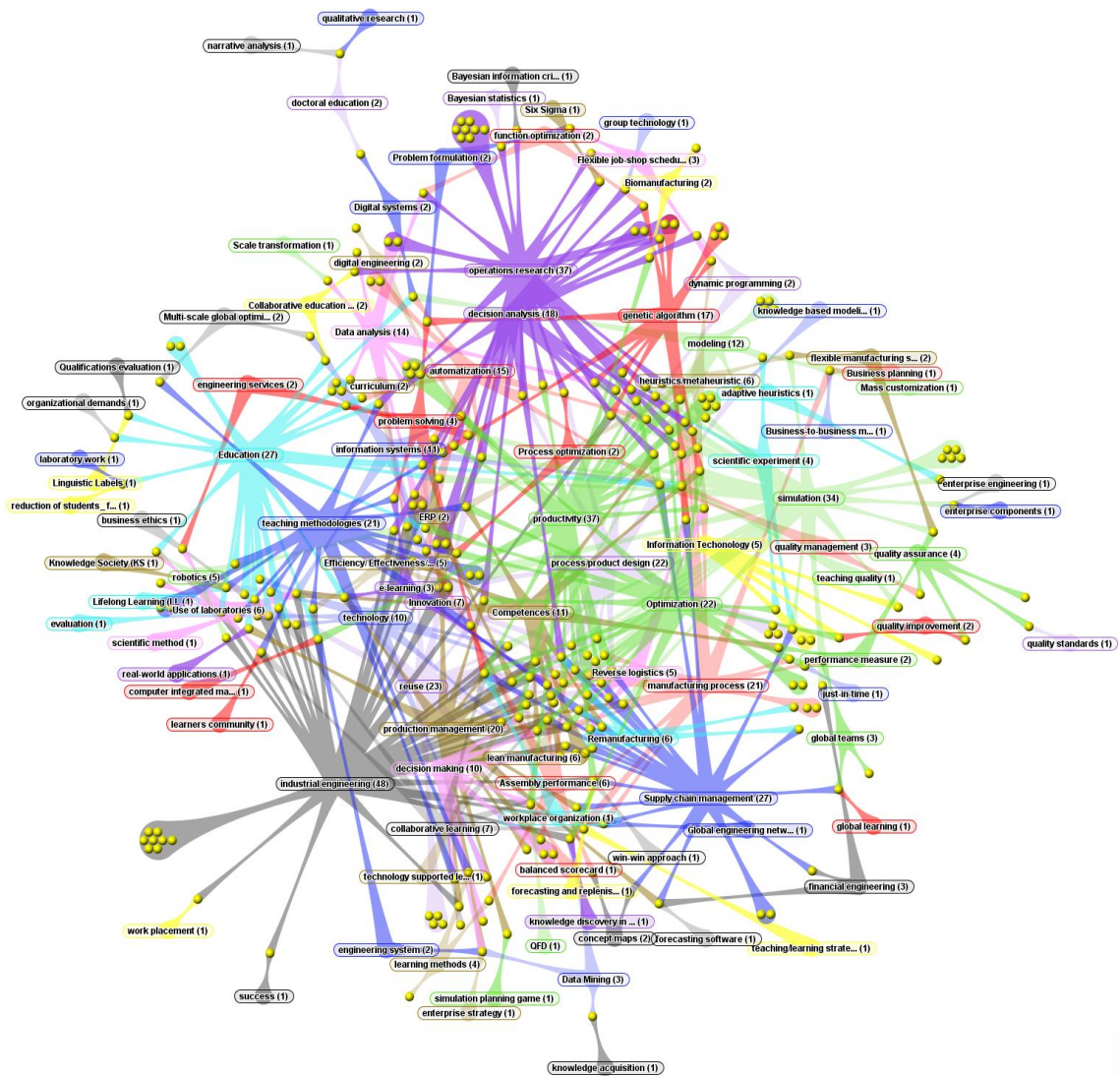
Tabla 7. Tópicos emergentes en Ingeniería Industrial

Ranking	TÓPICOS EMERGENTES
1	Comportamiento ético
2	Six Sigma/ Diseño para Six Sigma
3	Empresas Esbeltas
4	Gestión de proyectos
5	Facilitación del trabajo en equipo
6	Liderazgo
7	Métodos estadísticos para los servicios y entidades de transacciones
8	Servicios empresariales y de sistemas
9	Gestión/Medición del rendimiento
10	Gestión de recursos de la empresa
11	Tiempo de comercialización (Time to market)
12	Benchmarking
13	Uso de los sistemas integrados humanos
14	Desarrollo de nuevos productos
15	Gestión del conocimiento
16	Ergonomía
17	Simulación orientada a objetos
18	Interfaz Hombre/Computador
19	Ingeniería financiera
20	Manufactura ágil
21	Métodos heurísticos-optimización
22	Comportamiento organizativo
23	Gestión de las relaciones con el cliente
24	Optimización con Objetivos Múltiples
25	Ingeniería Cognitiva

Fuente: Propia, con base en Eskandari *et al* (2007).

En la revisión sistemática realizada para este proyecto, usando el software de minería de datos VantagePoint®, se hicieron evidentes las coincidencias con los estudios antes mencionados. Para ello, se analizaron las relaciones entre palabras clave, agrupándolas en categorías según su afinidad. El resultado se muestra en una aduna que relaciona los tópicos en Ingeniería Industrial (Ver Figura 10).

Figura 10. Aduna con los artículos analizados en los últimos diez años en el tópic “Industrial Engineering” en la base de datos Isi Web of Science.



Fuente: Propia

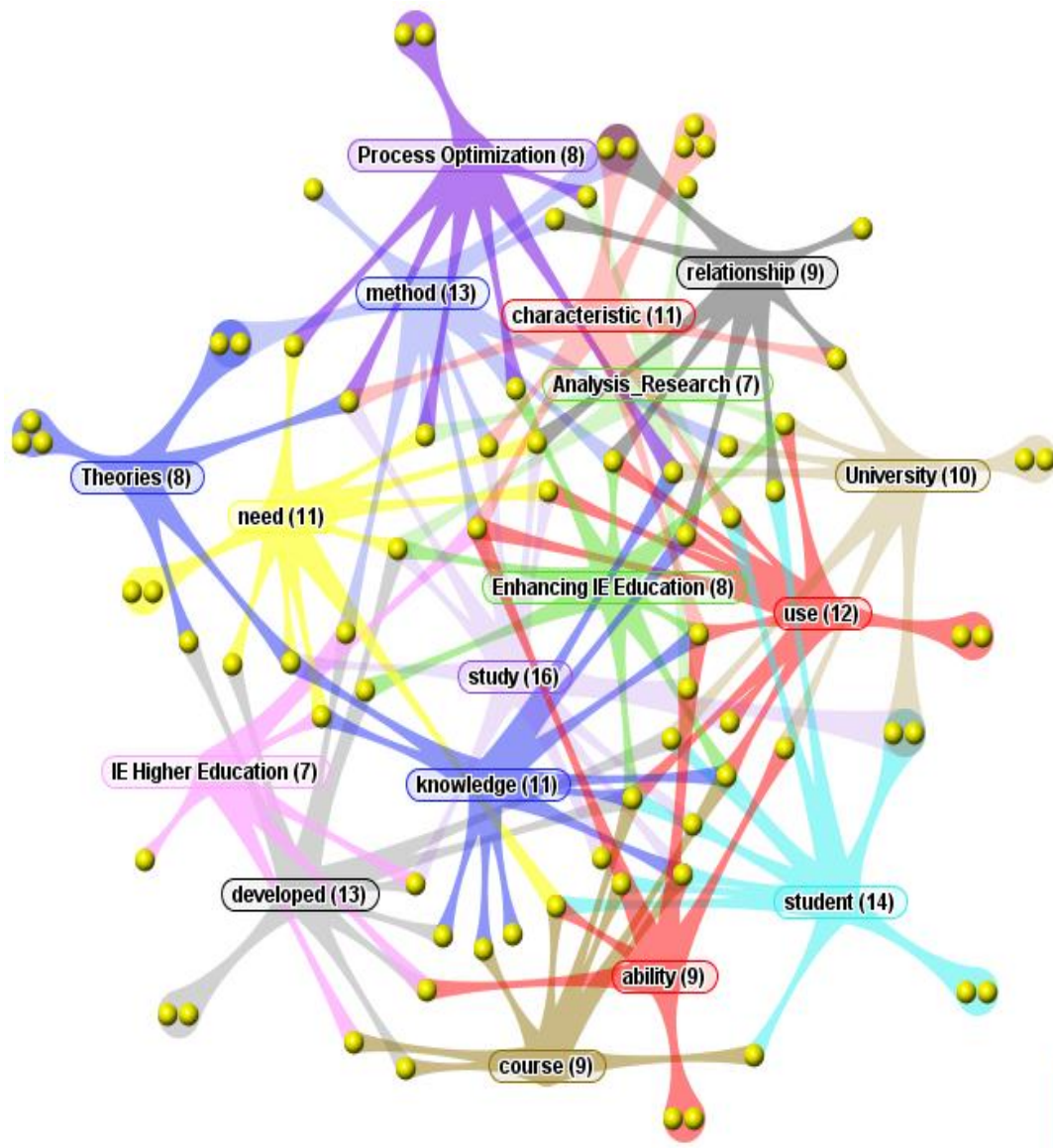
Dentro de esta aduna, se destacan los siguientes tópicos: investigación de operaciones (37 artículos), productividad (37 artículos), simulación (34 artículos), educación (27 artículos), reutilización (23 artículos), metodologías de enseñanza (21 artículos), gestión de la cadena de suministros (27 artículos), optimización (22 artículos), diseño de productos (22 artículos), procesos de manufactura (21 artículos), gestión de la producción (20 artículos), algoritmo genético (17 artículos), análisis de datos (14 artículos), automatización (15 artículos), modelación(12 artículos), sistemas de información (11 artículos), competencias (11 artículos), toma de decisiones (10 artículos), tecnología (10 artículos) e innovación(7 artículos).

De esta misma selección de artículos (274), se realizó un filtro por *abstract* y por título, con el objetivo de clasificar los artículos que se relacionaban con la industria y aquellos que se relacionaban con la academia, considerando que algunos de ellos correspondían a tópicos que incidían sobre ambos. Así se construyeron dos adunas con las *keyword* y las *keyword plus* contenidas en los artículos, haciendo antes el ejercicio de agruparlas en categorías generales si correspondían a tópicos afines. La aduna que evidencia la relación de la ingeniería industrial-academia se muestra en la Figura 11, y la aduna que muestra la relación ingeniería industrial-sector productivo se encuentra en la Figura 12.

En la Figura 11, se muestra que en la relación ingeniería industrial-academia se destaca el estudio de la ingeniería industrial (16 artículos), como la herramienta esencial en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje; los estudiantes (14 artículos), como actores fundamentales del proceso formativo; el desarrollo (13 artículos), como el resultado esperado de la integración de: métodos (13 artículos), análisis e investigación (7 artículos), teorías(8 artículos), conocimientos (11 artículos) y habilidades (9 artículos), en los cursos (9 artículos) que se llevan a cabo desde las universidades (10 artículos) y específicamente, dentro de las instituciones de educación superior en ingeniería industrial (7 artículos) con el objetivo de responder a las necesidades del entorno (11 artículos). De esta forma

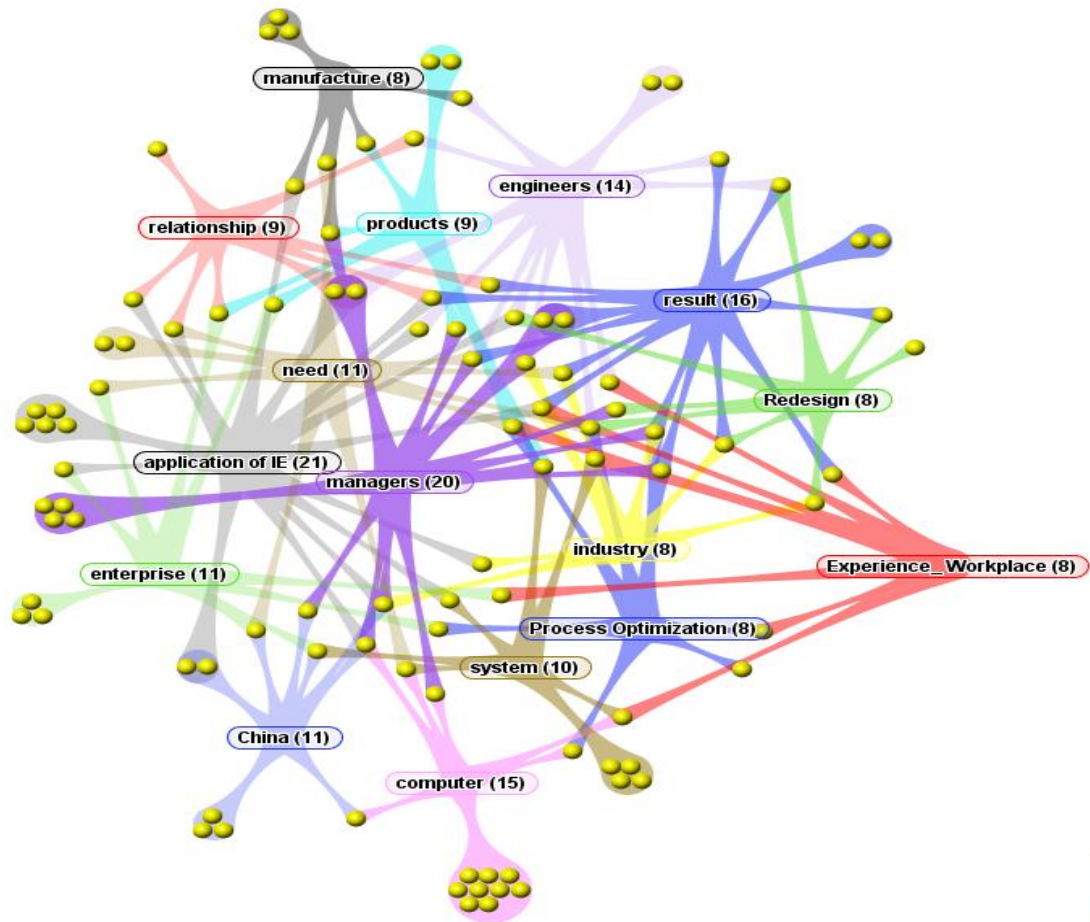
se logra una contribución tanto a la optimización de procesos en el campo de desempeño de los profesionales en la disciplina (8 artículos) como a la mejora continua de la educación en ingeniería industrial (8 artículos).

Figura 11. Aduna con las palabras clave de los artículos analizados sobre el tópico “industrial engineering” en relación a la academia



Fuente: Propia

Figura 12. Aduna con las palabras clave de los artículos analizados sobre el tópico “industrial engineering” en relación a la industria.



Fuente: Propia

Por otra parte, al analizar la relación ingeniería industrial- sector productivo, se muestra que se espera la aplicación de los conocimientos de la profesión en el contexto empresarial (21 artículos), evidenciando a su vez que se requieren profesionales en ingeniería industrial que direccionen las organizaciones hacia el mejoramiento (20 artículos), alineado con las necesidades de la industria (11 artículos). Así se le permitirá a los distintos tipos de industrias (8 artículos), una orientación hacia resultados que permitan el desarrollo de nuevos productos (9 artículos), la mejora en los procesos de manufactura (8 artículos) y el rediseño de

productos y procesos (8 artículos) a la vez optimizan sus procesos (8 artículos). Para ello, se requieren fortalezas en sistemas (10 artículos) y computación (15 artículos) y adicionalmente experiencia en el entorno laboral (8 artículos). Finalmente, se destaca el rol que juega China en el papel de integrar los esfuerzos de la formación en ingeniería industrial con los del sector productivo (11 artículos).

Estos hallazgos, hacen pertinente la investigación desarrollada para el Congreso Iberoamericano de Ciencia Tecnología e Innovación⁹¹, que muestra las tendencias del mercado global, para las cuáles los Ingenieros Industriales deberán estar preparados, estas se relacionan con: Administración del cambio, conocimiento de sistemas de información, finanzas para empresas de base tecnológica, modelos de transferencia y gestión de tecnología, esquemas de propiedad intelectual en el ámbito tecnológico, gestión de la información, gestión del conocimiento y finalmente, diseño de productos y procesos de base tecnológica. Estos temas, derivados de la evolución natural de la Ingeniería Industrial, requieren de profesionales que cuenten con herramientas suficientes para evaluar proyectos de alto riesgo (característica propia de los proyectos de innovación tecnológica); para lograr lo anterior, además de las competencias mencionadas con anterioridad, los ingenieros deberán estar familiarizados con la Ingeniería Financiera, el manejo de Capital de Riesgo y los esquemas de co-inversión, entre otras áreas afines. Además, desarrollar las habilidades que les permitan manejar proyectos multidisciplinarios y globalizados, interpretando adecuadamente las señales que envíe el mercado, en función de detectar demandas insatisfechas y proponer nuevo valor mediante el desarrollo de productos y procesos innovadores.

Ante estos planteamientos se hace evidente, que el contexto actual exige programas de Ingeniería Industrial enfocados en el cómo aprender, cómo aplicar lo aprendido y cómo buscar y encontrar información. Por ello, será significativo

⁹¹ ORTIZ, F. Gestión de la innovación tecnológica : evolución natural de la ingeniería industrial. En: I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, sociedad e Innovación CTS+I. (2006); p. 1-9.

enseñar a los ingenieros a pensar analíticamente, y a enfrentar el rápido progreso; concluyendo que la base de construcción de los programas de enseñanza en Ingeniería Industrial, deberá ser el cómo desarrollar las capacidades anteriormente mencionadas a través de la investigación científica en educación.

Finalmente, en la presente investigación se indagó sobre la forma en cómo las escuelas de ingeniería industrial y afines destacadas en el mundo han buscado integrar los enfoques teóricos antes mencionados en la práctica de sus funciones de docencia, investigación y contacto con el entorno. Se consideraron objeto de estudio las Escuelas de Ingeniería Industrial, manufactura y afines de las universidades: *MIT-Massachusetts Institute of Technology, Stanford University, University of California, Berkeley, University of Michigan- Ann Arbor y Harvard University*, de allí se encontraron aspectos puntuales que servirán de referentes para futuros análisis estratégicos, estos aspectos se muestran en el Anexo 12.

Al analizar las unidades académicas de ingeniería industrial de las universidades destacadas, se identificó que dentro de las estrategias para desarrollar las competencias claves para la ingeniería industrial en sus profesionales, realizaban acciones tales como: cursos especiales para sus egresados, visitas técnicas propositivas como mecanismos de relación con la industria, y adicionalmente incluyeron en sus cátedras casos de estudios desarrollados en conjunto con la industria, videos, juegos de rol y otros materiales didácticos que pretenden facilitar la experiencia práctica formativa. La infraestructura juega un papel importante dentro del desarrollo de los procesos de enseñanza, por tanto los salones, oficinas, laboratorios y demás equipos asociados, deben estar alineados con el objetivo de convertirse en apoyo de las necesidades de los estudiantes; generando así espacios propicios para el aprendizaje efectivo.

Respecto al desarrollo de competencias blandas, se encuentra que los educadores hacen especial énfasis en implementar estrategias que permitan incrementar la comunicación efectiva entre estudiantes, propiciar espacios para la

interacción y fomentar campos que permitan a los estudiantes relacionarse con egresados en su profesión.

Por los argumentos anteriores, se concluye que el mejoramiento docente, deberá involucrarse como una estrategia primordial en la agenda de la innovación educativa, y por tanto, las principales competencias de los docentes que prepararán al ingeniero del mañana se resumen en: experiencia ingenieril, enseñanza y experiencia efectiva, habilidad para comunicar, entusiasmo por desarrollar los programas y participación en asociaciones profesionales.

Específicamente, los docentes de las escuelas de Ingeniería Industrial deberán comprender su práctica profesional de acuerdo a sus áreas respectivas de conocimiento, contando con la suficiente autoridad para definir, revisar, implementar y alcanzar los objetivos propuestos en los diferentes programas. Para alcanzar estas metas, se hace primordial la profundización en el aspecto investigativo, no sólo en sus áreas de desempeño, sino en investigación en educación, generando así propuestas innovadoras que reduzcan la deserción de estudiantes y la mejora en la pertinencia de los programas que se desarrollan⁹².

Esta búsqueda para la enseñanza, debe permitir encontrar y desarrollar las metodologías y estrategias mostradas en la Figura 13. Por esta razón, los docentes se consideran el pilar fundamental de innovación educativa, estando en primera línea para avizorar los cambios y desarrollar estrategias que desde su aula impacten en el desarrollo de la sociedad. Lograr lo anterior, implica que se tengan en cuenta tres dimensiones dentro de la enseñanza que permitan que los estudiantes (a) aprendan conocimientos básicos de ingeniería, a la vez que ponen en manifiesto su capacidad de pensar para la profesión, (b) aprendan de la práctica usando sus habilidades; y por último (c) conozcan los estándares éticos y roles sociales, y por tanto, asuman su responsabilidad en la profesión que desempeñan.

⁹² ABET. Op. cit., 3p.

Figura 13. Aspectos clave a los que la investigación científica en educación en Ingeniería Industrial deberá responder.



Fuente: Propia

4.3 FASE PROJECT STRATEGY

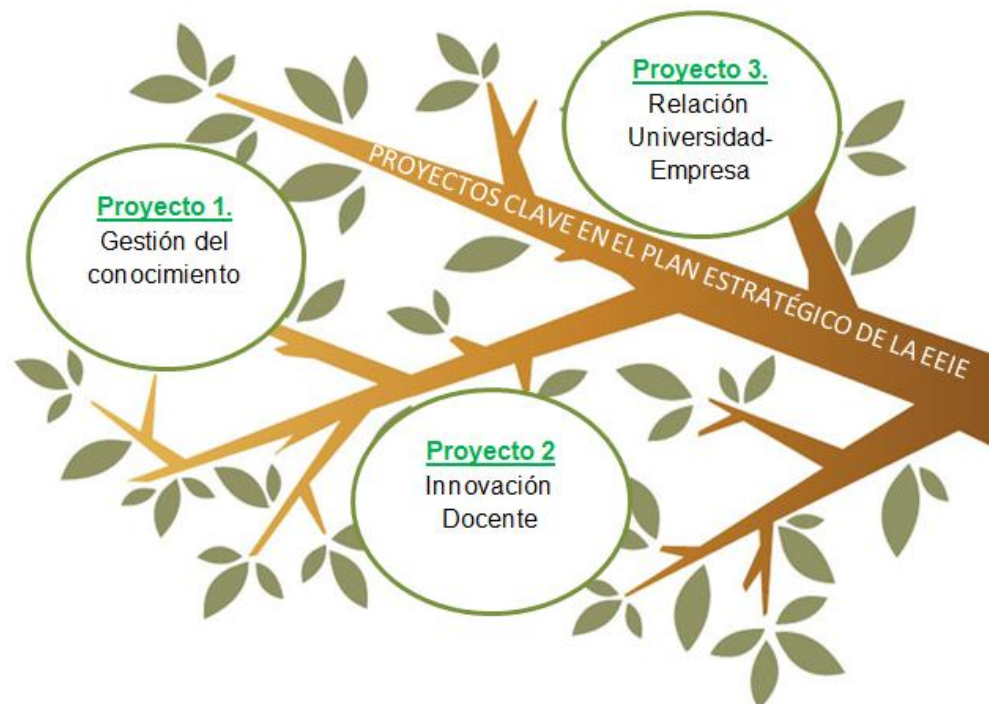
4.3.1 Definición de proyectos clave

Con el objetivo de integrar los hallazgos del ejercicio de vigilancia del entorno, con las capacidades de la escuela, se realizó la actividad “mapas colaborativos”, junto con los miembros del claustro de profesores. Para la realización de esta actividad, se suministró como insumo un resumen de los aspectos clave encontrados en la literatura relacionados con: los tópicos emergentes y retos de la ingeniería industrial, las competencias fundamentales del ingeniero industrial (*soft skills/hard*

skills), los facilitadores para desarrollar las competencias fundamentales en los ingenieros industriales y las prácticas para fortalecer la relación universidad-empresa-estado-sociedad. Tomando esta información como referente, los docentes del claustro construyeron de forma conjunta cuatro mapas con los elementos clave que consideraban, deberían ser integrados en el proceso de planeación estratégica de la escuela en cada uno de estos tópicos. Estos mapas se muestran en el Anexo 13, Anexo 14, Anexo 15 y Anexo 16, respectivamente.

Esta información fue analizada, con el propósito de identificar las coincidencias entre los aportes de los docentes y los resultados derivados del ejercicio de vigilancia del entorno. A partir de estas coincidencias, se eligieron tres proyectos clave para conformar el plan estratégico de la escuela y se muestran en la Figura 14.

Figura 14. Proyectos clave dentro del plan estratégico de la EEIE



Fuente: Propia

4.3.2 Definición de actividades clave por proyecto

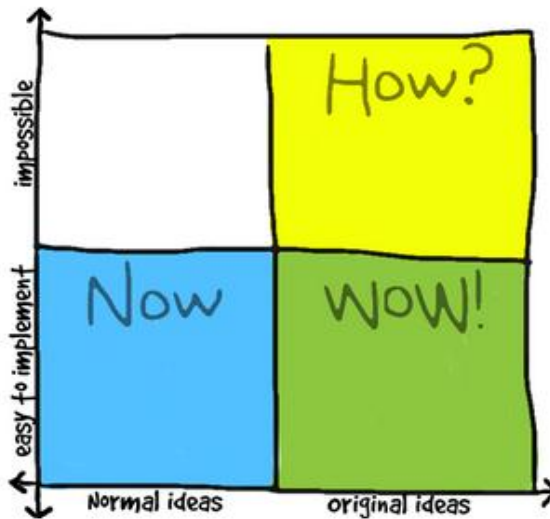
Posterior a la definición de los proyectos clave que conformarían el plan estratégico de la EEIE, se procedió a encontrar en la literatura las actividades que apoyarían cada uno de los tres proyectos antes mencionados, para ello se investigó en la base de datos Isi Web of Science, usando palabras clave como: “knowledge management”, “innovation teaching”, “quadruple hélix”, “education”, “trends”, “industrial engineering education”, entre otras. El resultado de esta profundización en la teoría, se resume en el Anexo 17.

Tomando como referencia la información del Anexo 17, e integrándola con los hallazgos destacados de la fase de prospectiva estratégica (especialmente de las prácticas empleadas por las mejores universidades del mundo que guardaban relación con la enseñanza innovadora, el contacto con el entorno y la gestión del conocimiento al interior de sus unidades académicas), se obtuvo una lista preliminar de actividades clave por proyecto. Específicamente, para el proyecto de innovación docente se obtuvieron 39 actividades, para el proyecto relación universidad empresa 14 actividades y para el proyecto de gestión del conocimiento 23 actividades. Estas se muestran en el Anexo 18, el Anexo 19 y el Anexo 20, respectivamente.

Con el objetivo de priorizar las actividades clave mencionadas con anterioridad, según las capacidades y requerimientos de la escuela, se procedió a realizar el *innovation games*⁹³ “Now- How- Wow Matrix” con la colaboración del claustro de profesores. Siguiendo la metodología de este juego, se obtuvo como resultado la ubicación de las actividades suministradas en la lista dentro de cuatro cuadrantes representados en la Figura 15.

⁹³ HOHMAN, Luke. *Innovation Games®: Creating Breakthrough Products Through Collaborative Play*. Pearson Education, 2006. 176 p.

Figura 15. Matriz How-Now-Wow



Fuente: Innovation games®

- El cuadrante How (amarillo) representa las ideas originales, difíciles de implementar, representan aquellas ideas que son innovadoras pero no son factibles. Esta área será adecuada para establecer metas futuras.
- El cuadrante Now (azul) representa las ideas fáciles de implementar. Esta área se usará para las ideas que son familiares y conocidas por funcionar adecuadamente.
- El cuadrante Wow (verde) representa las ideas originales, fáciles de implementar. Esta categoría es para las ideas creativas que pueden ser ejecutadas por la organización. Las ideas que allí se contengan son estratégicas y se deben implementar inmediatamente.
- Finalmente, el cuadrante en blanco representa las ideas que son comunes y además que no pueden ser implementadas por la organización.

Siguiendo la metodología de la matriz How-Now-Wow, los docentes del claustro se reunieron en grupos de dos y tres personas y organizaron las actividades suministradas en la lista dentro de cada uno de los tres proyectos. Posteriormente, se llegó a un consenso entre los distintos grupos, en la ubicación de las

actividades dentro de una matriz final. Para efectos del análisis, solo se consideraron las actividades ubicadas en los cuadrantes verde y azul, la priorización de actividades se realizó según las coincidencias entre grupos.

A través de esta estrategia, se obtuvieron 10 actividades para cada proyecto, a partir de las cuáles deberían elegirse las actividades estratégicas en la siguiente etapa a través del análisis estructural. Las actividades seleccionadas, se muestran en el Anexo 18, el Anexo 19 y el Anexo 20.

4.3.3 Priorización de actividades estratégicas por proyecto

Las 10 actividades por cada proyecto, escogidas en la actividad anterior, se consolidaron en una matriz de impactos cruzados. Estas matrices (Anexo 21, el Anexo 22 y el Anexo 23), fueron suministradas a los miembros del claustro de profesores con el objetivo de determinar las actividades estratégicas por proyecto a través del análisis estructural. Los miembros del claustro, evaluaron la influencia existente entre las actividades ubicadas en las filas con respecto a las actividades de las columnas en cada una de las matrices, para ello se utilizaron las escalas mostrada en la Tabla 8.

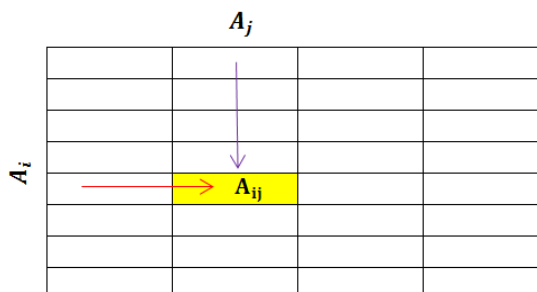
De esta forma, los miembros del claustro evaluaron las tres matrices de impactos cruzados (una para cada proyecto). Con ayuda del software MicMac®, estos datos fueron analizados con el fin de determinar las actividades estratégicas por proyecto. El software MicMac®, estudia la difusión de impactos por caminos y bucles de reacción, y a través de la multiplicación matricial de la matriz de impactos cruzados, permite la jerarquización de variables siguiendo las propiedades de las matrices booleanas.

Mediante el software MicMac®, se obtuvieron tres tipos de relaciones: relaciones directas, que representaban el comportamiento de las actividades analizadas en el corto plazo; relaciones indirectas, donde emergen nuevos componentes en el sistema que representan el comportamiento en el mediano plazo, y finalmente, las

relaciones indirectas o potenciales, que evidencian el comportamiento de las actividades analizadas en el largo plazo. Para efectos del análisis, se consideraron de forma exclusiva las relaciones indirectas potenciales que mostraban el comportamiento de las diez actividades analizadas por proyecto en el largo plazo, con el objetivo de encontrar las variables estratégicas dentro de cada uno de estos.

Tabla 8. Escala para la evaluación de influencias en la matriz de impactos cruzados

1	La actividad A_i tiene influencia débil sobre la actividad A_j
2	La actividad A_i tiene influencia moderada sobre la actividad A_j
3	La actividad A_i tiene influencia fuerte sobre la actividad A_j
4	La actividad A_i tiene influencia potencial sobre la actividad A_j

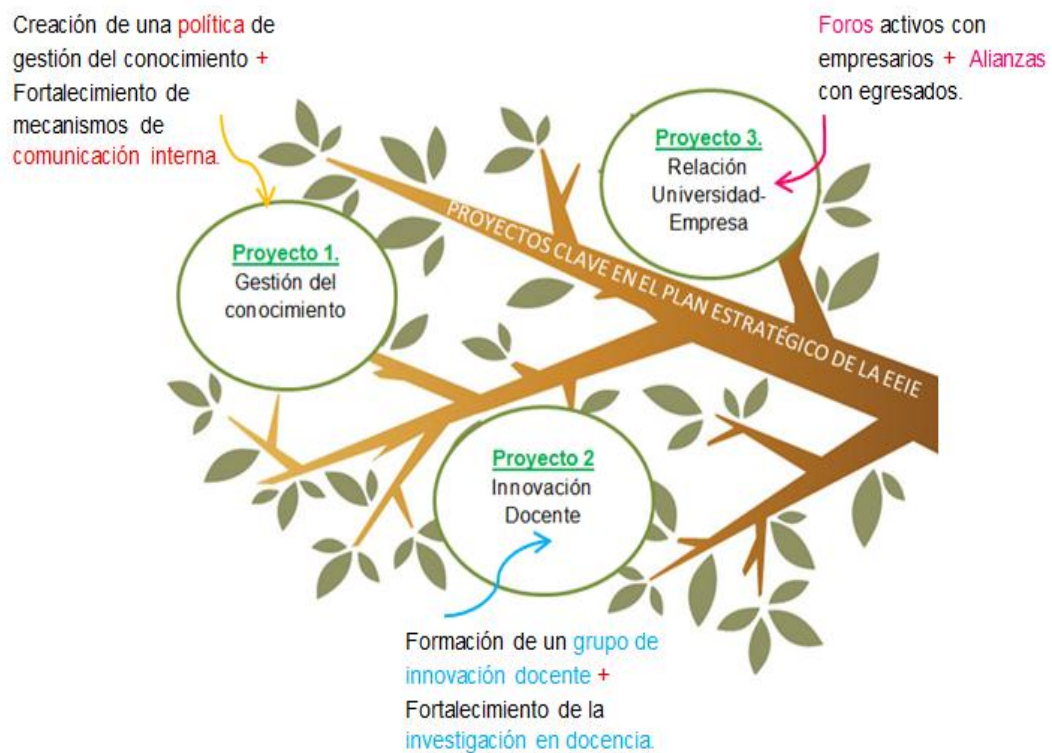


Fuente: Propia adaptado de Godet

Con ayuda del software MicMac®, se realizó un análisis de cada una de las matrices suministradas por los docentes, y se entregó un reporte personalizado de los resultados obtenidos, un ejemplo de los reportes entregados, y del respectivo análisis se muestra en el Anexo 24. Estos reportes personalizados, fueron el insumo para un posterior análisis conjunto en una reunión con el claustro de profesores, en dónde se revisaron las coincidencias existentes entre los resultados del análisis estructural para las variables de conflicto y de poder obtenidas de las relaciones indirectas potenciales en cada uno de los tres proyectos definidos.

Como resultado de este análisis, se obtuvieron tres matrices que representan los resultados individuales y las coincidencias de los docentes, respecto a las actividades estratégicas que deberían implementarse dentro de cada proyecto. Estas matrices, se muestran en el Anexo 25, el Anexo 26 y el Anexo 27. A partir de dicho análisis, se determinaron dos actividades estratégicas por proyecto, que correspondían a aquellas actividades con mayor número de coincidencias entre docentes, estas se muestran en la Figura 16.

Figura 16. Actividades estratégicas para cada uno de los tres proyectos clave en el plan estratégico de la EEIE



Fuente: Propia

4.3.4 Definición de acciones específicas para implementar las actividades clave en cada proyecto

Reconociendo que uno de los propósitos de la metodología *project strategy* es el de facilitar la adecuada implementación de las acciones estratégicas definidas por

la organización, se utilizó como referente teórico la matriz sugerida por Patanakul, Shenhar⁹⁴.

Con esta estrategia, se determinaron las acciones específicas que deberían ser emprendidas para el desarrollo de las dos actividades estratégicas resultantes para los proyectos de innovación docente, gestión del conocimiento, y relación universidad-empresa. Como resultado de esta etapa, se obtuvieron cinco matrices. El Anexo 28, muestra las acciones específicas para el proyecto de innovación docente en la actividad de conformación de un grupo de innovación docente, el Anexo 29 , muestra las acciones específicas para el proyecto de innovación docente en la actividad de fortalecimiento de la investigación en docencia. El Anexo 30, muestra las acciones específicas para el proyecto relación universidad empresa, en la actividad de foros activos con empresarios. El Anexo 31, muestra las acciones específicas para el proyecto relación universidad empresa, en la actividad de alianzas con egresados. El Anexo 32, muestra las acciones específicas en el proyecto de gestión del conocimiento, para las actividades de creación de una política de gestión del conocimiento y fortalecimiento de mecanismo de comunicación interna; que dada su estrecha relación fueron integrados en una única matriz. Las matrices anteriores contienen el qué, el cómo y el por qué para cada una de las actividades estratégicas, fueron analizadas en conjunto con los líderes que estarán a cargo de los tres proyectos, con el propósito que estos las revisaran y validaran, garantizando así la pertinencia de la propuesta.

Considerando la necesidad de definir unos criterios para la medición del logro de la estrategia, explicado en el alcance de los objetivos estratégicos propuestos en cada uno de los tres proyectos se formularon dos indicadores por proyecto. Estos indicadores pretenden valorar el nivel de cumplimiento de dichos objetivos, a través de: la identificación y selección de información clave en el proceso de toma

⁹⁴ PATANAKUL, Peerasit y SHENHAR Aaron. Op. Cit., p.23.

de decisiones, la definición de propuestas de mejora y finalmente la sistematización de experiencias⁹⁵.

Para la formulación de los indicadores antes mencionados, se tomaron como referentes los criterios que plantea el DANE para la selección de indicadores, estos se muestran en la Tabla 9. Los indicadores formulados en el marco del proyecto de innovación docente, se muestran en la Figura 17 ; los indicadores relacionados con el proyecto relación universidad-empresa, se muestran en la Figura 18; y finalmente, los indicadores relacionados con el proyecto de gestión del conocimiento se muestran en la Figura 19. Cada uno de estos indicadores, cuenta con una ficha técnica o metadato⁹⁶, que tiene como propósito optimizar el uso y aprovechamiento de la información que de allí se derive por parte de los usuarios.

Los elementos que se muestran en dicha ficha técnica son: el nombre, la sigla, el objetivo, la definición y conceptos, el método de medición, la unidad de medida, a fórmula, las variables, las limitaciones, las fuentes de datos, periodicidad de los datos, responsables y las observaciones pertinentes⁹⁷. Estas fichas técnicas, fueron elaboradas para cada indicador contenido en los proyectos de: innovación docente, relación universidad empresa y gestión del conocimiento y se muestran en el Anexo 34, el Anexo 35 y el Anexo 36 respectivamente.

El proceso de planeación de la escuela se encuentra alineado con el plan de desarrollo institucional. La Figura 20, muestra la relación de los tres proyectos: relación universidad empresa, innovación docente y gestión del conocimiento con tres de los objetivos definidos en la dimensión académica y con uno de los

⁹⁵ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Op. cit., 14p.

⁹⁶ Registro que informe sobre las propiedades y características de la información estadística, en este caso específico, sobre los indicadores.

⁹⁷ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Op. cit., 30p.

objetivos definidos en la dimensión de la universidad frente a la comunidad regional, nacional e internacional en el Plan de desarrollo 2008-2018 de la Universidad Industrial de Santander.

Tabla 9. Criterios clave para la selección de indicadores

CRITERIO DE SELECCIÓN	PREGUNTA CLAVE	OBJETIVO
PERTINENCIA	¿El indicador expresa qué se quiere medir de forma clara y precisa?	Busca que el indicador permita describir la situación objeto de acción.
FUNCIONALIDAD	¿El indicador es monitoreable?	Verifica que el indicador sea medible, operable y sensible a los cambios registrados en la situación inicial.
DISPONIBILIDAD	¿La información para el indicador está disponible?	Los indicadores deben ser contruidos a partir de variables sobre las cuales exista información estadística de tal manera que puedan ser consultados cuando sea necesario.
CONFIABILIDAD	¿De dónde provienen los datos?	Los datos deben ser medidos siempre bajo ciertos estándares y la información requerida debe poseer atributos de calidad estadística.
UTILIDAD	¿El indicador es relevante con lo que se quiere medir?	Los resultados y análisis del indicador deben facilitar el proceso de toma de decisiones.
CRITERIOS DE SELECCIÓN RELACIONADOS CON LA CALIDAD ESTADÍSTICA⁹⁸		
RELEVANCIA	Deben, captar un aspecto esencial de la realidad que buscan expresar, en términos cualitativos y en una dimensión temporal.	
CREDIBILIDAD	Evalúa si los indicadores están soportados en estándares estadísticos apropiados y además que las políticas y	

⁹⁸ Los criterios de calidad estadística aquí descritos toman como referencia el documento propuesto por la OECD. En: OECD, Quality Framework and guideline for OECD Statistical activities. 2003.

	prácticas aplicadas sean transparentes para la recolección, procesamiento, almacenaje y difusión de datos estadísticos ⁹⁹ .
CRITERIOS DE SELECCIÓN RELACIONADOS CON LA CALIDAD ESTADÍSTICA¹⁰⁰	
ACCESIBILIDAD	Evalúa la rapidez de localización y acceso desde y dentro de la organización. Esta accesibilidad a su vez se relaciona con la conveniencia en que los datos están disponibles, los medios de divulgación, la disponibilidad de metadatos y servicios de apoyo al usuario ¹⁰¹ .
COHERENCIA	Evalúa que el proceso estadístico posea una adecuada consistencia y coherencia y esté sujeta a una política de revisión previsible.
CRITERIOS DE SELECCIÓN RELACIONADOS CON UTILIDAD Y COMPRENSIÓN	
APLICABILIDAD	Debe responder a una necesidad real que haga necesaria su generación y utilización.
NO REDUNDANCIA	Debe expresar por sí mismo el evento, sin ser redundante con otros indicadores.
INTERPRETABILIDAD	Debe ser fácilmente entendible para todos los miembros de la organización.
COMPARABILIDAD	Debe ser comparable en el tiempo, siempre y cuando utilice como base la misma información.
OPORTUNIDAD	Debe ser mensurable inmediatamente se tiene disponibilidad de los datos que interrelaciona. Debe construirse en el corto plazo, facilitando la evaluación y el reajuste de las actividades/procesos con el propósito de alcanzar las metas propuestas.

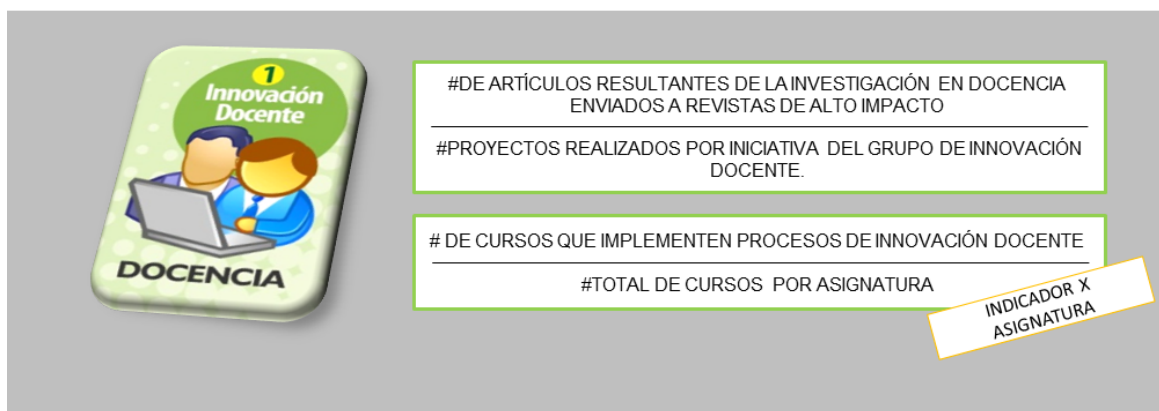
Fuente: Adaptado de Metodología línea base de indicadores, DANE 2009.

⁹⁹ INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS DE CHILE (INE Chile). Dimensiones de la calidad según OECD y Eurostat. Serie Estudios, Nro. 4, Santiago de Chile (Noviembre, 2003).

¹⁰⁰ Los criterios de calidad estadística aquí descritos toman como referencia el documento propuesto por la OECD. En: OECD, Quality Framework and guideline for OECD statistical activities. 2003.

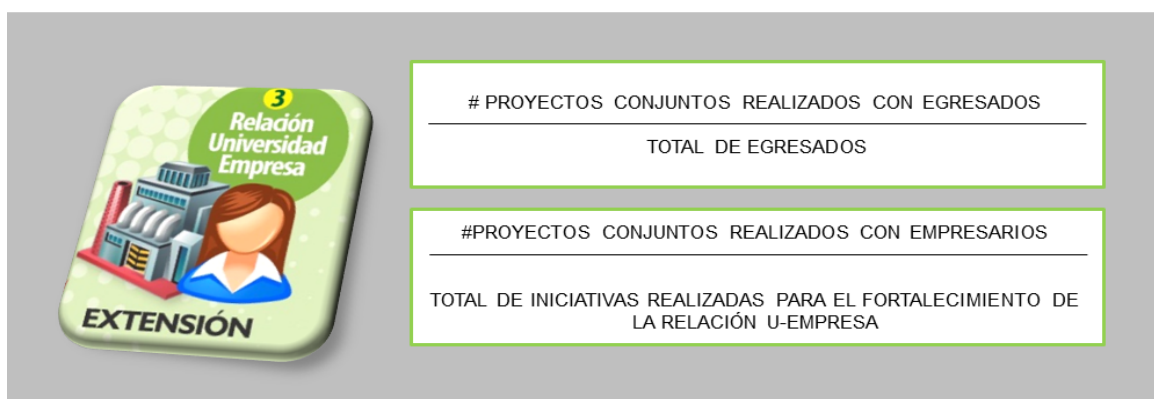
¹⁰¹ OECD. Quality Framework and Guidelines for OECD Statistical Activities, Versión 2003/1; p. 9.

Figura 17. Indicadores formulados para el proyecto: Innovación docente



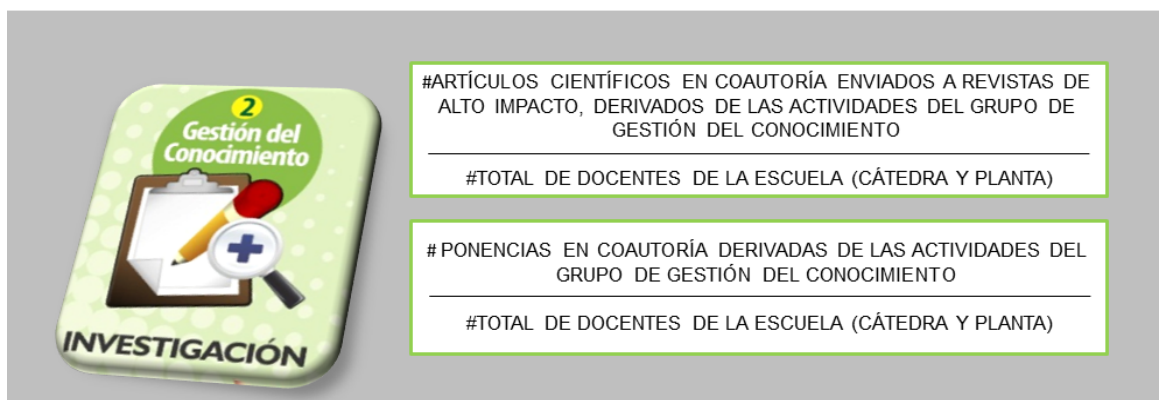
Fuente: Construcción conjunta con el líder de equipo Innovación docente.

Figura 18. Indicadores formulados para el proyecto: Relación Universidad- Empresa



Fuente: Construcción conjunta con el líder de equipo Relación Universidad Empresa.

Figura 19. Indicadores formulados para el proyecto: Gestión del conocimiento



Fuente: Construcción conjunta con el líder de equipo Gestión del conocimiento.

Figura 20. Alineación de los proyectos derivados del proceso de planeación con los objetivos estratégicos institucionales.



Fuente: Propia

El apoyo del claustro de profesores fue fundamental en las diferentes fases que constituyen el plan. Sin embargo, en la fase de *Project Strategy* su participación fue determinante para la definición de los proyectos estratégicos y las acciones específicas dentro de cada uno de ellos. El Anexo 33, muestra la participación activa de los docentes del claustro en las actividades realizadas en esta fase del proyecto.

4.4 FASE DE COMUNICACIÓN DE LA ESTRATEGIA Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN

4.4.1 Comunicación de la estrategia

El diseño de la propuesta de comunicación de la estrategia, se realizó aplicando la metodología de estratografía planteada por Cummings y Angwin¹⁰², donde se realiza una representación gráfica de la estrategia con el propósito que esta sea fácilmente entendida por todos los miembros de la organización. El modelo gráfico planteado cumple con las características clave sugeridas en la literatura, las cuales se explican a continuación, tomando como referente la Figura 21.

La propuesta gráfica permite detener la mirada enfocando inmediatamente la atención en el lugar central del gráfico (1), permite también deslizar la mirada alrededor del gráfico, desplazando la vista de forma natural: de izquierda a derecha, de arriba abajo y en el sentido de las agujas del reloj (2); facilita establecer conexiones motivando la búsqueda alrededor del gráfico. Para ello, cuenta con espacios en color neutro que permiten que el lector establezca sus propias interpretaciones (3). Otro de los aspectos esenciales del modelo estratográfico, es que permita identificar los aspectos relevantes de forma rápida, esto se consigue evitando añadir demasiados detalles, y por el contrario simplificando la representación a los aspectos relevantes.

En este caso, se simplificó la visión de la Escuela a una representación que evidenciara el propósito a largo plazo de consolidar las funciones misionales de docencia, investigación y extensión alrededor del proceso formativo; con el fin de

¹⁰² CUMMINGS, Stephen, y ANGWIN, Duncan. Op. cit., 436p.

contribuir al desarrollo de la región y a los campos de desempeño de los egresados de la escuela.

Figura 21. Propuesta para la comunicación de la estrategia



Fuente: Propia

El modelo teórico sugiere no usar tamaños diferentes en los recuadros, y no usar más de siete combinaciones de colores, por ello la propuesta de comunicación emplea tres colores: el verde, conservando los colores propios de la escuela; el rojo, que evidencia las conexiones entre ideas y el amarillo, para resaltar los tres proyectos clave que se emprenderán en el horizonte de planeación: proyecto de gestión del conocimiento, proyecto de innovación docentes y proyecto relación universidad-empresa (4). En la propuesta de comunicación de la estrategia, se resalta el aporte de cada uno de estos proyectos a las tres funciones misionales de la escuela: investigación, docencia y extensión respectivamente.

La mimesis¹⁰³, indica que el modelo debe indicar claramente la forma en como debe ser leída (5), de esta forma se evidencia que la propuesta le permite al lector dos acciones simultáneas: analizar y recordar a través de la experiencia de lectura del gráfico. El modelo gráfico, también aplica el principio de sinestesia¹⁰⁴ al integrar distintas formas de comunicación, en este caso son aplicadas simultáneamente la representación gráfica y apartados textuales de las ideas logrando que la estrategia de comunicación sea multimodal y por tanto más fácilmente recordable (6).

Finalmente, dado que la nemotecnia¹⁰⁵ es el resultado de la aplicación de los principios antes mencionados; por ende, se considera que el modelo cumple con esta última característica garantizando a su vez que cumple con su finalidad, ser de fácilmente comprendido y recordado por los lectores.

¹⁰³ Se denomina mimesis, a la imitación de la naturaleza como fin esencial del arte. Es un vocablo latino (mimēsis) que deriva del griego (μίμησις, mímēsis) y se traduce como "imitación".

¹⁰⁴ Se denomina sinestesia (del griego συν-, 'junto', y αἴσθησις, 'sensación') a la percepción conjunta o interferencia de varios tipos de sensaciones de diferentes sentidos en un mismo acto perceptivo

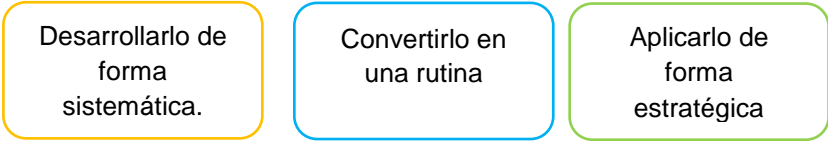
¹⁰⁵ La nemotecnia principal es el procedimiento de asociación mental de ideas, esquemas, ejercicios sistemáticos y repeticiones, para facilitar el recuerdo de algo.

4.4.2 Propuesta para la actualización del plan

Con el propósito de mantener actualizado el presente plan estratégico en la EEIE, dado que su vigencia está prevista para un año, se tomó como referente los planteamientos de Marcet¹⁰⁶, quién sugiere algunos principios básicos para garantizar que las acciones de las universidades y sus entes académicos se mantengan innovadoras.

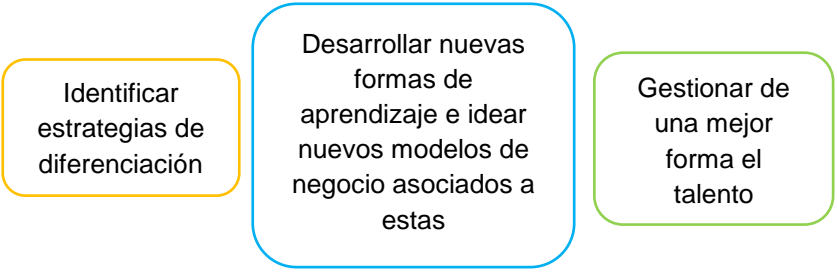
Según Marcet¹⁰⁷, desde el ámbito académico no se evidencia suficiente relación entre las investigaciones sobre innovación y la aplicación de esta teoría a sus procesos fundamentales. Por ello, plantea que convertir a la universidad y a sus unidades académicas en organizaciones innovadoras se constituye en un reto fundamental en el contexto actual. Con este objetivo, postula ocho preceptos, que se resumen en la Tabla 10.

Tabla 10. Preceptos clave a considerar en las IES innovadoras según Marcet

PROPUESTA	DETALLE
Características deseables del proceso de innovación en las IES.	
El modelo de innovación para las IES es un camino alternativo	Un modelo de innovación para las IES es un camino complementario y necesario de gestión estratégica que trasciende las actividades desarrolladas en la planeación estratégica tradicional.

¹⁰⁶ MARCET Xavier. Conclusiones seminario Universia “La universidad innovadora”. Miami 18-21 Septiembre 2012

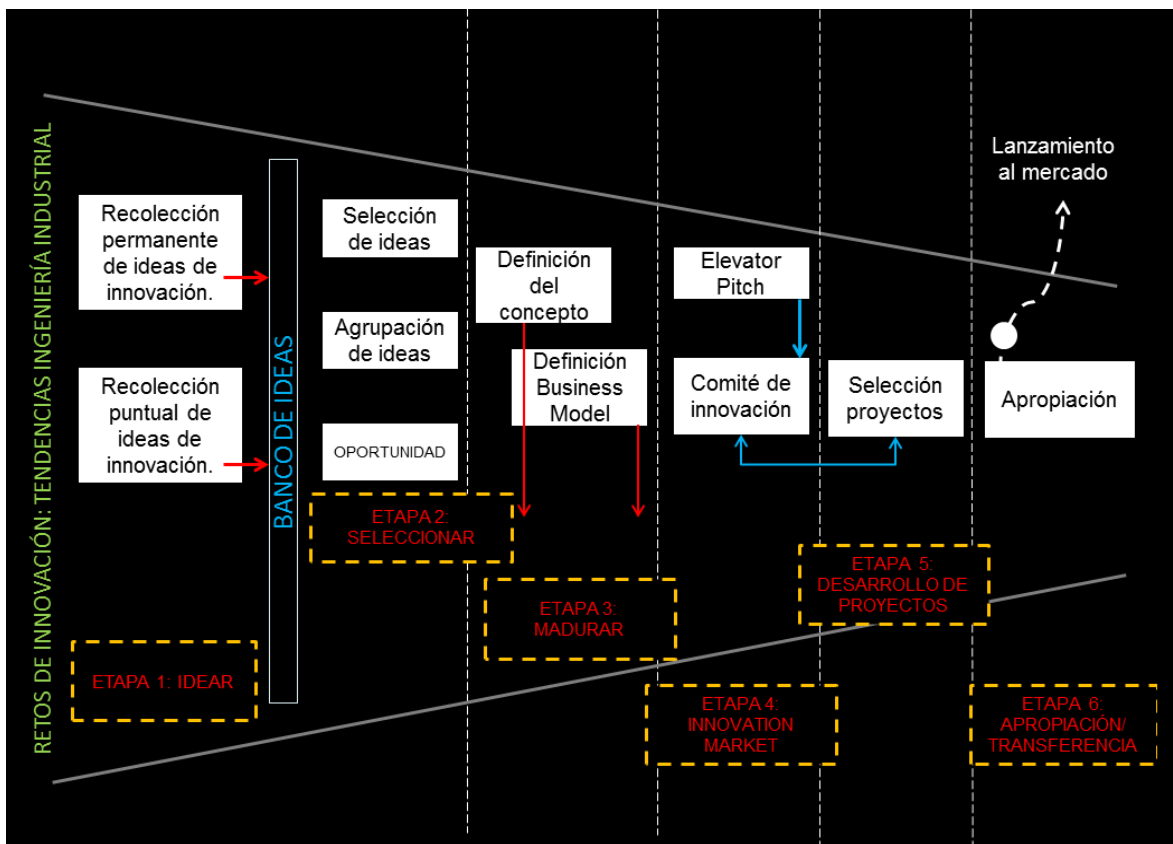
¹⁰⁷ MARCET Xavier. Op. cit., 4p.

PROPUESTA	DETALLE
La apuesta de innovación en las IES deberá centrarse en 3 aspectos clave.	 <p>Identificar estrategias de diferenciación</p> <p>Desarrollar nuevas formas de aprendizaje e idear nuevos modelos de negocio asociados a estas</p> <p>Gestionar de una mejor forma el talento</p>
Tener ideas nuevas no es innovar, aplicarlas sí.	La aplicación de un modelo de innovación en la IES debe permitir además abordar la aplicación de nuevas soluciones gracias a un desarrollo cultural que permita cuestionar ortodoxias y superar inercias, gracias al establecimiento de métodos de trabajo que faciliten el iterar las ideas, filtrándolas y mejorándolas hasta conseguir su integración y aplicación en los procesos.
Un modelo de innovación en las IES requiere de la colaboración de un comité.	Un modelo de innovación en las IES requiere del compromiso de la alta dirección y se recomienda la conformación de un comité de innovación que impulse el proceso. El comité de innovación, deberá mantener una vinculación con el equipo de dirección pero no podrá ser el mismo.
La innovación en las IES deberá ser una respuesta a las tendencias emergentes.	Las tendencias emergentes muestran riesgos claros de disrupción en el ámbito de la educación superior, como la reducción de recursos y el incremento de la demanda por el servicio, estos cambios sugieren la necesidad de que las IES sean mucho más flexibles y cuenten con la capacidad de definir y aplicar propuestas innovadoras.
La innovación y el emprendimiento están estrechamente relacionados.	Las IES innovadoras serán IES emprendedoras, considerando que el talento creativo es el principal protagonista del modelo de innovación. Este talento, será el apoyo fundamental en el desarrollo de nuevos proyectos que a su vez sean un medio para conseguir los retos estratégicos propuestos.
La innovación implica riesgo.	Es cierto que la innovación implica riesgo, pero el mayor riesgo que pueden enfrentar las IES será el no innovar.

Fuente: Propia, con base en Marcet.

Tomando como referencia las consideraciones de este autor, se justifica la propuesta de un modelo para actualizar el presente plan estratégico, que considere un enfoque de proyectos rigurosamente estructurados y adicionalmente, una estructura metodológica que facilite la consolidación del proceso de innovación antes mencionado. El modelo sugerido es planteado por Marcet e integra las propuestas de Cooper¹⁰⁸ y Osterwalder¹⁰⁹. La representación gráfica del modelo se muestra en la Figura 22.

Figura 22. Modelo para la actualización del plan



Fuente: Propia adaptado de Marcet

¹⁰⁸ COOPER, Robert. Op. cit., 45p.

¹⁰⁹ OSTERWALDER, Alexander. Op. cit., 281p.

Este modelo, consta de seis etapas que parten de la actualización por lo menos anual del ejercicio de vigilancia del entorno. Esto, con el objetivo de identificar las tendencias de la profesión que se convertirán en los retos de innovación que deberán ser abordados en la planeación estratégica del siguiente año. A partir del ejercicio de vigilancia del entorno, se espera la obtención permanente de ideas innovadoras que deberán ser integradas conjuntamente con las ideas puntuales generadas en actividades de la escuela¹¹⁰ o a partir de iniciativas individuales de los docentes. Para ello, será fundamental el diseño de un sistema que permita recolectar permanentemente estas ideas.

La segunda etapa, corresponde al primer filtrado de ideas. Allí, el claustro de profesores será el encargado de evaluar cuales ideas del banco pasarán a la siguiente etapa considerando las capacidades de la escuela y las prioridades que se pretenden abordar en el horizonte de tiempo de un año.

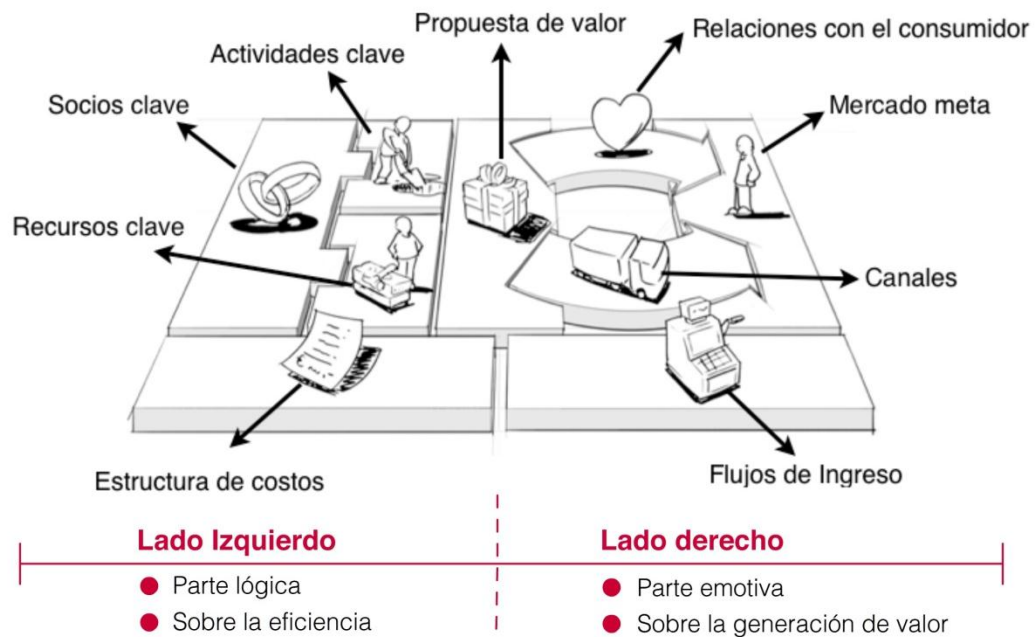
En la tercera etapa, las ideas propuestas deberán estructurarse de forma más consistente. Con este propósito, las ideas derivadas del ejercicio de vigilancia (en el caso de pasar el primer filtro) serán asignadas a los docentes que guarden relación más estrecha con la temática. Las ideas propuestas como iniciativas individuales, serán estructuradas por los docentes autores, siguiendo el modelo canvas de Osterwalder¹¹¹, donde se dimensiona la idea entorno a una visión de sistema que contempla nueve bloques: los segmentos de usuarios de la escuela a los cuales dicha idea favorece, la propuesta de valor que la idea entrega, los canales que la puesta en marcha de la idea requiere como medio de contacto entre la escuela y los usuarios, las relaciones con los usuarios en relación al segmento al cual se direcciona, los recursos, actividades y aliados clave,

¹¹⁰ Haciendo referencia a las distintas actividades académicas como foros, seminarios, sustentaciones de proyectos de grado, sustentaciones de proyectos de investigación destacados, entre otras. Y reuniones docentes en el marco del claustro de profesores, el comité de proyectos de grado u otras actividades similares.

¹¹¹ OSTERWALDER, Alexander. Op. cit., 281p

necesarios para la puesta en marcha de la idea; y finalmente, la estructura de costos y el flujo de ingresos o beneficios esperados del desarrollo de la idea propuesta (ver Figura 23).

Figura 23. Modelo canvas según la propuesta de Osterwalder



Fuente: Osterwalder

En la cuarta etapa, será fundamental el papel del comité de innovación que se sugiere sea un grupo externo a los docentes del claustro, con el propósito de generar puntos de vista distintos e imparciales respecto a las ideas propuestas. La presentación de las ideas al comité de innovación se realizará a través de un elevator pitch¹¹². A partir de la presentación de estas ideas, el comité de innovación deberá decidir cuáles continuarán a la siguiente etapa.

¹¹² Reconocido como el arte de presentar una idea, comúnmente de negocio en menos de 5 minutos (tanto como dura un viaje en un ascensor). El propósito fundamental es interesar a quién se presenta la idea de tal forma que se interese en conocer más de esta.

La quinta etapa, consiste en la definición de proyectos con base en la selección de ideas realizada por el comité de innovación. Los proyectos resultantes, serán analizados de nuevo por el claustro de profesores, con el objetivo de decidir cuáles serán puestos en marcha y cuales deberán ser analizados como posibles programas de extensión.

5. CONCLUSIONES

- La importancia de la planeación estratégica en las instituciones de educación superior, se justifica bajo la premisa que solo un modelo de gestión estructurado puede garantizar el direccionamiento de las funciones misionales en las IES hacia la competitividad orientada a justificaciones académicas. Con este propósito, se hace fundamental que la planeación estratégica en las unidades académicas involucre el seguimiento continuo de las tendencias y retos en el contexto externo, permitiéndoles actuar de forma propositiva ante los mismos.
- El reto de las escuelas de Ingeniería Industrial en Colombia, será implementar actividades relacionadas con las tendencias futuras de la Ingeniería industrial, de tal forma que sus procesos formativos sean pertinentes, no sólo respecto a la capacidad para desarrollar competencias técnicas, sino en cuanto a las competencias blandas y de negocios, que en conjunto permitirán a sus profesionales liderar los cambios que el contexto dinámico demanda.
- El apoyo docente es fundamental para lograr una transformación educativa orientada a desarrollar Ingenieros Industriales que no solo cumplan con los requisitos del mercado, sino que además diseñen propuestas innovadoras que impacten en las problemáticas propias de su contexto, favoreciendo así el ejercicio de una ciudadanía activa y propositiva. De tal forma, los educadores/investigadores, deberán profundizar en la investigación, no sólo en su área de desempeño, sino en la relacionada con la innovación docente; facilitando así, la comprensión de aspectos clave como: la forma de llevar conocimiento a estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje, la forma de colaborar con los estudiantes para clarificar, refinar y redefinir sus objetivos como profesionales, la forma de integrar estrategias para incorporar las tecnologías de la información como una herramienta de apoyo al proceso de

aprendizaje y por último, establecer metodologías y estrategias de enseñanza innovadoras que permitan a los estudiantes adquirir las competencias específicas requeridas por la práctica de la Ingeniería Industrial.

- La visión futura de la ingeniería industrial, contempla que las herramientas de enseñanza necesitarán adecuarse a la sólida relación entre tecnología, empresa y, academia. Un recurso que las Escuelas de Ingeniería Industrial deberían usar, serán los casos de estudio y otras herramientas de enseñanza innovadoras construidas conjuntamente con la industria, de forma tal, que se genere un impacto significativo en la comprensión de la práctica de la Ingeniería Industrial en el contexto real.
- En la sociedad del conocimiento y la innovación, la rapidez de los cambios es vertiginosa al igual que la producción exponencial de nuevo conocimiento que apoya la gestión estratégica en los diversos tipos de organizaciones. Sin embargo, es evidente que en el proceso de integración de las distintas teorías y herramientas estratégicas dentro de las instituciones de educación superior y sus unidades académicas se hace necesario un análisis profundo de las particularidades de su modelo de gestión. Esto, trae como consecuencia la necesidad de adaptar teorías y herramientas estratégicas diseñadas para el contexto de negocios de tal forma que generen resultados alineados con los propósitos misionales establecidos en el ámbito académico.
- Se hace necesario que la EEIE considere como prioridad el direccionamiento hacia una cultura innovadora que permita aplicar en sus procesos internos las innovaciones abordadas desde el ámbito investigativo. Esta innovación educativa, requiere de acciones que produzcan cambios traducidos en mejoras en cuanto a sus objetivos, estructuras, servicios y procesos. Dentro de las prioridades de la EEIE, deberá estar el construir una cultura que aprecie y apoye el cambio en todos los niveles organizativos. Algunos autores sugieren

que los elementos clave que favorecen este proceso son: una planificación sistemática e innovadora con direccionamiento a proyectos, una base financiera diversificada fortalecida por los lazos con su entorno, un cuerpo docente motivado a innovar sus procesos de enseñanza a través de la investigación permanente y un entorno que apoye los procesos de aprendizaje a través del aprovechamiento del conocimiento que reside en su talento humano.

- La planeación estratégica en la EEIE, deberá abordarse como un tema esencial en su actuar, considerando que los proyectos y acciones derivadas del proceso se constituyen como un aporte directo al fortalecimiento de sus funciones misionales de docencia, investigación y extensión. Estas razones, justifican la importancia de fortalecer un equipo de apoyo para el proceso de planeación que integre las distintas partes interesadas de la escuela.

6. RECOMENDACIONES

- El estudio de vigilancia del entorno desarrollo en la fase de prospectiva en el presente proyecto tiene limitaciones derivadas del proceso de extrapolación de las prácticas de universidades en el marco global, que además de estar en regiones geográficas distintas, tienen una serie de características económicas, políticas, tecnológicas y sociales del entorno que distan significativamente de la realidad colombiana. Sin embargo, el proceso seguido en la investigación se desarrolló bajo la premisa de pertenecer a un entorno globalizado, donde el Ingeniero Industrial deberá proponer soluciones a las problemáticas que el contexto global planteó. Se propone a futuro profundizar en la investigación de estrategias que permitan acercar de mejor forma los hallazgos del presente estudio a la realidad del contexto colombiano.
- El plan estratégico resultado de este proyecto, se constituye como una iniciativa de la EEIE por direccionar sus acciones de forma estratégica en función de sus propósitos misionales a largo plazo. Sin embargo, gran parte de los esfuerzos en los que se concentraran los tres proyectos estratégicos resultantes del plan estratégico 2013, se direccionan hacia el programa de pregrado en ingeniería industrial, justificado en que para sus directivos las demás funciones misionales de la escuela: docencia, investigación y extensión deben consolidarse alrededor del proceso formativo, en el cuál se destaca el programa de pregrado en Ingeniería Industrial por su trayectoria. Considerando que este es un primer esfuerzo de planeación, se recomienda que en futuras actualizaciones del plan estratégico de la escuela, se amplíe el espectro de planeación hacia la consolidación de proyectos direccionados específicamente hacia el fortalecimiento de los programas de extensión y posgrados.
- A partir del desarrollo del presente proyecto se evidenció que la planeación debe estar relacionada de forma estrecha con las políticas de gestión, por ello

se sugiere la construcción de un *Balanced Scorecard* para la EEIE. Esta herramienta, permitirá el establecimiento de los objetivos estratégicos de la escuela entorno a cuatro perspectivas: perspectiva de aprendizaje y crecimiento, perspectiva de procesos internos, perspectiva de los usuarios y perspectiva financiera. El análisis de la escuela desde una visión de sistema facilitará la identificación de los vectores estratégicos que conectan las perspectivas y a su vez, de los indicadores de gestión claves para la consecución de su visión. Este proceso, requiere de la adaptación de esta herramienta a las particularidades del contexto académico, involucrando un análisis riguroso de cada una de las perspectivas involucradas en dicha definición. Por ello, este proyecto, realizó un primer esfuerzo teórico, mostrado en el Anexo 37; allí, se evidencia la importancia de la aplicación de esta herramienta de gestión en las organizaciones y específicamente, el análisis de las acciones emprendidas por algunos autores y universidades para ajustar esta herramienta al entorno académico.

- Se recomienda integrar los esfuerzos realizados desde el departamento de calidad con la planeación estratégica de la escuela. Específicamente, se hace necesario que los programas y compromisos adquiridos en el marco del proceso de acreditación del programa se alineen con el presente plan, con el propósito de unificar acciones y consolidar equipos de trabajo que trabajen conjuntamente hacia un objetivo común.
- Se recomienda a la escuela, la evaluación de la factibilidad de implementar un proyecto que pretenda el diseño y puesta en marcha de un sistema de información propio, que facilite la trazabilidad de las acciones emprendidas y la documentación oportuna de las iniciativas, proyectos e indicadores; favoreciendo los procesos de toma de decisiones y la agilidad de los procesos de recolección y búsqueda de información.

BIBLIOGRAFÍA

ABET. Criteria for Accrediting Engineering Programs: Effective for Reviews During the 2012-2013 Accreditation Cycle. Baltimore (Octubre, 2012); p. 1 -22.

ACKOFF, Rusell. Redesigning the Future: a systems approach to societal problems. New York: Wiley, 1974. 260p.

ACKOFF, Russell L. Redesigning the Future. En: Systems Practice. Vol. 3, No. 6 (1990); p. 521-524.

ACOFI. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. 2011.

AMBROSE, Susan A. et al. How learning works: Seven research-based principles for smart teaching. San Francisco: John Wiley & Sons, 2010. 336 p.

ANDERSON, David K. y MERNA, Tony. Project management strategy-project management represented as a process based set of management domains and the consequences for project management strategy. En: International Journal of Project Management. Vol. 21, No. 7 (2003); p. 387–393.

ANDREWS, Kenneth. The Concept of Corporate Strategy. Homewood: Irwin, 1971. 132 p.

ANSOFF, Igor H. Corporate Strategy: An Analytic Approach to Business Policy for Growth and Expansion. New York: McGraw Hill, 1965. 241p.

ARENAS, Adolfo y RAMÍREZ Consuelo. Visión Prospectiva de la Formación En Ingeniería. En: Eighth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, Innovation and Development for the Americas. Vol. 1, No.2 (Junio, 2010); p. 1-8.

ARIAS, Leonel; CASTAÑO, Juan C y LANZAS, Angela. Balanced Scorecard en instituciones de educación superior. En: Scientia et Technica. Vol. 9, No. 27 (Abril, 2005); p. 181-184.

ARNABOLDI, Michela; AZZONE, Giovanni y SAVOLDELLI, Alberto. Managing a public sector project: the case of the Italian Treasury Ministry. En: International Journal of Project Management. Vol. 22, No.3 (2004); p. 213–223.

ARTTO, Karlos., et al. What is project strategy?. En: International Journal of Project Management. Vol. 26, No.1 (2007); p. 4–12.

ASHTON, W. Bradford, JOHNSON, Anne y STACEY, Gary S. Monitoring Science and Technology for Competitive Advantage. En: Competitive Intelligence Review. Vol. 5, No.1 (Spring, 1994); p. 5-16.

BADRAN, Ibrahim. Enhancing Creativity and Innovation in Engineering Education. En European Journal of Engineering Education. Vol. 32, No. 5 (Octubre, 2007); p. 1-13.

BARNEY, Jay B. Gaining and Sustaining Competitive Advantage. Addison- Wesley: Reading, MA. 1997. 495 p.

BARROWS, Ed. Four Fatal Flaws of Strategic Planning. En: Harvard Business Review. (Abril, 2009); p. 3-12.

BELASSI, Walid y TUKEL, Oya Iemeli. A new framework for determining critical success/failure factors in projects. En: International Journal of Project Management. Vol. 14, No. 3 (1996); p. 141-151.

BELL, Daniel. The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting. New York: Basic Books, 1973. 499 p.

BERGER, Gastón. Le problème des choix : facteurs politiques et facteurs techniques. En : De la Prospective. Textes fondamentaux de la prospective française. (1958).

BEVERLEY, Maurice O. Establishing policy. En: Handbook of Business Administration, Maynard HB. New York: McGraw Hill: New York, 1967; p. 4-13.

BOWMAN, Edward H.; SINGH, Harbir y THOMAS, Howard. The domain of strategic management: history and evolution. Handbook of Strategy and Management. 2002. 521 p.

BRUNNER, José Joaquín. y TEDESCO, Juan Carlos. Colección Ideas, Personas y Políticas: Las nuevas tecnologías y el futuro de la educación superior. 1ª Edición. Buenos Aires: Grupo Editor, 2003. 138 p.

BRYSON, John M. Strategic planning for public and nonprofit organizations: A guide to Strengthening and Sustaining Organizational Achievement. San Francisco: John Wiley & Sons, 2011. 576p.

BUSTOS, H. (2007). Diseño de una estrategia de transferencia tecnológica en procesos educativos para instituciones de educación superior. Master's thesis in engineering sciences, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2007.

BUYTENDIJK, Frank; HATCH, Toby y MICHELI, Pietro. Scenario-based strategy maps. En: Elsevier Business Horizons. Vol. 53, No.4 (2010); p. 335-347.

CERTO, Samuel y PETER, Edward. Dirección Estratégica. 3ª edición. Madrid: McGraw- Hill, 1997. 382p..

CHANDLER, Alfred. Strategy and Structure: Chapters in the History of American Industrial Enterprise. Cambridge: MIT Press, 1962. 480p.

CHEN, Chi-kuang, JIANG, Bernard y HSU, Kuan-Yiao. An empirical study of industrial engineering and management curriculum reform in fostering students' creativity. En: European Journal of Engineering Education. Vol. 30, No. 2 (Mayo, 2005);p 191–202.

CLELAND, David I. Strategic management: the project linkages. En: Morris, P.W.G., Pinto, J.K. The Wiley Guide to Managing Projects. London: John Wiley & Sons Inc., 2004. p. 206–222.

COBARSÍ, Jose; BERNARDO, Mercé y COENDERS Germá. Campus Information Systems for Students: Classification in Spain. En: Campus-wide information systems. Vol. 25, No.1 (2008); p. 50–64.

COBARSÍ, Jose; BERNARDO, Mercé y COENDERS Germá. Op cit., p. 50–64.

COOPER, Robert. State-Gate Systems: A New Tool for Managing New Products. En: Business Horizons. (Mayo-Junio, 1990); p. 44-54.

- COOPER, Robert; EDGETT, Scott y KLEINSCHMIDT, Elko. Optimizing the State-Gate® Process. En: Research Technology Management. Vol. 45, No. 5 (2002); p. 2-14.
- CORTEZ, C. et al. Teachers' support with ad-hoc collaborative networks. En: Journal of Computer Assisted Learning. Vol. 21, No. 3 (Junio, 2005); p.171–180.
- CRONIN, B. The intelligent campus: competitive intelligence and strategic planning. En: 20th Annual conference of the Indiana Association for Institutional Research -Inair.(2006)
- CULLEN, John, et al. Quality in higher education: From monitoring to management. En: Quality Assurance in Education. Vol. 11, No, 1 (2003); p. 5-14.
- CUMMINGS, Stephen y ANGWIN, Duncan. Stratography: The Art of Conceptualizing and Communicating Strategy. En: Business Horizons Vol. 54. No.5 (2011); p. 435–446.
- CUMMINGS, Stephen, y ANGWIN, Duncan. Stratography: The Art of Conceptualizing and Communicating Strategy. En: Business Horizons Vol. 54. No.5 (2011); p. 435–446.
- DASTKHAN, H. y OWLIA, M.S. Study of Trends and Perspectives of Industrial Engineering Research. En: South African Journal of Industrial Engineering. Vol.20, No.1 (Mayo, 2012); p. 1–12.
- DAVE, Bhargav y KOSKELA, Lauri. Collaborative knowledge management: A construction case study. En: Automation in Construction. Vol. 18, No. 7 (Noviembre, 2009); p. 894-902.
- DAVID, Fred R. Strategic Management: Concepts and Cases (9th edn). Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ. 2003. 290 p.
- DAVIDOVITCH, L; PARUSH, A. y SHTUB, A. Simulation-based learning in engineering education: Performance and transfer in learning project management. En: Journal of Engineering Education. (Octubre, 2006); p. 289-299.
- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Guía para diseño, construcción e interpretación de indicadores: Herramientas estadísticas para una gestión territorial más efectiva. [Consultado 20 de Enero de 2013]. Disponible en:<http://www.dane.gov.co/files/planificacion/fortalecimiento/cuadernillo/Guia_construccion_in_terpretacion_indicadores.pdf>.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Plan nacional de desarrollo 2012-2014: Más empleo, menos pobreza y seguridad. [En línea]. [Consultado 15 Septiembre 2012]. Disponible en: <<https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=J7HMrzUQfxY%3d&tabid=1238>

DRUCKER, Peter. Post-capitalism society. New York: Harper Business, 1993. 232 p.

DRUCKER, Peter. The Practice of Management. New York: Harper and Row, 1954.

DUGAL, M., y PRESCOTT, John E. Integrating Competitive Intelligence in Organizations. Working Paper, University of Pittsburgh.

DZENG, Ren-Jye y WEN, Kuo-Sheng. Evaluating project teaming strategies for construction of Taipei 101 using resource-based theory. En: International Journal of Project Management. Vol. 23, No.6 (2005); p. 483–491.

EDEN, Colin. y ACKERMANN, Fran. Making Strategy: the Journey of Strategic Management. London: Sage Publications, 1998. 528p.

ESCORSA, Pere y RODRÍGUEZ, Marisela. De la Información a la Inteligencia Tecnológica: Un avance estratégico. En: VII Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica, Altec. 1997.

ESKANDARI, Hamidreza., et al. Enhancing the Undergraduate Industrial Engineering Curriculum. En: Defining Desired Characteristics and Emerging Topics: Education + Training. Vol. 49, No.1 (2007); p. 45–55.

FAGERBERG, Jan; LANDSTRÖM, Hans y MARTIN, Ben R. Exploring the emerging knowledge base of 'the knowledge society. En: Research Policy. Vol. 41, No.7 (Septiembre, 2012); p. 1121-1131.

FERNANDEZ, Anisleiby. Arquitectura de información de los portales intranets: un componente esencial de la gestión de información en las universidades. En: ECIMED. Vol.19 No.4 (Marzo, 2009).

FLYVBJERG, Bent; BRUZELIUS, Niels y ROTHENGATTER, Werner. Megaprojects and Risk: an Anatomy of Ambition. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. 221p.

FONTALVO, Tomás José; QUEJADA, Raúl y PUELLO, Joaquín Guillermo. La comunicación organizacional como agente dinamizador de la mejora continua en los sistemas de gestión. En: encuentros ISSN 1692-5858. No.2 (Diciembre, 2011); p. 147-160.

FOOS, P. W., y GOOLKASIAN, P. Presentation format effects in working memory: The role of attention. En: Memory and Cognition. Vol. 33, No. 3 (2005); p. 499—513.

FRY, Joseph y KILLING, Peter. Strategic Analysis and Action. 3era edición. Scarborough: Prentice-Hall, 1989. 282p.

FULD, Leonard M. Competitor Intelligence: How to Get It; How to Use It. New York: John Wiley & Sons, 1985. 479p.

GARCÍA-HERRERO, Alicia; NAVIA, Daniel y NIGRINIS, Mario. Las economías emergentes que liderarán el crecimiento: EAGLEs. En: ICE-La nueva geografía de la internacionalización. No. 859 (Marzo-Abril, 2011); p. 7-20.

GARVIN, David A.; EDMONDSON, Amy C. y GINO, Francesca. Is Yours a Learning Organization?. En: Harvard business review. Vol. 86, No. 3 (Marzo, 2008); p. 2-11.

GILAD, Benjamin. Business blind spots: Replacing your company's entrenched and outdated myths, beliefs, and assumptions with the realities of today's markets. Chicago: Probus, 1994. 249 p.

GLUECK, William F. Business Policy, Strategy Formation, and Management Action. 3era edición. New York: McGraw Hill, 1976. 732p.

GODET, Michael. et al. Futures Research Methodology Version 1.0. Millenium Project del American Council for the United Nations University. (1999).

GODET, Michael y DURANCE, Philippe. La prospectiva estratégica: para las empresas y los territorios. En: Cuaderno de Lipsor, Serie 10, No. 8-73 (Abril, 2009); p. 2-142.

GODET, Michael. Prospectiva estratégica: Problemas y Métodos. En: Lipsor, cuaderno 20. 2nda edición (2007); p. 5-13.

GÓMEZ, Trinidad et al. Alianza estratégica del conocimiento en empresas textiles. En: SINNCO. (2009). En Línea]. [Citado 19 diciembre, 2012]. Disponible en: <http://octi.guanajuato.gob.mx/sinnco/formulario/mt/mt2009/mt4/sesion2/mt42_tgomez_072.pdf>.

GONZALEZ, Domingo. Prospectiva de la Ingeniería Industrial Hacia El 2020. En: Revista UPIICSA XII. Vol. 5, No. 36 (2004); p. 25–36.

GOSHAL, Sumantra y WESTNEY, Eleanor. Organizing competitor analysis systems. En: Strategic Management Journal. Vol.12, No. 1 (Enero, 1991); p.17-31, MÓJICA, Francisco J. Dos modelos de la escuela voluntarista de prospectiva estratégica. En: Centro de pensamiento estratégico y prospectiva, Universidad Externado de Colombia. (2008); p. 1-11.

GRANT, Robert M. Contemporary Strategy Analysis. 6th edn. Blackwell: Oxford, U.K. 2008. 548 p.

GRIFFIN, Abbie y PAGE, Albert L. PDMA success measurement project: recommended measures for product development success and failure. En: Journal Production Innovation Management. Vol. 13, No. 6 (1996); p. 478–496.

GRIFFIN, Ricky W. Management (Canadian edn). Houghton Mifflin: Toronto, Canada. 1999. 848 p.

GUBOURY, Jane. Making Better IES: How industry and academia can work together to improve industrial engineering education. En: IIE Solutions. (Junio, 1999); p. 20-25.

GUZMÁN, Clara y GARCÍA, Francisco. Los repositorios digitales en el ámbito universitario. En: Virtual educa Brasil (2007). [En Línea]. [Citado 19 diciembre, 2012]. Disponible en internet: <<http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/62-CLG.pdf>>.

HAMBRICK, Donald C. y FREDRICKSON, James W. Are you sure you have a strategy?. En: Academy of Management Executive. Vol. 15, No. 4. (Noviembre, 2001); p. 48–59.

HAMMOND, Kevin L.; HARMON, Harry A. y WEBSTER, Robert L. University performance and strategic marketing: an extended study. En: Marketing Intelligence & Planning. Vol. 25, No. 5 (2007); p.436 – 459.

HARRISON, E. Frank. *The Managerial Decision-Making Process*. 5edición. Boston: Houghton Mifflin, 1999. 555p.

HARRISON, Gareth P; MACPHERSON, Ewen y WILLIAMS, David A. Promoting interdisciplinarity in engineering teaching. En: *European Journal of Engineering Education*. Vol.32, No. 3 (Junio, 2007); p.285-293.

HART, Stuart y BANBURY, Catherine. How strategy-making processes can make a difference. En: *Strategic Management Journal*. Vol. 15, No. 4 (Noviembre, 2006); p. 251–269.

HATTEN, Kenneth J. y HATTEN, Mary Louise. *Effective Strategic Management: Analysis and Action*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1987. 1041 p.

HAUC, Anton y KOVAČ, Jure. Project management in strategy implementation—experiences in Slovenia. En: *International Journal of Project Management*. Vol. 18, No.1 (2000);p. 61–67.

HILL, Charles W y JONES, Gareth R. *Administración Estratégica. Un Enfoque Integrado* (6th edn). McGraw-Hill: Santa Fé, México. 2005

HITT, Michael A.; IRELAND, R. Duane y HOSKISSON, Robert E. *Strategic Management. Competitiveness and Globalization* (5th edn). Thomson-South Western: Mason, OH. 2003. 541 p.

HOEGG, Roman Y MECKEL, Miriam. Overview of business models for web2.0 communities, Institute of media and communication management. Universitat gallen. (2008); p. 2-17.

HOFER, Charles y SCHENDEL, Dan. *Strategy Formulation: Analytical Concepts*. St.Paul: West Group, 1978. 234p.

HOFFECKER, John y GOLDENBERG, Charles. Using the balanced scorecard to develop companywide performance measures. En: *Journal of Cost Management*. Vol. 8, No.3 (Fall, 1994);p.5–17.

HOWARD, David R. y MISKOWSKI, Jennifer A. Using a module-based laboratory approach to incorporate inquiry into a large cell biology course. En: Cell Biology Education. Vol. 4, No. 3 (Fall, 2005);p. 249–260.

INFORME DE VISITA DE EVALUACIÓN INTERNA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL. Pares académicos: Hernán Porrás Díaz y Sergio Silva Ardila. (Agosto, 2012); p. 1-5.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS DE CHILE (INE Chile). Dimensiones de la calidad según OECD y Eurostat. Serie Estudios, Nro. 4, Santiago de Chile (Noviembre, 2003).

JAKOBIAK, F. Exemples commentés de veille technologique. Les Editions d'Organisation, Paris. (1992).

JAMIESON, A. y MORRIS, P.W.G. Moving from corporate strategy to project strategy. En: Morris, P.W.G., Pinto, J.K. The Wiley Guide to Managing Projects. London: John Wiley & Sons Inc, 2004. p. 77–205.

JAMIESON, Leah H. y LOHMANN, Jack R. Creating a culture for scholarly and systematic innovation in engineering education: Ensuring U.S engineering has the right people with the right talent for a global society. Washington: American Society for Engineering Education, 2009. 33p.

JEMISON, David B. The contributions of administrative behavior to strategic management. En: Academy of Management Review. Vol. 6, No 4. (Octubre, 1981); p. 633–642.

JOHNSON, L. K. Execute your strategy without killing it. En: Harvard Management Update. (Diciembre, 2004); p. 3-5.

JOLLIFFE, Alan; RITTER, Jonathan y STEVENS, David. The Online Learning Handbook: developing and using web-based learning. London: Taylor & Francis, 2012. 334p.

JURINSKI, James. Strategic Planning. Audiocassette/Workbook Program. Saranac Lake, NY: American Management Association, 1993.

KAHANER, Larry. *Competitive Intelligence: From Black Ops to Boardrooms How Businesses Gather, Analyze, and Use Information to Succeed in the Global Marketplace*. New York: Simon & Schuster, 1996. 300p.

KAPLAN, Robert S. y NORTON, David P. *Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes*. Harvard Business School Press, 2004. 454p.

KAPLAN, Robert S. y NORTON, David P. The office of strategy management. En: *Harvard Business Review*. Vol. 83, No. 10 (2005); p. 72—81.

KAPLAN, Robert S. y NORTON, David P. Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System. En: *Harvard Business Review: Management for the long term*. (Julio-Agosto, 2007); p. 2-14.

KAPLAN, Robert y NORTON David P. Having trouble with your strategy? Then map it. En: *Harvard Business Review*. Vol. 78, No. 5 (Septiembre -Octubre, 2008); p. 167-176.

KAPLAN, Robert y NORTON David P. Putting the balanced scorecard to work. En: *Harvard Business Review*. Vol. 71, No. 5 (Septiembre, 1993);p.134–142.

KAPLAN, Robert y NORTON David P. Strategic learning and the balanced scorecard. En: *Strategy and Leadership*. Vol. 24 (1992);p. 18–25.

KAPLAN, Robert y NORTON David P. The balanced scorecard-measures that drive performance. En: *Harvard Business Review*. Vol. 70 (Enero-Febrero, 1992); p. 71–79.

KAPLAN, Robert y NORTON David P. *Translating strategy into action: The balanced scorecard*. 13 Edición. Boston: Harvard Business School Press, 1996. 332p.

KAPLAN, Sarah y BEINHOCKER, Eric D. The real value of strategic planning. En: *Sloan Management Review*. (Enero, 2003); p. 70-77.

KATZ, Robert L. *Cases and Concepts in Corporate Strategy*. Prentice-Hall: Englewood Cliffs. 1970. 820 p.

KELLER, George. *Academic strategy: The management revolution in American Higher Education*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1983. 224p.

KLOPFER, Eric; SQUIRE, Kurth y JENKINS, Henry. Environmental Detectives: PDAs as a window into a virtual simulated world. En: Proceedings of IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education. IEEE Computer Society, (2002);p.95–98.

KNIGHTS, David y MORGAN, Gleen. Corporate strategy, organizations, and subjectivity: a critique. En: Organization Studies. Vol. 12, No. 2 (Abril, 1991); p. 251–273.

LAM, E.W.M.; CHAN, A.P.C., CHAN, D.W.M. Benchmarking design-build procurement systems in construction. En: Benchmarking: An International Journal. Vol. 11, No. 3 (2004); p. 287–302.

LARSEN, Ingvild M.; MAASSEN, Peter; STENSAKER, Bjorn. Four Basic Dilemmas in University Governance Reform. En: Higher Education Management and Policy. Vol. 21, No. 3 (2009); p. 33-50.

LAWSON, Raef; DESROCHES, Denis y HATCH, Toby. Scorecard best practices: Design, Implementation, and Evaluation. Hoboken: Wiley & Sons, 2007. 208 p.

LEARNED, Edmund, et al. Business Policy: Text and Cases. Irwin: Homewood, 1969. 1012 p.

LEFEVRE, J. F. L'analyse structurelle : methodes et developpements. These de troisieme cycle, Universite Paris-Dauphine. (1982).

LIANG, JK. A few design perspectives on one-on-one digital classroom environment. En: Journal of Computer Assisted Learning. Vol. 21, No.3 (Junio, 2005); p. 181–189.

LITZINGER, Thomas et al. Engineering education and the development of expertise. En: Journal of Engineering education. Vol. 100, No.1 (Enero, 2011); p 123-150.

LOCH, Christoph. Tailoring product development to strategy: case of a European technology manufacturer. En: European Management Journal. Vol. 18, No. 3 (2000); p. 246–258.

LORANGE, peter y VANCIL, Richard F. How to Design a Strategic Planning System. En: Harvard Business Review. (Septiembre, 1976); p. 1-7.

MAISEL, Larry. Performance measurement: The balanced scorecard approach. En: Journal of Cost Management. Vol. 6, No. 2 (Summer, 1992);p. 47–52.

MANKINS, M. C., y STEELE, R. Turning great strategy into great performance. En: Harvard Business Review. Vol. 83, No.7-8 (2005); p. 64—72.

MARCET Xavier. Conclusiones seminario Universia “La universidad innovadora”. Miami 18-21 Septiembre 2012.

MASSÉ, Pierre. Prévission et prospective. En : Textes fondamentaux de la prospective française. (1959).

MCGRATH, Rita G. y MACMILLAN, Ian. The entrepreneurial mindset: strategies for continuously creating opportunity in an age of uncertainty. Boston: Harvard Business School Press, 2000. 380p.

McKINNON, Sharon M. y BRUNS, William J. The Information Mosaic. Boston: Harvard Business School Press, 1992. 265p.

MEROÑO, Ángel L. Tecnologías de información y gestión del conocimiento: integración en un sistema. Departamento de Organización de Empresas y Finanzas. Universidad de Murcia (2002); p.107-115.

MILES, Raymond E y SNOW, Charles C. Organizational Strategy, Structure, and Process. McGraw Hill: New York. . 1978. 278 p.

MILLER, Danny; FRIESEN, Peter H. y MINTZBERG, Henry. Organizations, A Quantum View. Prentice- Hall: Englewood Cliffs, NJ. 1984. 320 p.

MILLER, Roger y LESSARD, Donald. Understanding and managing risks in large engineering projects. En: International Journal of Project Management. Vol. 19 (2001);p. 437–443.

MILOSEVIC, D.Z. y SRIVANNABOON, S. A theoretical framework for aligning project management with business strategy. En: Project Management Journal. Vol. 37, No.3 (2006); p. 98–110.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Deserción estudiantil en la educación superior colombiana (2009).

MINTZBERG, Henry. The Fall and Rise of Strategic Planning. En: Harvard Business Review. (Enero-Febrero, 1994); p. 107-114.

MINTZBERG, Henry. The Structuring of Organizations. Prentice-Hall: Englewood Cliffs, NJ. 1979. 512 p.

MISAS, Gabriel. La Educación Superior En Colombia: Análisis y Estrategias Para Su Desarrollo. Bogotá, Colombia: UNIBIBLIOS-Universidad Nacional de Colombia., 2004. 297p.

MOJICA, Francisco. La educación superior y el docente del futuro en América Latina. In VI Congreso de Investigación, Innovación y Gestión Educativas. (Mayo, 2012); 1-5p.

MORGAN, Margaret y O'GORMAN Pearse. Enhancing the Employability Skills of Undergraduate Engineering Students. En: Innovations 2011: World Innovations in Engineering Education and Research (2011); p. 239 – 246.

MOSKOW, Michael H. Strategic Planning in Business and Government. New York: Committee for Economic Development. 1978. 86 p.

MYERS, M.J y BURGESS, A. B. Inquiry-based laboratory course improves students' ability to design experiments and interpret data. En: Advances in Physiology Education. Vol. 27, No. 1-4 (Diciembre, 2003); p. 26–33.

NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING. Educating the Engineer Of 2020: Adapting Engineering Education To The New Century. Washington, D.C.: The National Academies Press (NAP), 2005.118 p.

NATIONAL SCIENCE EDUCATION STANDARDS, (1996);p. 23

NEWING, R. Benefits of a balanced scorecard. En: Accountancy. Vol. 114, No. 12 (1994); p. 52–53.

NORBACK, J. S.; LEEDS, E. y KULLARNI, K. Integrating an Executive Panel on Communication into an Engineering Curriculum. En: IEEE Transactions on Professional Communication. Vol. 53, No. 4 (Diciembre, 2010); p. 412–422.

NÚÑEZ ÁLVAREZ, Andrés. Repositorios digitales, llave a un conocimiento avanzado. En: Academia Biblioteca y medios educativos. (Diciembre, 2011).

OECD. Quality Framework and Guidelines for OECD Statistical Activities, Versión 2003/1; p. 9.

OECD-DAC. Glosario de los principales términos sobre evaluación y gestión basada en resultados. (2002).

OLSEN, Erica. Strategic planning for dummies. Hoboken: John Wiley & sons, 2011. 384p.

ORTIZ, F. Gestión de la innovación tecnológica: evolución natural de la ingeniería industrial. En: I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, sociedad e Innovación CTS+I. (2006); p. 1–9.

ORTOLL, E., et al. El capital social com a font d'intel·ligència competitiva a les universitats. En: UOC Papers.Vol. 7. (2008).

ORTOLL-ESPINET, Eva. et al., Social Capital as a Source of Competitive Intelligence in Universities. En: e-journal on the knowledge society. Uocpapers, No. 7 (Noviembre, 2008); p. 1-8.

OSTERWALDER, Alexander. Business Model Generation: A handbook for Visionaries, Game Changers and Challengers. OSF, 2009. 281p.

PALOP, Fernando y VICENTE, José M. Technology Intelligence: Experiences of application in small and medium enterprises. En: SCIP in Europe Conference Succeeding in Global Markets, Proceedings.(1997).

PARIS, Kathleen. Strategic planning in the university. En: University of Wisconsin System Board of Regents. (Noviembre, 2003); p. 1–23.

PARIS, Kathleen. STRATEGIC PLANNING IN THE UNIVERSITY. En: University of Wisconsin System Board of Regents. (Noviembre, 2003); p.1–23.

PATANAKUL, Peerasit y AARON Shenhar. What Project Strategy Really Is: The Fundamental Building Block In. En: Project Management Journal. Vol. 43. No.1 (2012); p. 4–20.

PATANAKUL, Peerasit y SHENHAR Aaron. What Project Strategy Really is: the fundamental building block in strategic project management. En: Project Management Journal. Vol. 43, No.1 (Febrero, 2012); p. 4-20.

PEARCE, John A. y ROBINSON, Richard B Jr. Strategic Management: Formulation, implementation and Control. Burr Ridge: Irwin. 1994. 1008 p.

PENCE, Kenneth y ROWE Christopher J. Enhancing engineering education through engineering management. En: Journal of STEM education. Vol. 13, No.3 (Mayo-Junio, 2012); p. 46-51.

PEÑA, Iñaki y ARANGUREN, María José. Transferencia de conocimiento mediante acuerdos de colaboración. En: Economía industrial. Vol. 4, No. 346 (2002); p 67-80.

PÉREZ, Augusto. Fundamentos de la gestión del conocimiento en la universidad. En: Gestión Universitaria. Vol.3, No.2 (Marzo, 2011); p. 123-129.

PHILIP, George Is Strategic Planning for Operational Efficiency. En: Information Systems Management. Vol. 24, No.3 (Enero, 2007); p. 247-264.

Plan de Desarrollo Institucional 2008-2018. [En línea]. [Consultado 5 Septiembre 2012]. Disponible en <<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/rectoria/documentos/planDesarrollo.pdf>

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010-2014; Cap. III, p. 69.

PORTER, Michael. What is strategy?. En: Harvard Business Review. Vol. 74, No. 6 (Noviembre, 1996) p. 61–78.

PRESCOTT, J. E. Competitive Intelligence: Designing a process for action. En: Propose AI Management (Spring, 1999); p.37-52

PRESCOTT, John E. y GIBBONS, Patrick T. Global Perspectives on Competitive Intelligence. Alexandria: Bonus Books, 1993. 388p.

PUN, K.F. Adopting an action Learning Approach to teach Industrial Engineering Courses in Universities: The UWI Experience. En: West Indian Journal of Engineering. Vol 29, No.2 (Enero, 2007 26-40 páginas.

QUINN, James B. Strategies for Change. Irwin: Homewood, IL. 1980. 222 p.

RIVERA, Alix Belén et al. La comunicación como herramienta de gestión organizacional. En: Revista Negotium: Ciencias Gerenciales. Vol.1, No.2 (2005); p. 32-48.

RONDA-PUPO, Guillermo y GUERRAS-MARTIN, Luis Ángel. A Dynamics of the evolution of the strategy concept 1962-2008: a co-word analysis. En: Strategic Management Journal. Vol. 33, No.2 (2012); p. 162-188.

RUGARCÍA, Armando; RICHARD M. Felder y JAMES E. Stice. The Future Of Engineering Education: En: A Vision For The New Century. Vol. 34, No.1 (Mayo, 2000); p.16–25.

SAID, S. M. et al. Implementation of the problem-based learning approach in the department of electrical engineering, University of Malaya. En: European Journal of Engineering education. Vol. 30, No. 1 (Marzo, 2005); p. 129-136.

SALVAT, Begoña y NAVARRA Pablo. Estrategias de Innovación en la educación superior: El

SCHENDEL, Danny y HATTEN, Kenneth. Business policy or strategic management: a broader view for an emerging discipline. Academy of Management National Meeting, 1972. 30 p.

SHEPPARD, Sheri D. et al. Educating engineers: designing for the future of the field. San Francisco: Jossey-Bass, 2008. 242 p.

SIMMONS y POHL. Leveraging areas for strategic planning in a university setting. Unpublished manuscript, Office of Quality Improvement, University of Wisconsin- Madison, 1994.

SMITH, Garry D.; ARNOLD, Danny R. y BIZZELL, Bobby G. Business Strategy and Policy. Boston: Houghton Mifflin, 1991. 380p.

STEINER, George A. y MINER, John B. Management Policy and Strategy: Text, Readings and Cases. MacMillan: New York. 1977. 368 p.dire

STEWART, Alice C y CARPENTER-HUBIN, Julie. The Balanced Scorecard: Beyond Reports and Rankings. En: Planning for Higher education. (Winter, 2001); p. 37-42.

STONER, J. A . Management (2nd edn). Prentice Hall: Englewood Cliffs, NJ. 1982. 552 p.

Strategic and Competitive Intelligence Professionals. (2009).

SUÁREZ, Benjamín. La Formación En Competencias: Un Desafío Para La Educación Superior Del Futuro (Octubre, 2005); p. 2-3.

SUMMER, Charles E. Strategic Behavior in Business and Government. Boston: Little, Brown. 1980. 378p.

technical intelligence for business. Battelle Press: Columbus, 1997. 560p.

THE ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT. Foresight 2020: Economic, industry and corporate trends. 2006. 96p.

THOMAS, H. Strategic decision analysis: applied decision analysis and its role in the strategic management process. En: Strategic Management Journal. Vol. 5, No.2 (Abril-Junio, 1984); p.139–156.

THOMPSON, Arthur. Administración Estratégica. 15 Edición. México: McGrawHill, 2008. 449 p.

TOFFLER, Alvin y TOFFLER, Heidy. La revolución de la riqueza. Bogotá: Random House Mondadori, 2006. 651p.

UIS EN CIFRAS. En línea]. [Consultado 5 Septiembre 2012]. Disponible en:<
<http://lechuza.uis.edu.co/>>

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, Acuerdo 006 de 2005, Políticas y principios orientadores de la función de Extensión, p.1, disponible en: Intranet UIS.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Acuerdo 073 de 2005, de las Funciones del

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Acuerdo No. 043 de 2011, Estatuto de Investigación de la Universidad Industrial de Santander. Disponible en: Intranet UIS.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Consejo Superior, Acuerdo No. 047 de 2004,

URBANIC, R. J. Developing Design and Management Skills for Senior Industrial Engineering Students. En: Journal of learning design. Vol. 4, No. 3 (2011); p. 35–49.

VARGAS, José. La educación del futuro, el futuro de la educación en México. En: TECSISTECATL: Economía y Sociedad de México. Vol. 1, No. 4 (2008); p. 10-12.

VEGA JURADO, Jaider et al. Las relaciones universidad-empresa: tendencias y desafíos en el marco de espacio iberoamericano del conocimiento. En: Revista iberoamericana de educación. Vol. 1, No. 57 (Octubre, 2011); p. 109-124.

VENKATRAMAN, N y PRESCOTT, John. Environment-strategy coalignment: an empirical test of its performance implications. En: Strategic Management Journal. Vol. 11, No.1 (Junio, 1988); p. 1–23.

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN. Evolución de los programas de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión. Portafolio 2011 programas de apoyo. [En línea]. [Consultado 5 Septiembre 2012]. Disponible en:<
<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/programasApoyo/documentos/2011/Portafolio%20programas%20VIE%202011.pdf>>

WALLACE, Carolyn et al. Learning from inquiry-based laboratories in nonmajor biology: An interpretive study of the relationships among inquiry experience, epistemologies, and conceptual growth. En: Journal of Research in Science Teaching. Vol. 40, No. 10 (Octubre, 2002); p. 986–1024.

WEIHRICH, Heinz. The TWOS matrix: A tool for situational analysis. En: Long Range Planning. Vol. 15, No.2 (1982); p. 54-66.

WHEELWRIGHT, Steven C. Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality. 6 Edition. New York: Free Press, 1992. 364p.

WIERSTRA, Ronny F. A. The impact of the university context on European students' learning approaches and learning environment preferences. En: Higher Education. Vol. 45, No.4 (2003); p. 503–523.

WILLIAMS, Chuck. Management. Sexta edición. United States of America: South-Western, Cengage Learning, 2011. 828 p.

WILLIAMS, Terry. Modeling Complex Projects. Chichester: John Wiley & Sons, 2002. 276p.

YAZON, Jessamyn; MAYER-SMITH, Jolie A. y REDFIELD, Rosemary J. Does the medium change the message? The impact of a web-based genetics course on university students' perspectives on learning and teaching. En: Computers & Education. Vol. 38, No.3 (2002); p. 267–285.

YRJANHEIKKI, Kati; TUKIAINEN, Taina y TAKALA, Minna. New Challenging approaches to engineering education: enhancing university-industry co-operation. En: European Journal of Engineering Education. Vol.32, No.2 (Mayo, 2007); p.167-179.

ZAHRA Shaker A. y CHAPLES, Sherry S. Blind spots in competitive analysis En: The Academy of Management Executive, Vol. 7, No. 2 (Mayo, 1993); p. 7-28.

ZAJAC, Edward y Bazerman, Max. Blind spots in industry and competitive analysis: Implications of inter-firm (mis)perceptions for strategic decisions. En: Academy of Management Review. Vol. 16 (Enero, 1991); p. 37-56.

ANEXO 1. FUNDAMENTO TEÓRICO DEL PROYECTO

Tal como lo expresa Misas¹¹³, la educación superior en Colombia cumple un papel estratégico en el proyecto de desarrollo económico, social y político en el que está comprometido el país, razón que motiva a contar con una universidad que esté en capacidad de formar nuevas generaciones, que asuman de manera competente y responsable los compromisos que demanda la construcción de una nueva sociedad. Para cumplir con este propósito, es necesario que la universidad construya una visión de futuro, que logre orientar los esfuerzos del sistema de educación hacia el desarrollo y consolidación de los programas de formación e investigación que se consideran estratégicos, para alcanzar las metas fijadas por la sociedad. Estos temas estratégicos según el Plan Nacional de Desarrollo¹¹⁴, están fundamentados en: “una mayor pertinencia y énfasis en el emprendimiento innovador a través del aprendizaje en y con la empresa desde los primeros años de estudio, la mejora en la calidad de la educación mediante la vinculación de un mayor porcentaje de docentes e investigadores con altos niveles de formación a las instituciones de educación superior, la ampliación de los acuerdos Universidad-Empresa para el fortalecimiento de la relación entre investigadores y empresas, la vinculación laboral de doctores graduados a través de proyectos de investigación e innovación de las empresas y sector investigador, la promoción de las ciencias básicas, la ingeniería y, en general, de todas las ciencias para incrementar el interés de los jóvenes por el conocimiento”.

Con el fin de cumplir con este reto, la Escuela de Estudios Empresariales de la Universidad Industrial de Santander realizará el diseño de su plan estratégico, considerando que para llegar a ser una organización innovadora requiere ejecutar

¹¹³ MISAS, Gabriel. Op cit., 297p.

¹¹⁴ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Plan nacional de desarrollo 2012-2014: Más empleo, menos pobreza y seguridad. [En línea]. [Consultado 15 Septiembre 2012]. Disponible en: <<https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=J7HMrzUQfxY%3d&tabid=1238>>

de forma consistente y controlada su desarrollo estratégico¹¹⁵, logrando aportar desde su campo a la transformación productiva del país.

La estrategia es el pilar en el que se fundamenta este proceso, al intentar definirla es fácil evidenciar que este es uno de los términos más usados y también uno de los menos entendidos¹¹⁶. Estrategia se deriva del griego “*strategos*” que significa “general”, coincidiendo con que este término a través del tiempo se ha enfocado desde varias perspectivas. A pesar de ello, el estudio de la estrategia como un término asociado a la dirección empezó a materializarse en 1950 cuando la fundación Ford y la corporación Carnegie, patrocinaron la investigación en este campo en las escuelas de administración, cambiando el énfasis que pretendían los cursos de política de negocios¹¹⁷. Pero, fue Peter Drucker¹¹⁸, quien en su libro “*The Practice of Management*” mencionó que la estrategia debe responder a ¿Qué es el negocio? y ¿Qué debería ser?, y que para ello era necesario que los gerentes analizaran su situación presente y que la modificaran (en caso de ser necesario), al reconocer con qué recursos la empresa contaba y cuáles debería tener; de esta manera se dio la primera definición de estrategia relacionada con el concepto administrativo. Posteriormente Chandler¹¹⁹, Ansoff¹²⁰ y Learned et al.¹²¹, dieron sus definiciones asociadas a este mismo enfoque.

¹¹⁵ SALVAT, Begoña y NAVARRA Pablo. Estrategias de Innovación en la educación superior: El caso de la Universitat Oberta de Catalunya. En: Revista Iberoamericana de Educación. Vol. 49 (2009); p. 223-245.

¹¹⁶ WEIHRICH, Heinz. The TWOS matrix: A tool for situational analysis. En: Long Range Planning. Vol. 15, No.2 (1982); p. 54-66.

¹¹⁷ RONDA-PUPO, Guillermo y GUERRAS-MARTIN, Luis Ángel. A Dynamics of the evolution of the strategy concept 1962-2008: a co-word analysis. En: Strategic Management Journal. Vol. 33, No.2 (2012); p. 162-188.

¹¹⁸ DRUCKER, Peter. The Practice of Management. New York: Harper and Row, 1954.

¹¹⁹ CHANDLER, Alfred. Strategy and Structure: Chapters in the History of American Industrial Enterprise. Cambridge: MIT Press, 1962. 480p.

Ronda y Guerras¹²² en su estudio “*Dynamics of the evolution of the strategy concept 1962-2008: a co-word analysis*” exponen que las múltiples definiciones de estrategia se derivan de los conceptos que los distintos autores consideraban como la esencia del término. Entre ellos están, la orientación a largo plazo y la elección de planes y programas para alcanzar estas metas^{123 124} mediante la correcta asignación de recursos^{125 126 127}. De esta manera, se refleja la importancia de conjugar la planeación con la estrategia, explicado en el énfasis dado por otro grupo de autores a los planes, programas y acciones, como medios necesarios para conseguir los objetivos estratégicos propuestos.^{128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138}

¹²⁰ ANSOFF, Igor H. *Corporate Strategy: An Analytic Approach to Business Policy for Growth and Expansion*. New York: McGraw Hill, 1965. 241p.

¹²¹ LEARNED, Edmund, et al. *Business Policy: Text and Cases*. Irwin: Homewood, 1969. 1012 p.

¹²² RONDA-PUPO, Guillermo y GUERRAS-MARTIN, Luis Ángel. *Op cit.*, 164.

¹²³ ANDREWS, Kenneth. *The Concept of Corporate Strategy*. Homewood: Irwin, 1971. 132 p.

¹²⁴ ACKOFF, Russell L. *Redesigning the Future*. En: *Systems Practice*. Vol. 3, No. 6 (1990); p. 521-524.

¹²⁵ CHANDLER, Alfred. *Op cit.*, 480p.

¹²⁶ SCHENDEL, Danny y HATTEN, Kenneth. *Business policy or strategic management: a broader view for an emerging discipline*. Academy of Management National Meeting, 1972. 30 p.

¹²⁷ HARRISON, E. Frank. *The Managerial Decision-Making Process*. 5edición. Boston: Houghton Mifflin, 1999. 555p.

¹²⁸ GLUECK, William F. *Business Policy, Strategy Formation, and Management Action*. 3cera edición. New York: McGraw Hill, 1976. 732p.

¹²⁹ HOFER, Charles y SCHENDEL, Dan. *Strategy Formulation: Analytical Concepts*. St.Paul: West Group, 1978. 234p.

¹³⁰ SUMMER, Charles E. *Strategic Behavior in Business and Government*. Boston: Little, Brown. 1980. 378p.

¹³¹ HATTEN, Kenneth J. y HATTEN, Mary Louise. *Effective Strategic Management: Analysis and Action*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1987. 1041 p.

Una organización no es un ente aislado, se encuentra inmersa en un entorno competitivo que cambia, en ocasiones lentamente, y en otras de forma repentina. Por tanto, la estrategia debe configurarse en sincronía con su entorno, permitiendo que en el momento en que los cambios surjan, la organización cuente con suficiente estabilidad para hacerles frente. Esta conexión organización-entorno, fue la premisa usada por otro grupo de autores para definir la estrategia.^{139 140}
^{141 142 143 144}. Todas las concepciones anteriores cobraron valor, cuando se

¹³² VENKATRAMAN, N y PRESCOTT, John. Environment-strategy coalignment: an empirical test of its performance implications. En: *Strategic Management Journal*. Vol. 11, No.1 (Junio, 1988); p. 1–23.

¹³³ PEARCE, John A. y ROBINSON, Richard B Jr. *Strategic Management: Formulation, implementation and Control*. Burr Ridge: Irwin. 1994. 1008 p.

¹³⁴ GRIFFIN, Ricky W. *Management (Canadian edn)*. Houghton Mifflin: Toronto, Canada. 1999. 848 p.

¹³⁵ HAMBRICK, Donald C. y FREDRICKSON, James W. Are you sure you have a strategy?. En: *Academy of Management Executive*. Vol. 15, No. 4. (Noviembre, 2001); p. 48–59.

¹³⁶ DAVID, Fred R. *Strategic Management: Concepts and Cases* (9th edn). Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ. 2003. 290 p.

¹³⁷ HILL, Charles W y JONES, Gareth R. *Administración Estratégica. Un Enfoque Integrado* (6th edn). McGraw-Hill: Santa Fé, México. 2005

¹³⁸ GRANT, Robert M. *Contemporary Strategy Analysis*. 6th edn. Blackwell: Oxford, U.K. 2008. 548 p.

¹³⁹ KATZ, Robert L. *Cases and Concepts in Corporate Strategy*. Prentice-Hall: Englewood Cliffs. 1970. 820 p.

¹⁴⁰ MILES, Raymond E y SNOW, Charles C. *Organizational Strategy, Structure, and Process*. McGraw Hill: New York. . 1978. 278 p.

¹⁴¹ MINTZBERG, Henry. *The Structuring of Organizations*. Prentice-Hall: Englewood Cliffs, NJ. 1979. 512 p.

¹⁴² JEMISON, David B. The contributions of administrative behavior to strategic management. En: *Academy of Management Review*. Vol. 6, No 4. (Octubre, 1981); p. 633–642.

¹⁴³ STONER, J. A . *Management* (2nd edn). Prentice Hall: Englewood Cliffs, NJ. 1982. 552 p.

¹⁴⁴ MILLER, Danny; FRIESEN, Peter H. y MINTZBERG, Henry. *Organizations, A Quantum View*. Prentice- Hall: Englewood Cliffs, NJ. 1984. 320 p.

consideró la estrategia, como una verdadera fuente de ventaja competitiva y como el camino que muchas organizaciones usaron para lograr un desempeño superior^{145 146 147 148}. Sugiriendo que detrás del éxito de la estrategia, se encuentra un proceso cuidadoso de toma de decisiones^{149 150 151 152 153 154}, que se apoya de técnicas racionales para lograr que estas decisiones sean acertadas y congruentes con los objetivos organizativos planteados^{155 156 157}.

¹⁴⁵ PORTER, Michael. What is strategy?. En: *Harvard Business Review*. Vol. 74, No. 6 (Noviembre, 1996) p. 61–78.

¹⁴⁶ BARNEY, Jay B. *Gaining and Sustaining Competitive Advantage*. Addison- Wesley: Reading, MA. 1997. 495 p.

¹⁴⁷ BOWMAN, Edward H.; SINGH, Harbir y THOMAS, Howard. The domain of strategic management: history and evolution. *Handbook of Strategy and Management*. 2002. 521 p.

¹⁴⁸ HITT, Michael A.; IRELAND, R. Duane y HOSKISSON, Robert E. *Strategic Management. Competitiveness and Globalization* (5th edn). Thomson-South Western: Mason, OH. 2003. 541 p.

¹⁴⁹ STEINER, George A. y MINER, John B. *Management Policy and Strategy: Text, Readings and Cases*. MacMillan: New York. 1977. 368 p.dire

¹⁵⁰ MOSKOW, Michael H. *Strategic Planning in Business and Government*. New York: Committee for Economic Development. 1978. 86 p.

¹⁵¹ QUINN, James B. *Strategies for Change*. Irwin: Homewood, IL. 1980. 222 p.

¹⁵² THOMAS, H. Strategic decision analysis: applied decision analysis and its role in the strategic management process. En: *Strategic Management Journal*. Vol. 5, No.2 (Abril-Junio, 1984); p.139–156.

¹⁵³ SMITH, Garry D.; ARNOLD, Danny R. y BIZZELL, Bobby G. *Business Strategy and Policy*. Boston: Houghton Mifflin, 1991. 380p.

¹⁵⁴ CERTO, Samuel y PETER, Edward. *Dirección Estratégica*. 3era edición. Madrid: McGraw- Hill, 1997. 382p.

¹⁵⁵ BEVERLEY, Maurice O. Establishing policy. En: *Handbook of Business Administration*, Maynard HB. New York: McGraw Hill: New York, 1967; p. 4-13.

¹⁵⁶ KNIGHTS, David y MORGAN, Gleen. Corporate strategy, organizations, and subjectivity: a critique. En: *Organization Studies*. Vol. 12, No. 2 (Abril, 1991); p. 251–273.

¹⁵⁷ FRY, Joseph y KILLING, Peter. *Strategic Analysis and Action*. 3era edición. Scarborough: Prentice-Hall, 1989. 282p.

El resultado final de la investigación adelantada por Ronda y Guerras¹⁵⁸, mostró que desde la propuesta de Chandler¹⁵⁹ los niveles de consenso en cuanto a las definiciones de estrategia son bajos, pero concluyen que en los próximos años el consenso se moverá a niveles más significativos si la tendencia actual se mantiene. Según el mismo estudio, los términos “organización”, “entorno”, “acciones” y “recursos” son los elementos clave de la estrategia y los que han permitido a los directivos a través del tiempo alcanzar las metas de las organizaciones al tiempo que procuran la mejora de su desempeño. Al analizar los términos con los que se relaciona la estrategia desde 1962 hasta el 2008, Rondas y Guerra proponen una definición que pretende reunir los elementos más destacados, allí la estrategia es considerada como la dinámica de la relación de la organización con su entorno, que requiere tomar acciones para lograr los objetivos propuestos y/o para mejorar su desempeño a través del uso racional de los recursos.

Otras de las definiciones que conjugan muchas de las propuestas de diversos autores a través del tiempo, son las de Porter, Vancil y Lorange y Chandler. Según Porter¹⁶⁰, la estrategia consiste en balancear e integrar idóneamente los esfuerzos con la experiencia y la situación actual de la organización; eligiendo la opción de ser diferente, al escoger una serie de actividades que conjugadas arrojan una mezcla de valor que permiten alcanzar una posición única. Lorange y Vancil¹⁶¹ considera la estrategia como un programa general de acción e implementación, que hacen énfasis en el despliegue de recursos para alcanzar objetivos organizativos globales. Para Chandler¹⁶², la estrategia es la

¹⁵⁸ RONDA-PUPO, Guillermo y GUERRAS-MARTIN, Luis Ángel. Op cit., p. 164.

¹⁵⁹ CHANDLER, Alfred. Op cit., p. 480.

¹⁶⁰ PORTER, Michael. Op cit., p. 61–78.

¹⁶¹ LORANGE, peter y VANCIL, Richard F. How to Design a Strategic Planning System. En: Harvard Business Review. (Septiembre, 1976); p. 1-7.

¹⁶² CHANDLER, Alfred. Op cit., 480p.

determinación de metas y objetivos básicos a largo plazo, la adopción de los cursos de acción y la asignación de recursos necesarios para lograr dichas metas; esta definición conserva su validez en el tiempo, al evidenciar tácitamente que la estrategia involucra un proceso de planeación. Esta relación estrategia-planeación es reforzada posteriormente por la consideración de Hart y Banbury¹⁶³, en referencia a que las organizaciones que pretendan alcanzar una ventaja competitiva sostenible deberán fijar una estrategia y a la vez promover el aprendizaje continuo integrando el pensamiento y la acción.

Estas últimas consideraciones, llevan a la definición de otro de los términos en el que se fundamenta el proyecto, la planeación estratégica. Lorange y Vancil¹⁶⁴ argumentan que la planeación estratégica tiene dos funciones principales en las organizaciones: desarrollar, integrar y coordinar un plan de acción consistente en el largo plazo y facilitar la adaptación a los cambios del entorno. Mintzberg¹⁶⁵ por su parte, plantea que la planeación da la viabilidad a las estrategias, haciéndolas operacionales, coincidiendo con Williams¹⁶⁶, quien manifiesta que la planeación estratégica implica escoger un objetivo y desarrollar un método para alcanzarlo; sugiriendo este proceso como una de las mejores alternativas para mejorar el desempeño organizativo; ya que de esta manera, se intensifican esfuerzos, se fomenta la perseverancia, se direccionan las acciones de la organización hacia actividades que contribuyan a lograr el objetivo propuesto (eliminando también aquellas que no), se estimula el pensar en mejores formas de hacer las cosas (tareas estratégicas) y finalmente, se mejora el desempeño de los miembros de la

¹⁶³ HART, Stuart y BANBURY, Catherine. How strategy-making processes can make a difference. En: Strategic Management Journal. Vol. 15, No. 4 (Noviembre, 2006); p. 251–269.

¹⁶⁴ LORANGE, peter y VANCIL, Richard F. Op cit., p. 8.

¹⁶⁵ MINTZBERG, Henry. The Fall and Rise of Strategic Planning. En: Harvard Business Review. (Enero-Febrero, 1994); p. 107-114.

¹⁶⁶ WILLIAMS, Chuck. Management. Sexta edición. United States of America: South-Western, Cengage Learning, 2011. 828 p.

organización, al hacer que establezcan objetivos propios y desarrollen estrategias para alcanzar un objetivo común.

Williams¹⁶⁷ también propone que la planificación funciona mejor cuando los objetivos y planes de acción en la parte inferior y media de la organización dan apoyo a los objetivos y planes de acción en la parte superior de la misma. En otras palabras, la planificación funciona mejor cuando todos los miembros de la organización trabajan en conjunto hacia la misma dirección. Teniendo en cuenta que la planeación deberá desarrollarse en todos los niveles, cada uno tendrá responsabilidades específicas: los altos ejecutivos, serán los encargados de la declaración de objetivos: Misión/visión de la organización, la afirmación de las intenciones de la compañía y su razón de existir. El nivel medio, desarrollará planes tácticos que especifican como la organización usará recursos, presupuestos y personal para alcanzar un objetivo específico, relacionado con el objetivo estratégico. Por último, al final de la pirámide organizativa se emplearán planes operativos, es decir, proyectos específicos que tendrán como finalidad la implementación de los planes tácticos.

La planeación estratégica se ha convertido en un aspecto crítico en las organizaciones¹⁶⁸, ya que puede llegar a ser una verdadera fuente de ventaja competitiva. Las organizaciones que han alcanzado éxito en este proceso, argumentan que no solo la usan para generar planes estratégicos, sino como una herramienta de aprendizaje que permite a sus equipos de gestión tener la mente “abierta y preparada”¹⁶⁹. Este aspecto, cobra importancia al evidenciar que son estos equipos los que finalmente llevarán a cabo lo planeado y por tanto, de los que finalmente depende el éxito de la estrategia. De allí, se deduce que el éxito

¹⁶⁷ WILLIAMS, Chuck. Op cit., 828 p.

¹⁶⁸ PHILIP, George Is Strategic Planning for Operational Efficiency. En: Information Systems Management. Vol. 24, No.3 (Enero, 2007); p. 247-264.

¹⁶⁹ KAPLAN, Sarah y BEINHOCKER, Eric D. The real value of strategic planning. En: Sloan Management Review. (Enero, 2003); p. 70-77.

estratégico demanda una visión simultánea de planear y hacer, por tanto, cuanto se formulan planes debe pensarse también en cómo estos se ejecutarán¹⁷⁰; el plan debe convertir la dirección estratégica en objetivos específicos, indicadores, metas, iniciativas y presupuestos que guíen las acciones de la organización hacia una efectiva ejecución de la estrategia¹⁷¹.

La planeación estratégica implica el diseño de un plan estratégico, que es una herramienta de gestión, cuyo propósito es ayudar a la organización a realizar un mejor trabajo, ya que concentra la energía, recursos y el tiempo de todas las partes hacia una misma dirección; también les facilita a los altos directivos: la construcción de la ventaja competitiva, la comunicación de la estrategia al equipo de trabajo, y por último permite priorizar las necesidades financieras, enfocándolas y direccionándolas, con el objetivo de pasar de los planes a las acciones¹⁷². Todo ello, permite un mejor uso del tiempo y de los limitados recursos de la organización, logrando que esta se concentre en mayor medida, en la creación de valor para sus clientes o usuarios.

Según Godet¹⁷³, los conceptos de estrategia y planificación están en la práctica íntimamente ligados, con el término prospectiva; cada uno conllevando al otro y entremezclándose entre sí. La primera razón por la que la estrategia y la prospectiva son indisolubles, es porque la acción sin objetivo carece de sentido y a su vez porque la previsión es aquella que promueve la acción. El papel de la prospectiva, será determinar los futuros posibles y evaluar los aspectos cualitativos o cuantitativos respectivos, y en caso de que los futuros más

¹⁷⁰ BARROWS, Ed. Four Fatal Flaws of Strategic Planning. En: Harvard Business Review. (Abril, 2009); p. 3-12.

¹⁷¹ KAPLAN, Robert y NORTON David P. Having trouble with your strategy? Then map it. En: Harvard Business Review. Vol. 78, No. 5 (Septiembre -Octubre, 2008); p. 167-176.

¹⁷² OLSEN, Erica. Strategic planning for dummies. Hoboken: John Wiley & sons, 2011. 384p.

¹⁷³ GODET, Michael y Philippe DURANCE. La prospectiva estratégica: para las empresas y los territorios. En: Cuaderno de Lipsor, Serie 10, No. 8-73 (Abril, 2009) ; p. 2-142.

verosímiles incluyan elementos desfavorables, su papel será elaborar estrategias activas que los eliminen o reduzcan¹⁷⁴. Al contar con una previsión del futuro que facilita el establecimiento de objetivos, se hace necesario provocar que estos ocurran, y para ello se requiere de un plan suficientemente específico y claro que permita a los actores cumplirlo de manera eficaz. De allí se deriva la importancia de la planeación estratégica en el proceso, según Ackoff¹⁷⁵, se trata de concebir un futuro deseado, así como los medios necesarios para alcanzarlo; concepto que no difiere de la definición que da Godet^{176 177} para la prospectiva, quien la describe como un ejercicio intelectual que pretende aclarar la acción presente a la luz de la visión del pasado y de los futuros posibles o deseados. Esta disciplina intelectual, es transdisciplinaria y se caracteriza por una visión global y sistémica de la organización, donde las variables desempeñan un papel clave en la construcción del futuro.

Godet¹⁷⁸ también hace evidente que la prospectiva resulta a menudo estratégica, tanto por los avances que provoca como por la intención que lleva; y la estrategia se vuelve necesariamente prospectiva si desea aclarar las opciones que comprometen el futuro. A pesar de la relación que existe entre estos términos, estos tienen diferencias, ya que se aplican en momentos distintos, de un lado, la prospectiva ayuda en el momento de la anticipación, mostrando los cambios posibles y deseables. Pero en el tiempo de preparar las acciones para alcanzar estos cambios, la estrategia de la mano de la planeación, facilitan la elaboración y

¹⁷⁴ MASSÉ, Pierre. Prévission et prospective. En : Textes fondamentaux de la prospective française. (1959).

¹⁷⁵ ACKOFF, Rusell. Redesigning the Future: a systems approach to societal problems. New York: Wiley, 1974. 260p.

¹⁷⁶ GODET, Michael. Prospectiva estratégica: Problemas y Métodos. En: Lipsor, cuaderno 20. 2nda edición (2007); p. 5-13.

¹⁷⁷ GODET, Michael y Philippe DURANCE. Op cit., p. 122-131.

¹⁷⁸ Ibid., p. 122-131.

evaluación de las opciones estratégicas que permitirán prepararse a los cambios esperados (preactividad), y provocarán los cambios deseados (proactividad).

La prospectiva se enfoca sobre el ¿Qué puede ocurrir? , y para ello, usa herramientas que permiten estructurar de manera eficaz la reflexión colectiva sobre las apuestas y retos del futuro; pero se vuelve estratégica, solo cuando la organización se cuestiona sobre ¿Qué puede hacer?, es decir, cuando se concentra en las acciones específicas que debe tomar. Una vez estos interrogantes son resueltos, la estrategia deberá responder otras dos cuestiones ¿Qué se hará? y ¿Cómo se hará? y para ello usa como apoyo el proceso de planeación estratégica.

Berger¹⁷⁹, el padre de la prospectiva considera que el futuro es la razón de ser del presente y por tanto, que esta debe rechazar los procedimientos de análisis basados en el hábito y la rutina, para adentrarse en un análisis profundo que identifique los factores realmente determinantes, derivados de un proceso de análisis de la organización y su entorno competitivo, y de la comprensión de las influencias que este ejerce en ella. Estos principios son los que hacen de la prospectiva una actividad de síntesis que integra la interdependencia.

La necesidad de involucrar la prospectiva estratégica dentro de este proyecto, se sustenta en que el entorno propone constantemente, retos significativos a las instituciones de educación superior (IES). En un mundo bajo procesos de globalización económica, la adquisición de las competencias necesarias para realizar las actividades del mercado global, hoy son imperativas. En este contexto, la transferencia tecnológica y la innovación, tienen un papel preponderante en las IES y por tanto, resulta un desafío promocionar e impulsar el desarrollo y uso de nuevas tecnologías de información y comunicación, que permitan insertar los procesos de generación y aplicación de los conocimientos científicos y

¹⁷⁹ BERGER, Gastón. Le problème des choix : facteurs politiques et facteurs techniques. En : De la Prospective. Textes fondamentaux de la prospective française. (1958).

tecnológicos en la sociedad de la información y del conocimiento¹⁸⁰. Como consecuencia de estas transformaciones, las universidades y sus unidades académicas deberán contar con un modelo de gestión estructurado, que dirija sus funciones misionales hacia estos requerimientos; con el objetivo de configurar junto con la industria y el gobierno de los países un triángulo que impulse la innovación¹⁸¹.

Las anteriores razones motivan la adopción de nuevas herramientas que orienten la estrategia dentro de la Universidad, pero para cumplir con los retos asumidos, es necesario que estas se enfoquen en observar, estudiar y actuar sobre el entorno^{182 183}. De esta forma, se conseguirá una toma de decisiones menos arriesgada y reactiva, y por el contrario más acertada, proactiva y preactiva. Bajo estas consideraciones, algunos autores apuntan el papel de la inteligencia competitiva (IC) como una de las herramientas de gestión provenientes del mundo empresarial, apropiada también para la planificación estratégica de las universidades, y para la adaptación de éstas a los cambios del entorno^{184 185}.

La inteligencia competitiva es el proceso de obtención, análisis, interpretación y difusión de información de valor estratégico sobre el entorno y los competidores, que es transmitida a los responsables de la toma de decisiones en el momento

¹⁸⁰ VARGAS, José. La educación del futuro, el futuro de la educación en México. En: TECSISTECATL: Economía y Sociedad de México. Vol. 1, No. 4 (2008); p. 10-12.

¹⁸¹ LARSEN, Ingvid M.; MAASSEN, Peter y STENSAKER, Bjorn. Op cit., p. 33-50.

¹⁸² COBARSÍ, Jose; BERNARDO, Mercé y COENDERS Germá. Op cit., p. 50-64.

¹⁸³ HAMMOND, Kevin L.; HARMON, Harry A. y WEBSTER, Robert L. University performance and strategic marketing: an extended study. En: Marketing Intelligence & Planning. Vol. 25, No. 5 (2007); p.436 – 459.

¹⁸⁴ ORTOLL-ESPINET, Eva. et al., Social Capital as a Source of Competitive Intelligence in Universities. En: e-journal on the knowledge society. Uocpapers, No. 7 (Noviembre, 2008); p. 1-8.

¹⁸⁵ CRONIN, Blase. The Intelligent Campus: Competitive Intelligence and Strategic Planning. En: 20 th Annual Conference of the Indiana Association for Institutional Research (INAIR). Indiana.

oportuno¹⁸⁶. Otros autores la denominan una disciplina emergente, pero la SCIP¹⁸⁷, la define como una disciplina necesaria en la ética de negocios, para la toma de decisiones basada en el entendimiento del entorno competitivo.

Si la Inteligencia se limita al área tecnológica, se puede hablar entonces de Inteligencia Tecnológica (IT), y se considera como la búsqueda, detección, análisis y comunicación a los directivos de la empresa de informaciones orientadas a la toma de decisiones sobre oportunidades, amenazas, tendencias o desarrollos exteriores en el ámbito de la ciencia y la tecnología que puedan afectar a la situación competitiva de la empresa¹⁸⁸. De forma más completa, la Inteligencia competitiva y tecnológica (ICyT) es el proceso enfocado a monitorear el ambiente competitivo y tecnológico de una organización con la finalidad de que los ejecutivos tomen decisiones más acertadas, especialmente aquellas relacionadas con el mercado, innovación, diseño de productos, investigación y desarrollo (I+D), e implementación de tácticas que formen parte de la estrategia a largo plazo¹⁸⁹.

El principal objetivo de la Inteligencia Tecnológica y Competitiva es proveer los elementos necesarios para crear inteligencia competitiva y tecnológica efectiva dentro de la organización, es decir, se requiere que la búsqueda de información del entorno externo de la organización, se convierta en un producto inteligente para la toma de decisiones dentro de la misma¹⁹⁰. La Inteligencia Competitiva se

¹⁸⁶ PRESCOTT, John E. y GIBBONS, Patrick T. *Global Perspectives on Competitive Intelligence*. Alexandria: Bonus Books, 1993. 388p.

¹⁸⁷ *Strategic and Competitive Intelligence Professionals*. (2009).

¹⁸⁸ ASHTON, W. Bradford. y KLAVANS, Richard. A. *Keeping abreast of science and technology: technical intelligence for business*. Battelle Press: Columbus, 1997. 560p.

¹⁸⁹ ASHTON, W. Bradford, JOHNSON, Anne y STACEY, Gary S. *Monitoring Science and Technology for Competitive Advantage*. En: *Competitive Intelligence Review*. Vol. 5, No.1 (Spring, 1994); p. 5-16.

¹⁹⁰ ESCORSA, Pere y RODRÍGUEZ, Marisela. *De la Información a la Inteligencia Tecnológica: Un avance estratégico*. En: *VII Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica*, Altec. 1997.

alimenta de información captada de la Vigilancia Tecnológica, que es una forma organizada y selectiva de captar información del exterior, analizarla, y convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo, que logren anticiparse a los cambios¹⁹¹. Análisis empíricos coinciden en que la vigilancia mejora la competitividad de las organizaciones, debido a su impacto sobre tres factores: calidad del producto/servicio en relación con el de la competencia, conocimiento del sector en el que la organización se encuentra inmersa y planificación estratégica al interior de la misma¹⁹². La vigilancia tecnológica, cobra importancia al convertirse en insumo de la IC, para ello, la organización debe estar en capacidad de recopilar, interpretar, y asegurarse que la información recolectada, llegue a las manos de aquellos que deberán tomar las decisiones apropiadas para convertirla en una verdadera ventaja organizativa¹⁹³. Ante ello se hace evidente que otro de los aspectos positivos de la IC es que permite a los directivos, ver los puntos clave en los cuales deben enfocar sus esfuerzos y tomar decisiones pertinentes respecto a estos^{194 195 196}.

¹⁹¹ PALOP, Fernando y VICENTE, José M. Technology Intelligence: Experiences of application in small and medium enterprises. En: SCIP in Europe Conference Succeeding in Global Markets, Proceedings.(1997).

¹⁹² JAKOBIAK, F. Exemples commentés de veille technologique. Les Editions d'Organisation, Paris. (1992).

¹⁹³ DUGAL, M., y PRESCOTT, John E. Integrating Competitive Intelligence in Organizations. Working Paper, University of Pittsburgh.

¹⁹⁴ GILAD, Benjamin. Business blind spots: Replacing your company's entrenched and outdated myths, beliefs, and assumptions with the realities of today's markets. Chicago: Probus, 1994. 249 p.

¹⁹⁵ ZAHRA Shaker A. y CHAPLES, Sherry S. Blind spots in competitive analysis En: The Academy of Management Executive, Vol. 7, No. 2 (Mayo, 1993); p. 7-28.

¹⁹⁶ ZAJAC, Edward y Bazerman, Max. Blind spots in industry and competitive analysis: Implications of inter-firm (mis)perceptions for strategic decisions. En: Academy of Management Review. Vol. 16 (Enero, 1991); p. 37-56.

Tal como lo plantea Prescott¹⁹⁷, en su estudio “*The evolution of Competitive Intelligence*”, no solo es importante entender que es la IC, también es importante distinguir que no es; aclarando que no se relaciona con tácticas de espionaje, ni tampoco con una búsqueda desorientada de información en bases de datos; por el contrario, su valor se fundamenta en que sigue una serie de actividades sistemáticas, para ayudar a resolver necesidades específicas de la organización; justificando así, el por qué este campo ha crecido a lo largo de las últimas dos décadas, convirtiéndose en parte activa de las organizaciones e involucrándose en la agenda investigativa^{198 199 200 201}. La globalización y la necesidad de información útil y pertinente, según el contexto en que las organizaciones se desenvuelven, hace que la IC sea una herramienta clave para la toma de decisiones, si se pretende alcanzar un crecimiento sostenible y rentable.

Los motivos antes expuestos, fundamentan la elección de dos de las fases de la metodología de Prospectiva Estratégica planteada por Mojica²⁰²: la vigilancia del entorno como insumo de la inteligencia competitiva como un componente esencial del proceso, y posteriormente, en la etapa de análisis de la información la inclusión del análisis estructural en el proceso.

¹⁹⁷ PRESCOTT, J. E. *Competitive Intelligence: Designing a process for action*. En: *Propose AI Management* (Spring, 1999); p.37-52

¹⁹⁸ FULD, Leonard M. *Competitor Intelligence: How to Get It; How to Use It*. New York: John Wiley & Sons, 1985. 479p.

¹⁹⁹ KAHANER, Larry. *Competitive Intelligence: From Black Ops to Boardrooms How Businesses Gather, Analyze, and Use Information to Succeed in the Global Marketplace*. New York: Simon & Schuster, 1996. 300p.

²⁰⁰ MCKINNON, Sharon M. y BRUNS, William J. *The Information Mosaic*. Boston: Harvard Business School Press, 1992. 265p.

²⁰¹ GOSHAL, Sumantra y WESTNEY, Eleanor. *Organizing competitor analysis systems*. En: *Strategic Management Journal*. Vol.12, No. 1 (Enero, 1991); p.17-31,

²⁰² MÓJICA, Francisco J. *Dos modelos de la escuela voluntarista de prospectiva estratégica*. En: *Centro de pensamiento estratégico y prospectiva*, Universidad Externado de Colombia. (2008); p. 1-11.

El análisis estructural, ayuda en la reflexión sobre el sistema estudiado, con el propósito de construir un modelo que contemple su dinámica y que facilite la comunicación y la reflexión de un grupo o la adhesión del mismo a un objetivo específico²⁰³, permitiéndoles analizar ciertos aspectos que en muchas ocasiones son tan solo intuitivos²⁰⁴.

Godet²⁰⁵ define el análisis estructural como una herramienta que facilita la estructuración de una reflexión colectiva, permitiendo describir un sistema general con la ayuda de una matriz en dónde se relacionan los elementos que constituyen el sistema. Su objetivo, es mostrar las principales variables influyentes y dependientes y de esta manera las variables esenciales para la evolución del sistema. Así, el sistema que se pretende estudiar debe presentarse como un conjunto de elementos que se interrelacionan en forma de variables o factores, siendo la forma en que estos se configuran, la clave de la dinámica del sistema, por tanto el objetivo del análisis estructural consiste en descubrirla dicha dinámica mediante el desarrollo de tres etapas:

- Inventario de variables/ factores: Esta etapa permite definir el alcance del sistema que se estudiará, para ello se realizará un listado de todas las variables/factores internos y externos que hacen parte del sistema, la característica más importante de esta etapa es la forma exhaustiva de describir el sistema. Las herramientas fundamentales son el *Brainstorming* para la construcción de ideas y la consulta a expertos. El objetivo es obtener una lista homogénea de variables que no exceda los 80 ítems.

²⁰³ LEFEVRE, J. F. L'analyse structurelle : methodes et developpements. These de troisieme cycle, Universite Paris-Dauphine. (1982).

²⁰⁴ GODET, M. et al. Futures Research Methodology Version 1.0. Millenium Project del American Council for the United Nations University. (1999).

²⁰⁵ GODET, M. Prospectiva estratégica: Problemas y Métodos. En: Lipsor, cuaderno 20 (2007); p. 5-13.

- Descripción de la relación entre variables: Aquí se vincularán las variables en una tabla de doble entrada, denominada matriz de impactos cruzados (Ver Figura 24), donde las filas y columnas corresponden a las variables/factores identificadas en la primera etapa. De esta forma los bloques entre diagonales corresponden a las relaciones de las variables de cada subgrupo entre sí (influencias intragrupalas), representando la descripción de los subsistemas; de otro lado los bloques no diagonales corresponden a las relaciones entre variables de diferentes subsistemas (influencias intergrupales).

Adicional a la evaluación de influencias se pretende a la vez evaluar su intensidad, asignando un peso a la apreciación cualitativa que se emite. Por tanto, cada elemento de la matriz se debe calificar de 1 a 4. Si la relación es intensa (grado 3), si es media (grado 2), si es leve (grado 1), si es potencial (grado 4). Si una determinada variable no tiene influencia sobre otra el cuadro quedará vacío. Este procedimiento se seguirá para completar la matriz línea a línea, considerando evaluar las influencias en una sola dirección, es decir, analizando la influencia de las filas (A_i), sobre las columnas (A_j).

Figura 24. Matriz de análisis estructural

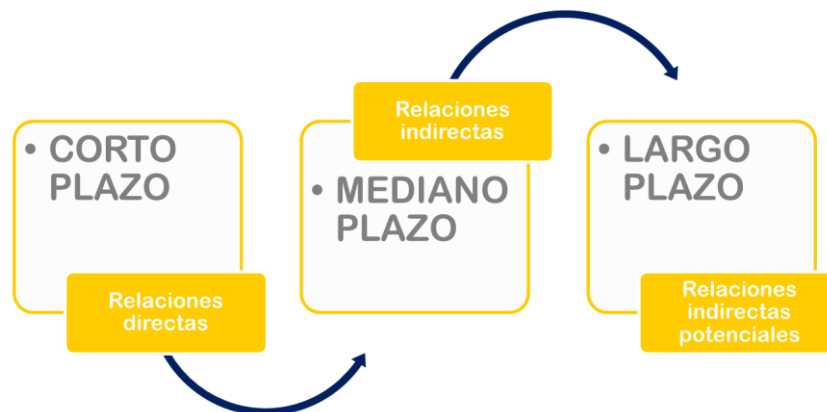
Influencia De/ Sobre	Variable 1	Variable 2	Variable 3	.	.	.	Variable j
Variable 1							
Variable 2							
Variable 3							
.							
.							
.							
Variable i							aij

Fuente: Godet (1999).

- Estructuración de la red de interrelaciones: esta etapa involucra un gráfico que describe la lógica de las interrelaciones de las variables, mejorando la comprensión del sistema al facilitar el entendimiento de la estructura de la red de influencias. En este plano de influencia–dependencia, cada variable se presenta como un punto identificado por su número secuencial, este punto tiene por ordenada el indicador de influencia de la variable, y por abscisa su indicador de dependencia. Sin embargo, una variable puede ejercer influencia sobre un número limitado de otras variables/factores, que a su vez actúan fuertemente sobre todo el sistema.

El método MICMAC® propuesto por Godet²⁰⁶, consiste en elevar la matriz de análisis estructural a una potencia de valores sucesivos (de 1, 2... hasta n), a través de la multiplicación matricial que contempla las propiedades de las matrices booleanas. A través de esta multiplicación matricial, el software que el método sugiere, muestra tres tipos de relaciones, que se muestran en la Figura 25.

Figura 25. Relaciones derivadas de la multiplicación matricial usando el software MICMAC®

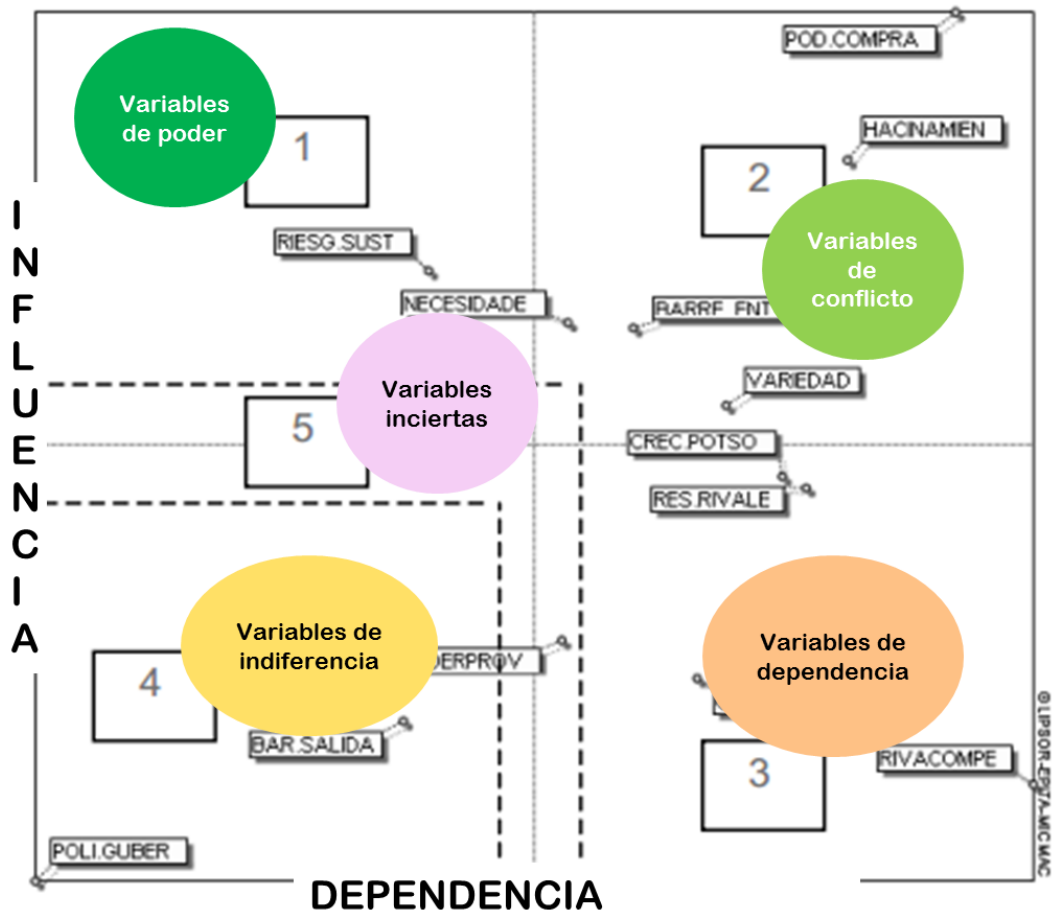


Fuente: Propia

²⁰⁶ GODET, Michael y Philippe DURANCE. La prospectiva estratégica: para las empresas y los territorios. En: Cuaderno de Lipsor, Serie 10, No. 8-73 (Abril, 2009) ; p. 2-142.

Las diferentes relaciones, entregan como resultado la proyección de las variables que caracterizan el sistema estudiado sobre el gráfico de influencia y dependencia. La distribución de las variables se da en forma de nube de puntos en el plano, y a través de los cuadrantes que se forman alrededor de su centro de gravedad se identifican cinco categorías de variables (Ver Figura 3). Estas categorías se diferencian entre sí dependiendo de la función específica que desempeñan las variables de cada grupo en las dinámicas del sistema:

Figura 26. Gráfico Influencia- Dependencia



Fuente: Propia

- Variables de poder: Son todas muy influyentes y un tanto dependientes. Se ubican en el cuadrante superior izquierdo, estas variables son los elementos más cruciales del sistema, ya que pueden actuar sobre este dependiendo de cuánto puedan ser controladas como un factor clave de inercia o de movimiento. También se consideran variables de entrada en el sistema.
- Variables de conflicto: Son al mismo tiempo muy influyentes y muy dependientes. Estas variables, se ubican en el cuadrante superior derecho del gráfico y son por naturaleza factores de inestabilidad puesto que cualquier acción sobre ellas tiene consecuencias en las demás variables (al cumplirse ciertas condiciones sobre otras variables influyentes). Pero estas consecuencias, pueden tener un efecto boomerang que amplifica o detiene su impulso.
- Variables de dependencia o de resultado, situadas en el cuadro inferior izquierdo del gráfico son un poco influyentes y muy dependientes. Por consiguiente, son especialmente sensibles a la evolución de las variables de conflicto. Representan variables de salida del sistema.
- Variables de indiferencia o autónomas, son al mismo tiempo poco influyentes y poco dependientes. Estas variables, están ubicadas en el cuadro inferior derecho y parecen no coincidir completamente con el sistema ya que no detienen la evolución del mismo, pero tampoco permiten obtener ninguna ventaja de este.
- Finalmente, un último grupo de variables son las inciertas, que se ubican (en su mayoría), en el centro de gravedad del sistema.

El análisis estructural, se desarrollará dentro de la fase denominada en la metodología como *project strategy*. Esta fase contempla la premisa que las estrategias planteadas deberán constituirse como proyectos específicos de fácil implementación. Artto et al.²⁰⁷, argumentan que a pesar que muchos autores han concentrado sus esfuerzos en definir los elementos clave en *project strategy*, el concepto aún no se encuentra definido específicamente, por ello, en su estudio, se propone identificar a través de las investigaciones previas de otros autores, tres grupos dominantes en la literatura que definieran de forma implícita o explícita dicho concepto.

En el primer grupo, se encuentran los autores para los que *project strategy* es una derivación de las estrategias de negocio más representativas que formulan los directivos de la organización²⁰⁸; allí se plantea *project strategy* como un direccionamiento de los proyectos bajo un plan estático y unos objetivos predeterminados^{209 210 211 212 213}. En el segundo grupo, se encuentran los autores

²⁰⁷ ARTTO, Karlos., et al. What is project strategy?. En: International Journal of Project Management. Vol. 26, No.1 (2007); p. 4–12.

²⁰⁸ WHEELWRIGHT, Steven C. Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality. 6 Edition. New York: Free Press, 1992. 364p.

²⁰⁹ ANDERSON, David K. y MERNA, Tony. Project management strategy-project management represented as a process based set of management domains and the consequences for project management strategy. En: International Journal of Project Management. Vol. 21, No. 7 (2003); p. 387–393.

²¹⁰ CLELAND, David I. Strategic management: the project linkages. En: Morris, P.W.G., Pinto, J.K. The Wiley Guide to Managing Projects. London: John Wiley & Sons Inc., 2004. p. 206–222.

²¹¹ GRIFFIN, Abbie y PAGE, Albert L. PDMA success measurement project: recommended measures for product development success and failure. En: Journal Production Innovation Management. Vol. 13, No. 6 (1996); p. 478–496.

²¹² JAMIESON, A. y MORRIS, P.W.G. Moving from corporate strategy to project strategy. En: Morris, P.W.G., Pinto, J.K. The Wiley Guide to Managing Projects. London: John Wiley & Sons Inc, 2004. p. 77–205.

cuyos planteamientos argumentan que los proyectos han sido considerados como organizaciones autónomas que guardan conexión con la estrategia planteada por la dirección^{214 215 216}; sin embargo, estos proyectos, en ocasiones desarrollan sus propias estrategias y planes independientes de las prioridades definidas en el contexto organizativo^{217 218}. En el tercer grupo, se consideran los proyectos como organizaciones que no están claramente sujetas a un direccionamiento o a un conjunto de reglas en relación al contexto organizativo o a los *stakeholders* de la organización^{219 220 221}; estos proyectos interactúan con el entorno complejo e incierto y por tanto necesitan adaptarse rápidamente a los cambios^{222 223}.

²¹³ MILOSEVIC, D.Z. y SRIVANNABOON, S. A theoretical framework for aligning project management with business strategy. En: *Project Management Journal*. Vol. 37, No.3 (2006); p. 98–110.

²¹⁴ BELASSI, Walid y TUKEL, Oya Iemeli. A new framework for determining critical success/failure factors in projects. En: *International Journal of Project Management*. Vol. 14, No. 3 (1996); p. 141–151.

²¹⁵ LOCH, Christoph. Tailoring product development to strategy: case of a European technology manufacturer. En: *European Management Journal*. Vol. 18, No. 3 (2000); p. 246–258.

²¹⁶ MCGRATH, Rita G. y MACMILLAN, Ian. *The entrepreneurial mindset: strategies for continuously creating opportunity in an age of uncertainty*. Boston: Harvard Business School Press, 2000. 380p.

²¹⁷ ARNABOLDI, Michela; AZZONE, Giovanni y SAVOLDELLI, Alberto. Managing a public sector project: the case of the Italian Treasury Ministry. En: *International Journal of Project Management*. Vol. 22, No.3 (2004); p. 213–223.

²¹⁸ LAM, E.W.M.; CHAN, A.P.C., CHAN, D.W.M. Benchmarking design-build procurement systems in construction. En: *Benchmarking: An International Journal*. Vol. 11, No. 3 (2004); p. 287–302.

²¹⁹ DZENG, Ren-Jye y WEN, Kuo-Sheng. Evaluating project teaming strategies for construction of Taipei 101 using resource-based theory. En: *International Journal of Project Management*. Vol. 23, No.6 (2005); p. 483–491.

²²⁰ EDEN, Colin. y ACKERMANN, Fran. *Making Strategy: the Journey of Strategic Management*. London: Sage Publications, 1998. 528p.

²²¹ MILLER, Roger y LESSARD, Donald. Understanding and managing risks in large engineering projects. En: *International Journal of Project Management*. Vol. 19 (2001); p. 437–443.

²²² FLYVBJERG, Bent; BRUZELIUS, Niels y ROTHENGATTER, Werner. *Megaprojects and Risk: an Anatomy of Ambition*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. 221p.

De este análisis, también se evidencia que la mayor parte de la literatura en proyectos, se concentra en la ejecución de herramientas y técnicas, en lugar de la definición de las bases que permiten el desarrollo de una estrategia orientada a proyectos, que involucre el concepto en la totalidad del proceso²²⁴²²⁵. A pesar de ello, algunos estudios indican que los proyectos con una adecuada orientación estratégica mejoran dos aspectos fundamentales: el alcance los objetivos planteados en el proyecto y a su vez la implementación de las prioridades estratégicas definidas; esta eficiencia, solo se consigue al involucrar la visión de *project strategy* en la formulación e implementación de la estrategia²²⁶.

Se concluye así que *project strategy*, se relaciona con la gestión estratégica de proyectos y con alineación e implementación de la estrategia organizativa, lo que a su vez implica que los miembros de la organización reconozcan que a través de la ejecución de los proyectos, se está contribuyendo al alcance de las metas y resultados planteados para la organización. Así, este enfoque de proyectos, favorecerá además el trabajo en equipos, al permitir trabajar de forma conjunta en la ejecución de proyectos que involucren la perspectiva operacional y el direccionamiento estratégico en todos los niveles de la organización. Esto, implica que la definición de proyectos clave, se convierte en un proceso complejo que demanda tiempo y esfuerzos, pero que genera como resultado una contribución en la generación de valor.

²²³ WILLIAMS, Terry. Modeling Complex Projects. Chichester: John Wiley & Sons, 2002. 276p.

²²⁴ ANDERSON, David K. y MERNA, Tony. Op cit., 389 p.

²²⁵ ARTTO, Karlos, et al. Op cit.,8p.

²²⁶ HAUC, Anton y KOVAČ, Jure. Project management in strategy implementation—experiences in Slovenia. En: International Journal of Project Management. Vol. 18, No.1 (2000);p. 61–67.

Específicamente, dentro del proyecto, se consideró la propuesta de Patanakul y Shenhar²²⁷, quienes definen *project strategy* como una perspectiva de proyectos que direcciona dos aspectos clave en las organizaciones: que se debe hacer y cómo se debe hacer; para lograr generar valor y desarrolla una ventaja competitiva. En su investigación, plantean un modelo para la planeación para los proyectos, con una serie de cuestionamientos sugeridos, que buscan conservar el enfoque estratégico dentro del desarrollo operativo en el día a día, el resumen de esta metodología se muestra en la Tabla 11.

Sin embargo, Kaplan y Norton²²⁸, sustentan que a pesar del esfuerzo de los directivos por la definición estratégica de sus organizaciones; en el mundo, cerca del 95% de los miembros de las organizaciones no conocen o no entienden dicha estrategia. Las anteriores razones generan que el 66% de la estrategia definida con esfuerzo, nunca se implemente²²⁹. Para reducir la brecha entre la estrategia y su implementación, Mankins y Steele²³⁰ formularon cinco preceptos sobre los cuales la estrategia deberá formularse: mantener la simplicidad, hacerla concreta, resumirla en palabras clave, evitar las hipótesis y usar un lenguaje común a todos los miembros de la organización.

²²⁷ PATANAKUL, Peerasit y SHENHAR Aaron. What Project Strategy Really is: the fundamental building block in strategic project management. En: Project Management Journal. Vol. 43, No.1 (Febrero, 2012); p. 4-20.

²²⁸ KAPLAN, Robert S. y NORTON, David P. The office of strategy management. En: Harvard Business Review. Vol. 83, No. 10 (2005); p. 72—81.

²²⁹ JOHNSON, L. K. Execute your strategy without killing it. En: Harvard Management Update. (Diciembre, 2004); p. 3-5.

²³⁰ MANKINS, M. C., y STEELE, R. Turning great strategy into great performance. En: Harvard Business Review. Vol. 83, No.7-8 (2005); p. 64—72.

Tabla 11. Propuesta de aplicación de la metodología *project strategy*

COMPONENTES CLAVE "PROJECT STRATEGY"		PREGUNTAS	DETALLES
Perspectiva - ¿Por qué?	Transfondo empresarial	¿Por qué deberíamos hacer el proyecto?	¿Quién es el usuario?
		¿Cuál es la perspectiva de la organización y la motivación?	¿Cuál es la necesidad?
			¿Cómo abordamos esta necesidad?
	Objetivo de negocio	¿Que pretendemos conseguir?	¿Cuál es la oportunidad de negocio?
	Concepto estratégico	¿Por qué el proyecto apoya la estrategia de la organización?	¿Cuál es el objetivo último que se pretende alcanzar después de realizar el proyecto?
¿Cuál es la idea general de la estrategia competitiva?		¿Cuál es el principio estratégico que predomina en la planeación y ejecución del proyecto, y que se apoya en la estrategia organizativa?	
Posición - ¿Qué?	Definición del resultado	¿Cuál es el resultado que se generará a partir del proyecto?	¿Qué servicio se generará?
			¿Qué tipo de servicio es este?
			¿Cuál es la principal característica del servicio?
	Ventaja Competitiva/Valor	¿Qué tan bueno es el proyecto?	¿Cuál es la ventaja para el usuario frente a los competidores, los servicios anteriores y las soluciones alternativas?
	Factores de éxito y fracaso	¿Por qué este es el proyecto adecuado?	¿La relación costo/beneficio del proyecto nos beneficia?
		¿Por qué les interesaría a los posibles beneficiarios?	¿Cuáles son las dimensiones e indicadores de éxito?
		¿Cuál es el valor para nosotros?	¿Cuáles son los mayores riesgos y sus consecuencias?
		¿Cuáles son las expectativas?	
¿Cómo podremos evaluar el éxito?			
	¿Cómo fallaríamos?		
Direccionamiento ¿Cómo?	Definición del proyecto	¿Cómo lo haremos?	Alcance del proyecto
			Entregables del proyecto
		¿Cuál es el proyecto?	Líder del proyecto, equipo del proyecto. Recursos
	Direccionamiento estratégico	¿Cómo se comportará?	Política para la gestión y optimización de: las competencias de la organización, la experiencia profesional, la sinergia interna, las alianzas externas y el aprendizaje continuo.
		¿Cómo hacer para alcanzar una ventaja competitiva/valor?	
		¿Cómo crear una búsqueda incansable de la ventaja competitiva y el valor?	
		¿Cómo motivar el aprendizaje para mejorar la estrategia y hacerla sostenible?	
	¿Cómo integrar los aspectos ecológicos, económicos y sociales a la gestión de proyectos?		

Fuente: Propia, adaptado de Patanakul y Shenhar (2012).

Los autores Cummings y Angwin²³¹, sugieren que una aproximación gráfica para representar la estrategia en las organizaciones, hace que esta sea más fácilmente comprensiva para todos los miembros de la misma. Por ello, proponen el modelo de estratografía que integra herramientas de la filosofía educativa, la cartografía, la óptica, el diseño gráfico y los protocolos militares.

El modelo de estratografía propuesto por dichos autores, se refleja en siete buenas prácticas, las primeras cuatro están relacionadas con movimientos mecánicos en el proceso de lectura: detener la mirada, deslizar la mirada alrededor del gráfico, establecer conexiones, y facilitar evidenciar la relación entre los niveles micro y macro. Las últimas tres se relacionan con principios cognitivos y sensoriales: mimesis, sinestesia y nemotecnia.

1. Detener la mirada, dato que el ojo humano es ocupado; un adecuado modelo de estratografía deberá enfocar rápidamente la atención; para ello, debe lograr denotar de forma rápida lo que es interesante y útil, y lo que es fácilmente comprensible.
2. Deslizar la mirada alrededor del gráfico. Para ello, debe permitírsele al ojo moverse de una forma cómoda: de izquierda a derecha, de arriba abajo y en el sentido de las agujas del reloj; entregando la información más importante en la esquina superior izquierda y la información contextual en la esquina inferior derecha logrando así que la información más relevante se entregue efectivamente.
3. Establecer conexiones, motivando al ojo a buscar. Un adecuado modelo de estratografía deberá entonces permitir dos acciones simultáneas: mantener la concentración en la gráfica y suspender las ideas preconcebidas, en pro de encontrar nuevas relaciones. Para ello, la representación gráfica deberá incluir

²³¹ CUMMINGS, Stephen, y ANGWIN, Duncan. Stratography: The Art of Conceptualizing and Communicating Strategy. En: Business Horizons Vol. 54. No.5 (2011); p. 435–446.

suficiente espacio neutro o blanco, esto ayuda a que el lector tenga espacio para proponer sus propias relaciones, a diferencia de cuando el espacio completo está saturado.

4. Facilitar evidenciar la relación entre los niveles micro y macro-lo complejo y lo simple-, este será un aspecto esencial de una representación estratográfica. Esto se consigue, evitando añadir demasiados detalles y concentrándose solo en pocas dimensiones que sean fundamentales en el momento de tomar decisiones. Específicamente, los autores recomiendan evitar usar más de siete colores, más de siete direcciones y distintos tamaños o formas en el gráfico.
5. Mimesis: conducir el ojo en su dirección natural. Con este propósito la representación deberá indicar claramente como debe ser leída. En los informes convencionales el único movimiento realizado es de izquierda a derecha, dejando la comprensión psicológica de lado y quedándose reducida a la lectura. Mientras, el modelo de estratografía deberá permitir que la representación gráfica trascienda el lenguaje y se convierta en una experiencia de análisis con recordación.
6. Sinestesia: Integrando diferentes formas de comunicación, comportamientos y juicios. Para ello el modelo deberá usar una estrategia de comunicación multimodal que integre gráficas y texto, cuya relación sea fácilmente evidenciada por el lector.
7. Nemotecnia. El modelo de estratografía debe ser fácil de volver a dibujar, para ello debe tener aspectos de recordación, que se traducen en el resultado de los seis aspectos antes mencionados. Si un gráfico logra detener la mirada, deslizar la mirada a su alrededor, conducir el ojo en algunas direcciones específicas, ayuda ver situaciones específicas y al tiempo brinda una

perspectiva global, motiva a otros involucrarse y se mantiene en la mente de los lectores, de seguro tendrá recordación.

Considerando las ventajas de la aplicación de las diversas metodologías expuestas por los autores antes mencionados, el presente proyecto pretende involucrar de forma conjunta estos planteamientos en la formulación de plan estratégico de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander.

ANEXO 2. ENTREVISTA COMPLETA AL DIRECTOR DE LA ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES-UIS

Con el objetivo de obtener información cualitativa sobre la situación actual del proceso de planeación que la EEIE desarrolla, se realizó una entrevista al Director de Escuela, los principales apartados de la entrevista y el instrumento usado en la misma, se muestran a continuación. Este instrumento, es una adaptación de la herramienta propuesta por Paris en su artículo *Strategic Planning in the University*²³², donde se muestra la aplicación de esta metodología en un proceso de consultoría para: The University of Wisconsin Madison.

1. Aunque no todos los individuos de la organización pueden participar en todas las fases del proceso de planeación estratégica, es importante que cada uno participe dentro de alguna fase del mismo. También, en la planeación anual todos los empleados deben estar involucrados en la identificación de metas, objetivos, actividades y presupuestos necesarios para su trabajo en equipo o con otras unidades en el año. ¿En la Escuela, representantes de los empleados de todos los niveles (docentes, personal académico, personal de apoyo y administrativo), participan de forma significativa en la planeación estratégica anual?



La planeación estratégica al interior de la Escuela no se realiza siguiendo un proceso formal, pero existen planes de gestión anuales, enfocados principalmente al componente académico, allí la misma organización establece metas para cumplirlas período de tiempo; ejemplos de los planes de gestión que se están llevando a cabo hoy en la Escuela, son el establecimiento

²³² PARIS, Kathleen. STRATEGIC PLANNING IN THE UNIVERSITY. En: University of Wisconsin System Board of Regents. (Noviembre, 2003); p.1–23.

de programas académicos de posgrados y el compromiso con la renovación de la acreditación.

El órgano directivo de la EEIE, es el consejo de Escuela. Allí, el director realiza propuestas que se derivan de sugerencias provenientes de diferentes fuentes: profesores, empleados, personal de apoyo, entre otros. El director de Escuela es autónomo, en cuanto a decidir, cuáles de estas sugerencias deberán estudiarse en las reuniones con el consejo, pero no existe una normatividad en este aspecto.

Cuando se pretende introducir nuevos programas de mejoramiento, los planes de gestión se ajustan según las necesidades. Actualmente se estudian algunas iniciativas en el corto y mediano plazo, entre las que se destacan la mejorar en la calidad del banco de elegibles de profesores cátedra y el acondicionamiento de los laboratorios. Aunque, cabe destacar, que estas no están explícitas en los planes de gestión que se habían desarrollado con anterioridad.

2. Cómo cualquier proceso de calidad, la planeación depende de la solidez de la información. Si la información de las necesidades de los *stakeholders* no está disponible en el momento de elaborar el plan, este deberá contener herramientas suficientes que permitan conseguir esta información y por tal razón este rubro deberá considerarse dentro del presupuesto. ¿En la Escuela, la información acerca de las necesidades de todos los *stakeholders*, es tomada en cuenta en el proceso de planeación?



Actualmente no se asigna presupuesto específico para el proceso de planeación, pero se cuenta con rubros generales dentro del presupuesto, que podrían destinarse para las actividades que este implique. Para conocer las necesidades de los stakeholders no se tienen procesos definidos, sin embargo

existen actividades programadas al final de cada semestre, dónde se pretende indagar sobre la calidad del servicio ofrecido, para ello se escuchan las voces de los estudiantes, esto, con el objetivo de mejorar continuamente en el aspecto académico.

3. Comúnmente es difícil priorizar de forma permanente las decisiones estratégicas y la forma como estas podrían interactuar entre sí, sin embargo es útil priorizar la dirección estratégica por lo menos anualmente, dando especial interés a las acciones que pueden conducir a otras. ¿En la Escuela, las metas se priorizan, por lo menos anualmente?



En la Escuela las metas a seguir no se priorizan siguiendo un proceso de planeación, por tanto las actividades y proyectos que se requieren llevan a cabo según las necesidades del día a día, traduciéndose en muchas ocasiones en resolver las necesidades urgentes y olvidar quizá las importantes.

4. Es importante reconsiderar los problemas y barreras cuando se desarrolla la dirección estratégica, reconociendo ¿Qué tenemos a nuestro favor (una fortaleza u oportunidad) que pueda ayudarnos a superar determinada barrera?, teniendo en cuenta que las mejores estrategias son aquellas que atacan muchos problemas a la vez. Para ello es de gran ayuda identificar al inicio del proceso de planeación cuales barreras son más fuertes para asegurarse que estas se contemplen en la dirección estratégica del plan. ¿En la Escuela dentro del proceso de planeación, las limitaciones, barreras y debilidades se abordan con metas y objetivos?



Dentro de los planes que se realizan en la escuela, se tienen en cuenta las barreras que se pueden presentar. Una de las barreras más significativas es la

dependencia de la Universidad, en cuanto a que esta exige una serie de controles burocráticos, que en algunas ocasiones se convierte en un retraso en la respuesta a los procesos. Por tanto, más que abordarse estas barreras con metas y planes específicos, se convive con ellas en busca de cumplir con las metas establecidas y a su vez con la serie de controles que la Universidad requiere.

5. Una de las cosas que distingue la planeación estratégica de la planeación a largo plazo es que asume que el futuro no es una extensión lineal del pasado. Un buen proceso de planeación debe anticiparse a los futuros probables a través de la recolección de información de sus recursos internos y externos, por ello debe involucrar una estructura que se esfuerce por anticipar las tendencias futuras y las necesidades y cambios que requieren sus *stakeholders*. ¿En la Escuela, las personas encargadas de los planes estratégicos y operativos, cuando toman decisiones miran más allá del día a día y dan mayor importancia al futuro?



La Escuela en este aspecto está alineada con el proceso de planeación que sigue la Universidad, que tiene una definición estratégica clara en el tiempo, y que le permite definir claramente hacia donde debe orientarse. Así, a pesar de que la Escuela como unidad administrativa no cuenta con un proceso definido para planear su comportamiento estratégico, aprovecha las iniciativas propuestas por la UIS.

6. La planeación estratégica requiere disposición para concentrarse en los recursos. Esto quiere decir, que es improbable que una organización continúe haciendo lo mismo que hacía en el pasado cuando no se pensaba estratégicamente. ¿El plan que sigue la Escuela, muestra que las elecciones



estratégicas se toman teniendo en cuenta: el tipo de servicio o actividad que se desarrolla, a quienes se les sirve, el espacio geográfico, la utilidad de los procesos, etc.?

La Escuela en el desarrollo de sus proyectos estratégicos, pretende su mejora continua, pero, a pesar de ello muchas de las políticas gubernamentales que rigen sus procesos se encuentran en contravía de estas. Un ejemplo de ello es el incremento de la cobertura en la educación, que no favorece la mejora en la calidad de la misma.

7. La medición del éxito ha sido identificada con metas/objetivos y actividades clave. Kaplan y Norton (1996) caracterizan el proceso estratégico como un conjunto de hipótesis acerca de las relaciones causa-efecto. La retroalimentación (cómo medida del éxito) debe permitir: validar o modificar la hipótesis considerada en la estrategia. Ejemplo si una decisión del departamento académico es rediseñar un curso basado en la hipótesis de que se puede hacer algo para mejorar el resultado, debe poder demostrarse que los esfuerzos invertidos conllevan a mejorar, pero si no se tiene información que retroalimente los resultados, no se tendrán argumentos suficientes que permitan tomar decisiones futuras sobre el rediseño de cursos. ¿En la Escuela, se cuenta con indicadores de éxito que permitan medir las hipótesis acerca de estas relaciones causa-efecto?



La escuela no cuenta con estas hipótesis de relaciones causa-efecto, a razón de no contar con un proceso de planeación estructurado del cuál estas se deriven. Esto a su vez, repercute en que no se cuenta con indicadores de gestión que faciliten la trazabilidad de las acciones emprendidas. Sin embargo, la Universidad cuenta con unidades a cargo de establecer indicadores

generales para las escuelas y facultades donde se evidencia la calidad y el desarrollo de sus procesos.

8. Otro de los resultados anticipados del proceso de planeación estratégica es que requiere que se tome el tiempo necesario para estudiar y entender mejor la



organización y por tanto sus funciones, permitiendo al personal encontrar nuevas formas de aprovechar sus recursos con los de otros grupos. Estas oportunidades no son fácilmente identificadas en el día a día pero se pueden encontrar a través de este proceso. Ejemplo: Si dos unidades académicas ofrecen cursos similares podrían

alternar cada semestre prestando el servicio. ¿Los planes anuales de la Escuela tienen evidencia de cooperación, colaboración y/o integración de recursos?

A pesar de que no es común la cooperación entre Escuelas, existen espacios propicios para tal fin. En algunas ocasiones se han realizado trabajos conjuntos tanto con otras escuelas como con otras unidades dentro de la Universidad. Se considera que si existiera una definición clara de las prioridades estratégicas de la Escuela se facilitaría el proceso de encontrar aliados que estén alineados con estas.

9. Para asegurarse que el progreso se está dando y que las metas de la organización se están alcanzando en la dirección estratégica planteada, se hace esencial que sean presentados reportes al menos una vez en el año. También se deberían establecer para cada una de las actividades fechas que sirvan de chequeo dentro del proceso de planeación, asegurando que todas las actividades presupuestadas se consigan. ¿Hay reportes formales que muestran el progreso de plan estratégico en la Escuela?, ¿Estos reportes se presentan por lo menos una vez cada año?



En el consejo de Escuela, se presentan informes en aspectos relacionados con la evaluación de los docentes de posgrado y de pregrado (de forma especial los docentes cátedra) y sobre cómo se desarrollan las actividades de extensión en la Escuela; estos informes son presentados por los encargados del área, por lo menos una vez al semestre. Sin embargo, en cuanto al tema de investigación, los resultados se presentan dentro de cada grupo de investigación, según su dinámica.

ANEXO 3. PLANES DE GESTIÓN DE LA ESCUELA EN EL PERÍODO 2008-2011

PROYECTOS	DIMENSIÓN	OBJETIVO	AÑO
Creación de la Maestría en Ingeniería Industrial.	Dimensión Académica	Crear y obtener el registro calificado del programa de Maestría en Ingeniería Industrial.	2008
Análisis estructural de la planta física de la Escuela.	Dimensión Institucional.	Analizar la estructura física de la Escuela con miras a viabilizar su expansión.	
Creación de la Maestría en Gerencia de Negocios- modalidad profundización	Dimensión académica	Crear y tramitar el registro calificado del MBA - Maestría en Dirección Empresarial en modalidad profundización.	2009
Ejecución del proyecto de ampliación física del edificio	Dimensión académica	Finalizar la formulación del proyecto de ampliación física del edificio y acompañar el proceso de ejecución para la remodelación de algunos de los espacios actuales y la construcción de otros nuevos, en el marco del proceso de mejoramiento adelantado por la Escuela.	
Puesta en marcha de la Maestría en Ingeniería Industrial	Proyectos de interés de la unidad	Garantizar la adecuada apertura y puesta en marcha del programa de maestría en ingeniería industrial y su acople a las actividades académicas y administrativas cotidianas de la escuela de estudios industriales y empresariales.	
Ampliación a cinco pisos de la planta física del edificio de ingeniería industrial	Dimensión Administrativa y financiera	Disponer de mayores espacios físicos en la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales para la oferta académica, satisfaciendo los requerimientos académicos a largo plazo.	2010
Plan de fortalecimiento Grupos de investigación	Dimensión académica	Generar acciones que permiten el crecimiento y fortalecimiento de los grupos de investigación de la escuela de estudios	2010


PROYECTOS	DIMENSIÓN	OBJETIVO	AÑO
		industriales y empresariales.	
Aplicación de las TIC a los procesos académicos.	Dimensión académica	Involucrar al programa de ingeniería industrial el uso de las TIC apropiadas para el fortalecimiento del proceso de formación académica y la interacción docente-estudiante	
Creación de la Maestría en Gerencia de Negocios—modalidad profundización fase II	Dimensión académica	Diseñar la propuesta para la creación del programa de Maestría en Gerencia de Negocios “MBA” modalidad profundización y tramitar su registro calificado ante el MEN.	
Fortalecimiento del vínculo de la EEIE con los egresados del programa de ingeniería industrial y con el sector empresarial.	Dimensión la universidad frente a la comunidad regional, nacional e internacional.	Diagnosticar y evaluar la ubicación laboral de los egresados del programa de Ingeniería Industrial así como las necesidades y expectativas de los empresarios respecto a los estudiantes y egresados de dicho programa para direccionar, de acuerdo con los resultados obtenidos, las actividades misionales de la Escuela.	
Finalización de obra y concepción de la ingeniería en detalle de la ampliación a cinco pisos del edificio de ingeniería industrial.	Dimensión administrativa y financiera	Adecuar los espacios físicos en la EEIE para la oferta académica, dotándolos de los recursos tecnológicos y de mobiliario que demandan los programas académicos y demás funciones misionales desarrolladas por la escuela.	2011
Autoevaluación del programa de Ingeniería Industrial fase I.	Dimensión académica	Describir el impacto de las acciones y proyectos de mejora fruto de la acreditación y dar inicio a las actividades de autoevaluación con miras a la renovación de la acreditación en el año 2012.	2011

PROYECTOS	DIMENSIÓN	OBJETIVO	AÑO
Extensión geográfica de programas de especialización.	Dimensión académica	Realizar la expansión de los programas de especialización a ciudades en las cuales se cuenta con una necesidad de la población, aprovechando los recursos físicos de otras sedes de la universidad y sus socios estratégicos.	
Fortalecimiento del vínculo con la comunidad.	Dimensión de la universidad frente a la comunidad regional, nacional e Internacional.	Involucrar a los egresados, profesores retirados, personalidades académicas y empresarios en la inauguración del proyecto de ampliación del edificio dada su relevancia e impacto en las futuras generaciones y consolidar una base de datos de personas que hayan tenido un vínculo laboral o académico con la escuela.	
Inicio Maestría en MBA Modalidad profundización-Fase III	Dimensión académica	Describir las actividades de puesta en marcha de la maestría en gerencia de negocios.	
Autoevaluación con fines de la renovación de la acreditación del programa de Ingeniería Industrial fase II	Dimensión académica.	Elaborar el documento que consolida la autoevaluación del programa de Ingeniería Industrial y presentarlo a Vicerrectoría Académica con el propósito de lograr la renovación de la acreditación del programa en mención.	
Creación de la Maestría en el Área de Gestión de la Innovación	Dimensión académica	Crear el programa de Maestría en Gerencia de la Innovación y el Conocimiento con el fin de ampliar la cobertura en programas de posgrado, en el marco del cumplimiento del plan institucional de la universidad en lo referente a su política de ampliación de cobertura para apoyar el desarrollo regional.	2012
Extensión de Programas de especialización fase II		Realizar la apertura de una cohorte en evaluación y gerencia de proyectos en las	2012


PROYECTOS	DIMENSIÓN	OBJETIVO	AÑO
		ciudades de Barrancabermeja o Bogotá.	

Fuente: Intranet UIS, Citado en el Informe de Autoevaluación con fines de renovación de la acreditación del programa de Ingeniería Industrial.

ANEXO 4. APARTADO DEL INSTRUMENTO APLICADO COMO TEST DE APRENDIZAJE ORGANIZATIVO EN LA EEIE A UN GRUPO DE DOCENTES PLANTA, DOCENTES CÁTEDRA Y PERSONAL ADMINISTRATIVO.

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA: ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES							
¿ SOMOS UNA ESCUELA QUE APRENDE?: Adaptado de la versión completa de la encuesta descrita en el artículo "Is Yours a Learning Organization ?" en la Harvard Business Review.							
Por favor, seleccione con una (x) la casilla que mejor describa las afirmaciones enunciadas en cada ítem sobre la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.							
ITEMS	MUY IMPRECISA	MODERADAMENTE IMPRECISA	UN POCO IMPRECISA	NI EXACTA NI IMPRECISA	UN POCO PRECISA	MODERADAMENTE PRECISA	MUY PRECISA
	En la escuela, es fácil hablar sobre lo que se piensa.						
En la escuela, si usted comete un error, este es usado en							
Las personas que trabajan en la escuela, generalmente se sienten cómodas hablando sobre sus problemas y desacuerdos.							
Las personas en esta escuela, están dispuestas a compartir información sobre lo que no funciona, así como a compartir la información sobre los aspectos que sí lo hacen.							
Mantener la información valiosa bajo reserva, es la mejor forma de progresar en la escuela.							
En la escuela, las diferencias de opinión, son bienvenidas.							
En la escuela, a menos que una opinión sea consistente con lo que la mayoría piensa, esta no será evaluada.							
En la escuela, se manejan las diferencias en privado, en lugar de discutir las en grupo.							
En la escuela, las personas están abiertas a alternativas distintas en la forma de hacer las cosas.							
En la escuela, las personas valoran las nuevas ideas.							
A menos que una idea haya sido aceptada por todos los miembros del grupo, esta no es evaluada.							
En esta escuela, las personas están interesadas en mejores formas de hacer las cosas.							
Las personas en la escuela, están excesivamente estresadas.							
A pesar de la carga de trabajo, las personas de la escuela tienen tiempo para revisar como marcha su trabajo.							
En la escuela, la presión del calendario se interpone ante hacer un buen trabajo.							

ANEXO 5. INSTRUMENTO ADAPTADO DE LA METODOLOGÍA DEL SOFTWARE SWOT EXPERT® PARA EL ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DE LA ESCUELA.



Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA-ANÁLISIS SWOT

Abandonar-> Continuaré más tarde

1.- FORTALEZAS EEIE

1. Cite dos fortalezas de la Escuela que son reconocidas por otras Escuelas dentro de la UIS.

1.


2.

2. Cite dos fortalezas de la Escuela que son reconocidas fuera de la Universidad.

1.

2.

3. Al pensar en los beneficiarios de la EEIE, ¿Qué Fortalezas de la Escuela usted percibe que ellos reconocen?
(1)Estudiantes Pregrado (2) Estudiantes de posgrado(3)Beneficiarios de Consultoría (4)Egresados (5,6,...10) Otros- Especificando quienes.



Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA-ANÁLISIS SWOT

Abandonar-> Continuaré más tarde

2.- DEBILIDADES EEIE

4. ¿Cuáles son las principales deficiencias que otras Escuelas dentro de la UIS perciben de nuestra Escuela?.

1.

2.

5. ¿Cuáles debilidades de nuestra Escuela son reconocidas fuera de la Universidad?.

1.

2.

6. Al pensar en los beneficiarios de la EEIE, ¿Qué Deficiencias usted percibe que ellos reconocen?
(1)Estudiantes Pregrado (2) Estudiantes de posgrado(3)Beneficiarios de Consultoría (4)Egresados (5,6,...10) Otros- Especificando quienes

ANEXO 6. ASPECTOS POSITIVOS EEIE OBTENIDOS A PARTIR DE LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO ADAPTADO DE LA METODOLOGÍA DEL SOFTWARE SWOT EXPERT® A LOS MIEMBROS DEL CLAUSTRO DE PROFESORES.

ASPECTOS POSITIVOS EEIE	
Característica general	Respuestas específicas obtenidas de la encuesta
Posibles fortalezas reconocidas por otras escuelas dentro de la UIS	
Gestión Administrativa	Buena organización administrativa.
	Ser una escuela bien estructurada.
	Capacidad de gestión.
	Cuenta con los profesores más capacitados para ejercer labores administrativas dentro de la universidad.
	Experiencia en temas de gestión.
	Adecuada organización interna.
	Es la escuela más y mejor organizada de la UIS.
Disponibilidad Financiera	Disponibilidad de recursos económicos.
	Excelente gestión de recursos económicos.
	Generación de recursos.
Infraestructura	Instalaciones cómodas, adecuadas y nuevas.
Amplitud campo desempeño	Enfoque integrador en el proceso de formación.
	Formación de profesionales con alta empleabilidad.
Clima organizativo	Clima organizativo adecuada para la resolución de problemas.
Posibles fortalezas reconocidas fuera de la UIS	
Calidad del egresado de pregrado	Calidad de egresados del programa de pregrado
	Prestigio de los ingenieros industriales egresados
	Calidad de los estudiantes de pregrado
	Los ingenieros industriales formados en la UIS cuentan con una buena preparación académica.
Amplitud campo desempeño	Formación de profesionales que saben desempeñarse en diversas áreas
	Los egresados de la escuela pueden ejecutar múltiples cargos en una empresa (áreas: comercial, ingeniería, admon, recursos humanos, etc)
Prestigio Institucional	Marca UIS
Formación técnica	Adecuada formación en ciencias básicas
	Adecuada formación académica impartida
	Formación de profesionales con altas competencias matemáticas
	Los ingenieros industriales formados en la UIS cuentan con un componente practico destacado.
Capacidad de trabajo/egresados	Capacidad de trabajo de los egresados de la escuela.
Calidad de los admitidos	Calidad de los admitidos a los programas de la escuela.

ASPECTOS POSITIVOS EEIE	
Característica general	Respuestas específicas obtenidas de la encuesta
Posibles fortalezas reconocidas por los Estudiantes de pregrado	
Calidad académica	Calidad académica.
Prestigio Institucional	Formación en una universidad pública de prestigio.
Formación integral	Formación integral.
Tradicición	La Escuela posee tradición y un buen plan de formación profesional.
Infraestructura	Instalaciones adecuadas.
Calidad humana de los docentes	Calidad humana de los docentes.
Contacto con el sector empresarial	Contacto con el sector empresarial.
Fortalezas reconocidas por los Estudiantes de posgrado	
Prestigio Institucional	Imagen UIS.
	Poder marca UIS.
	Prestigio de obtener un título UIS.
	Egresar de una escuela donde se forman profesionales de calidad reconocida.
Formación	Adecuados programas de formación.
Calidad docente	Altos niveles de formación de los docentes.
Organización de los programas	Organización de los programas.
Posibles fortalezas reconocidas por beneficiarios de consultoría	
Prestigio Institucional	Prestigio de desarrollar la consultoría UIS.
Calidad	Calidad de los docentes y asesores.
	Calidad y cumplimiento.
	Alto perfil del equipo de trabajo involucrado.
	Trabajo profesional de calidad.
	Los usuarios de este servicio, se sienten satisfechos porque reciben consultoría impartida por profesionales experimentados.
Posibles fortalezas reconocidas por los egresados	
Prestigio Institucional	Imagen UIS.
	Respaldo título UIS.
	Buen nombre en el ámbito laboral.
Calidad	Nivel académico.
	Calidad académica.
	Perciben que fueron formados adecuadamente en el ámbito académico.

ANEXO 7. ASPECTOS NEGATIVOS EEIE OBTENIDOS A PARTIR DE LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO ADAPTADO DE LA METODOLOGÍA DEL SOFTWARE SWOT EXPERT® A LOS MIEMBROS DEL CLAUSTRO DE PROFESORES.

ASPECTOS NEGATIVOS EEIE	
Característica general	Respuestas específicas obtenidas de la encuesta
Posibles debilidades reconocidas por otras Escuelas de la UIS	
Investigación	Bajo énfasis en el componente investigativo.
Imagen programa	Mayor preocupación por la forma que por el fondo.
	Nivel de exigencia menor con respecto al resto de ingenierías.
	El nivel de exigencia no es el adecuado.
Competencias en programación	Debilidades en la aplicación y uso de tecnologías.
Integración comunidad UIS	Profesores con baja interacción con la comunidad UIS
Espacios de práctica	Laboratorios
Posibles debilidades reconocidas fuera de la UIS	
Interacción medio	Baja participación en proyectos de desarrollo económico y proyección social.
	Egresados con poca interacción social.
	Falta mayor interacción con la Industria.
Falta de visibilidad EEIE	El reconocimiento es exclusivo de la UIS y no de la EEIE.
	Ausencia de seminarios especializados propuestos por la EEIE.
Falta de liderazgo egresado	Liderazgo de los profesionales que egresan.
	Egresados poco creativos y dinámicos.
	Poco liderazgo de los egresados.
Falta de liderazgo EEIE	Falta de liderazgo EEIE
Interacción comunidad académica	Programas de posgrado en convenio con las mejores universidades extranjeras.
Debilidades reconocidas por los Estudiantes de pregrado	
Falta de liderazgo egresado	Ausencia de una educación centrada en el liderazgo.
Competencia segunda lengua	Inglés.
Formación integral	Debilidad en la formación integral.
Interacción medio	Espacios para prácticas empresariales.
	Falta apertura al exterior (componente práctico y de relación con empresas)
Plan de estudios	Falta una mejor estructuración del plan de estudios
Espacios de práctica	Espacios de práctica
Debilidades reconocidas por los Estudiantes de posgrado	
Inducción y acompañamiento	Poco conocimiento del funcionamiento de la Escuela.
Calidad programa	Baja calidad del programa ofrecido.

ASPECTOS NEGATIVOS EEIE	
Característica general	Respuestas específicas obtenidas de la encuesta
Debilidades reconocidas por los Estudiantes de posgrado	
Interacción comunidad académica	Ausencia de convenios internacionales.
Seguimiento a programas académicos	Falta ejercer mayor control académico en los programas de posgrado.
Debilidades reconocidas por beneficiarios de consultoría	
Tiempo respuesta	Poca agilidad en la respuesta a proyectos.
	Tiempo de respuesta a proyectos/Falta de tiempo.
	Trámites y barreras normativas.
Recursos	Le falta a la Escuela más estructura y gente en el área de consultoría.
Debilidades reconocidas por los egresados	
Ausencia de Contacto	Poca interacción después de su graduación.
	Ausencia de contacto continuo.
Espacios de prácticas	Mayor nivel práctico en la formación ofrecida.
Formación integral	Competencias comunicativas.
Interacción medio	Poca interacción con entidades externas (empresas, universidades, gremios, etc) que favorezcan la buena empleabilidad.
Plan de estudios	Falta renovar de forma más adecuada el plan de estudios.

ANEXO 8. PRINCIPALES FORTALEZAS Y DEBILIDADES DERIVADAS DEL INFORME DE VISITA DE EVALUACIÓN INTERNA DEL PROGRAMA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

FORTALEZAS DEL PROGRAMA	
En relación con la misión y el proyecto institucional.	<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso y trabajo permanente de la comunidad académica del programa con el desarrollo de las actividades con las miras al logro de la misión institucional y de los retos que plantea el proyecto institucional de la UIS. • Coherencia de los propósitos del programa con los propósitos del proyecto institucional UIS. • Trabajo de divulgación de la misión institucional y del proceso de autoevaluación con fines de renovación de la acreditación.
En relación con los estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> • El alto nivel académico de los estudiantes, dado el proceso de selección. • El compromiso y sentido de pertenencia de los estudiantes con los procesos académicos de la escuela y del programa. • El liderazgo estudiantil en la dirección del centro de estudios. • La participación activa de los alumnos en la preparación y desarrollo de congresos.
En relación con los profesores.	<ul style="list-style-type: none"> • El incremento en el número de profesores de planta con relación a la pasada visita. • El nivel de formación de los profesores (6 doctores y 9 Magísteres). • El compromiso y sentido de pertenencia de los profesores con la escuela y el programa. • La vinculación de los docentes con los grupos de investigación de la escuela. • Incremento en la producción académica por parte de los docentes. • Participación permanente de los docentes en congresos nacionales e internacionales, lo que posibilita la interacción de los docentes con sus pares académicos. • La vinculación de los docentes a redes académicas.
En relación con los procesos académicos.	<ul style="list-style-type: none"> • El desarrollo de los procesos académicos orientados al logro de la formación integral de los estudiantes. • El proceso de implementación y evaluación de una reforma académica soportada en un estudio de necesidades del medio que la pertinencia de la formación que se ofrece. Tienen en cuenta los principios institucionales definidos para reformas curriculares. • La existencia de la práctica empresarial que favorece la proyección del programa en el sector industrial y abre la oportunidad a los estudiantes de tener experiencia laboral donde aplican teoría-práctica.

	<ul style="list-style-type: none"> • La puesta en marcha de la maestría en Ingeniería Industrial, cuyos procesos se constituyen como un apoyo al avance del programa de pregrado. • La consolidación de los grupos de investigación que refleja el fortalecimiento de las líneas de investigación y la vinculación de estudiantes de pregrado y posgrado a las distintas actividades de los grupos. • El compromiso de la comunidad académica con la cultura de autoevaluación y el mejoramiento continuo. • El apoyo de la escuela al desarrollo de todos los procesos académicos.
En relación con bienestar universitario.	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de programas de bienestar universitario. • Servicios de cafetería propia y labores del centro de estudios.
En relación con la administración, organización y gestión.	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidación de la estructura organizativa del programa. • La claridad en la definición de funciones para cada una de las personas que realizan actividades administrativas y de gestión. • El compromiso de los directivos y del personal administrativo del programa. • La participación activa del claustro de profesores en la toma de decisiones. • Coherencia entre el cumplimiento de las labores administrativas y el significado de ser un ingeniero industrial.
En relación con egresados e impacto sobre el medio.	<ul style="list-style-type: none"> • El posicionamiento y reconocimiento de los egresados en el medio empresaria regional y nacional. • La organización de eventos y encuentros que han permitido mantener contacto con los egresados. • Interés del programa por conocer la realidad y necesidades del medio para definir el enfoque de formación de los egresados.
En relación con los recursos físicos y financieros	<ul style="list-style-type: none"> • La moderna y funcional planta física soportada en un edificio que responde a las necesidades actuales y futuras para el desarrollo de los procesos académicos del programa. • La suficiencia de recursos financieros generados por la escuela, que permiten apoyar los procesos académicos, las salidas de docentes, la producción académica, el centro de estudios, el mantenimiento de la planta física y facilitar los recursos tecnológicos para la docencia.
DEBILIDADES DEL PROGRAMA	
Continuar los procesos de vinculación de profesores planta, de forma que se llene la disponibilidad de vacantes asignadas al programa.	
Incrementar la disponibilidad del número de ejemplares de libros fundamentales en el ciclo básico.	
Revisar los potenciales riesgos laborales de los estudiantes en proyecto de grado en la modalidad práctica empresarial.	

Definir una política de la escuela para el diseño, la dotación y el uso de los laboratorios para complementar la formación de los estudiantes del programa.
Implementar un programa de inducción e incorporación de los estudiantes que provienen de sedes regionales.
Fortalecer en los estudiantes la utilización y manejo de bases de datos de la Universidad.
Considerar los lineamientos definidos en el diseño y aplicación de las pruebas SABER PRO, para orientar los procesos formativos que desarrollen competencias en los estudiantes, que les permitan enfrentar con éxito este proceso.
Inclusión de visitas a empresas como estrategias didácticas en los cursos.
Incrementar el uso de software como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en las distintas asignaturas.
Realizar gestión para conseguir mayor flexibilidad en la aprobación de pasantías de profesores a las empresas.
Continuar con el esfuerzo de seguimiento y coordinación de área para que los profesores cubran los cursos de forma similar.
Favorecer la articulación de los profesores de cátedra con el programa a través de la vinculación a los grupos de investigación.
Discutir la decisión de aplazar los cursos prácticos (laboratorios) hacia el final de la carrera es conveniente, considerando la posibilidad de incluir estas actividades dentro de los primeros semestres.

Fuente: Informe de visita de evaluación de pares internos. Proceso de Acreditación programa de Ingeniería Industrial

ANEXO 9. ANÁLISIS INTERNO- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL EEIE

En el entorno interno, están representadas las tendencias y eventos dentro de una organización que afecta a los directivos, empleados y en general a la cultura organizativa. Para analizar este aspecto en la EEIE, se realizó una búsqueda y análisis de información relacionada con la forma cómo se desarrollan las actividades misionales de docencia investigación y extensión alrededor del proceso formativo de los estudiantes de pregrado y pregrado. A través de este análisis se identificaron características destacadas de la escuela y aspectos susceptibles de mejora. Para ello, se tomó como insumo el marco normativo institucional que rige cada una de estas funciones y los indicadores en los que se relaciona la escuela con el plan de desarrollo institucional 2008-2018, suministrados por fuentes externas entre las que se destacan: los informes de vicerrectoría, los informe de UIS en cifras 2010 y 2011, el informe de autoevaluación en el marco del proceso de acreditación del programa, entre otros. Los principales resultados de este análisis se resumen a continuación.

1. FORMACIÓN

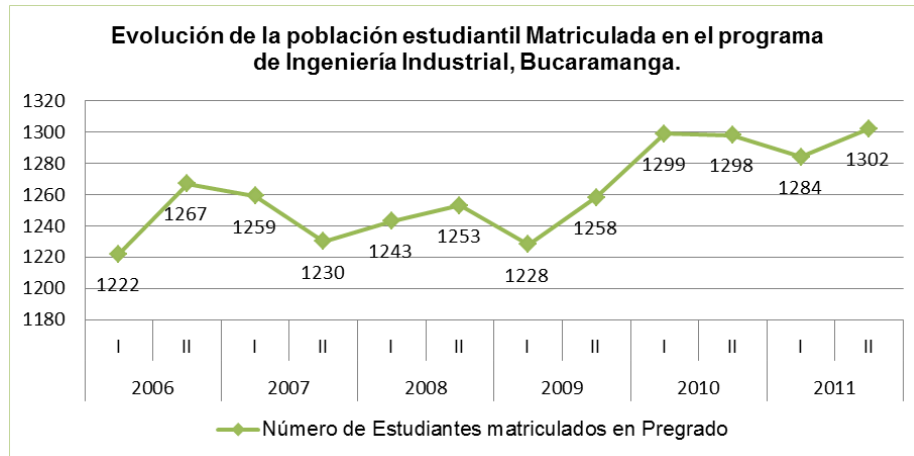
1.1 PREGRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

La EEIE cuenta con el programa de Ingeniería Industrial creado mediante el Acuerdo. 018 de Agosto 02 de 1961 (ASCUN), tiene una duración de 10 semestres, con una periodicidad de admisión semestral. Según la Resolución del Ministerio de Educación Nacional de Julio 21 de 2008 el programa obtiene la renovación de Acreditación por 4 años y actualmente dentro de la Escuela se está desarrollando el proceso de renovación de esta acreditación.

La Figura 27, muestra la evolución de la población estudiantil de pregrado, evidenciando que esta se ha mantenido relativamente constante en los últimos cinco años, oscilando entre 1200 y 1300 estudiantes matriculados en el programa

y encontrando sus valores máximos en el segundo semestre de 2011, con 1302 estudiantes.

Figura 27. Evolución de la Población estudiantil matriculada en Pregrado en Ingeniería Industrial en la Sede Bucaramanga.



Fuente: Propia. Datos tomados de UIS en cifras 2006-2011.

En el segundo semestre de 2011, los estudiantes del programa se encontraban distribuidos en los diferentes niveles, como lo muestra la Figura 28, donde la mayor concentración se encuentra en el último nivel, justificado en que la elaboración del proyecto de grado, no siempre tarda el tiempo establecido sino en muchas ocasiones, se extiende más de lo previsto.

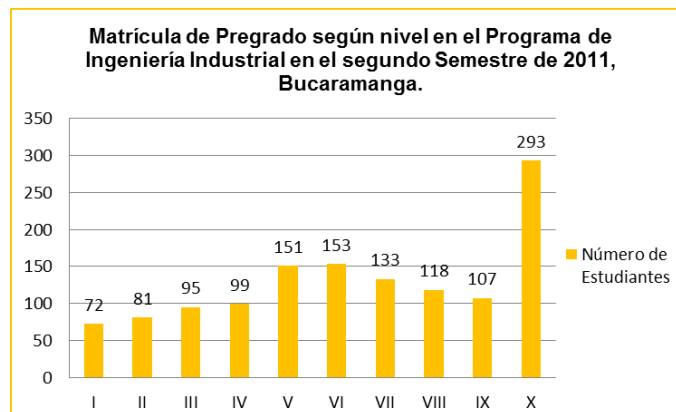
1.1.1 Eficiencia Interna

En la Figura 29, se evidencia que en los períodos de 2008 y 2010 la tasa de eficiencia interna²³³ del programa se redujo considerablemente en comparación con los demás períodos de la serie presentada. Sin embargo, al analizar los datos con respecto a los demás programas de pregrado de la facultad de Ingenierías

²³³La eficiencia interna se calcula como el porcentaje de estudiantes graduados por programa, en el tiempo establecido por la Universidad.

Fisicomecánicas, se logra evidenciar que el programa de Ingeniería Industrial es uno de los que cuenta con mayor tasa de eficiencia interna en este mismo período. Al realizar un análisis más general (evaluando el programa en relación con las demás ingenierías ofrecidas en la Universidad), el programa de Ingeniería industrial es superado en este indicador tan sólo por los programas de Ingeniería de Petróleos e Ingeniería Química, que oscilan entre 10,474 y 12,366 respectivamente.

Figura 28. Matrícula de Pregrado según nivel segundo semestre de 2011.



Fuente: Propia. Datos tomados UIS en Cifras 2010.

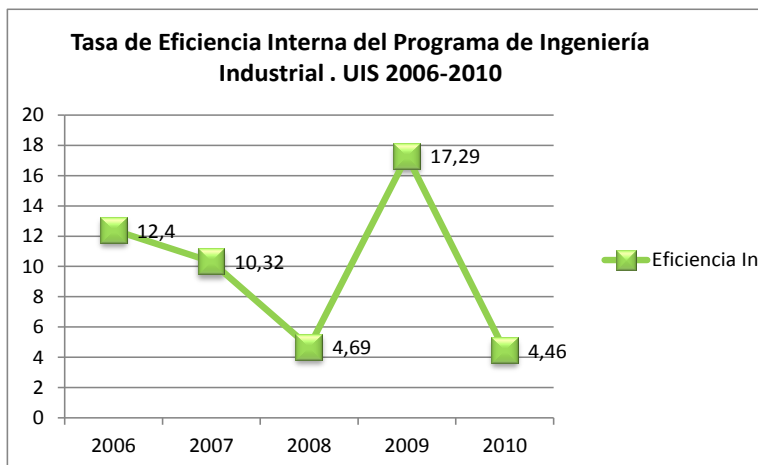
1.1.2 Deserción

Dentro de las Ingenierías, el programa de Ingeniería Industrial es el que cuenta con una de las menores tasas de deserción²³⁴, al igual que el programa de Ingeniería Química. Esto como resultado de los sistemas de evaluación y seguimiento, y de los mecanismos que ha usado la Escuela para su control, encontrando que el tiempo promedio de permanencia de los estudiantes en el

²³⁴ El dato corresponde a la deserción acumulada a décimo semestre en el Programa. El porcentaje de cada año se calcula teniendo en cuenta el período de ingreso de los últimos cinco años.

programa es conciliable con la calidad que se propone alcanzar y con la eficacia y eficiencia institucionales.²³⁵

Figura 29. Tasa de eficiencia interna



Fuente: Propia. Datos tomados de Dirección de Admisiones y Registro Académico

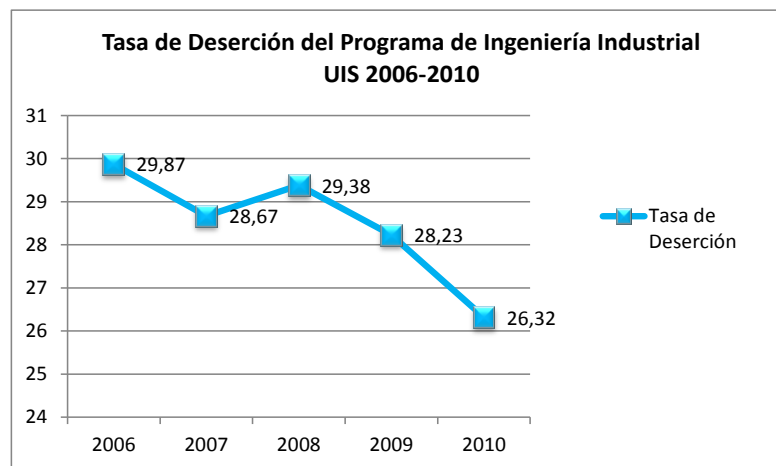
A pesar de mostrar una tendencia decreciente, la cifra mostrada en la Figura 30 muestra un valor que amerita encontrar propuestas desde la Escuela para su reducción, considerando que todo esfuerzo y resultado positivo en la disminución de la deserción estudiantil equivale, por la naturaleza de este fenómeno, a un aporte al aumento de la cobertura y al mejoramiento de la calidad, pertinencia y eficiencia de la educación²³⁶. Esto motiva a que de dentro de la agenda de la dirección UIS este sea un factor de importancia para el cuál se desarrollen propuestas como el Programa Mejoramiento del Bienestar y Calidad de Vida de los Estudiantes, que contiene el subprograma: Reducción de los Índices de Deserción y Retención Estudiantil en la Universidad.

²³⁵ Reunión de Acreditación. Puesta en Común Factor 2, Característica 7.

²³⁶ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Deserción estudiantil en la educación superior colombiana (2009).

En el análisis realizado por la Vicerrectoría Académica, respecto a la permanencia de los estudiantes en el período 1990 – 2009, se lograron identificar dentro de las posibles causas de permanencia y deserción estudiantil en el programa de Ingeniería Industrial, aspectos relacionados con el nivel socioeconómico de los estudiantes (necesidad de trabajar) y con dificultades en la presentación de su proyecto de grado.

Figura 30. Tasa de Deserción



Fuente: Propia. Datos Dirección de Admisiones y Registro Académico- SPADIES

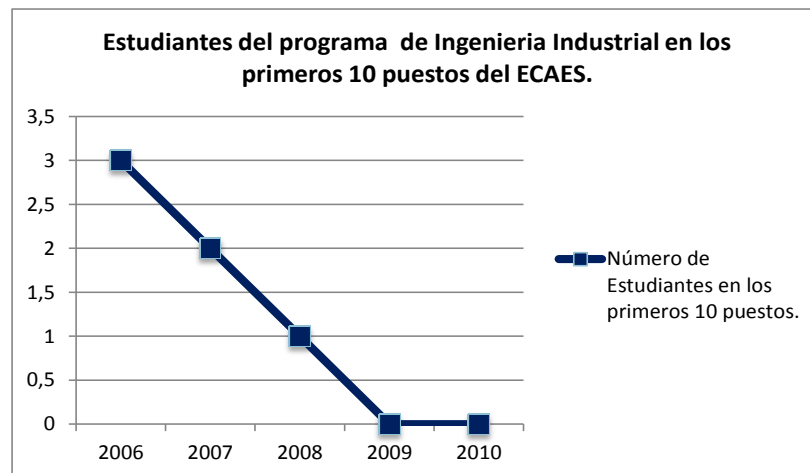
En cuanto a la duración del programa de ingeniería industrial, en el plan de estudios se define que consta de 10 semestres académicos, sin embargo según el informe de la oficina de Planeación de la UIS, el promedio real en el año 2010 fue de 11.1 semestres académicos (un 11% más del tiempo previsto), y aunque es el menor dentro de las Ingenierías de la Facultad Fisicomecánica, al compararlo con las demás ingenierías que ofrece la universidad supera la duración promedio de los programas de Ingeniería Química y de Petróleos.

1.1.3 Resultados ECAES

En cuanto a los resultados de Exámenes de Calidad de la Educación Superior, en el 2010 el programa de Ingeniería Industrial y el de Ingeniería de Sistemas,

presentan un desempeño menor al de los demás programas de Ingeniería; teniendo en cuenta la relación de estudiantes en los primeros 10 puntajes de la prueba de los estudiantes evaluados. Encontrando que en este período ningún estudiante del programa logró esta distinción, al igual que en el 2009.²³⁷ La Figura 31, muestra la tendencia que ha tenido este reconocimiento dentro de los estudiantes del programa en la serie de tiempo 2006 a 2010.

Figura 31. Estudiantes del programa de Ingeniería Industrial en los primeros 10 puestos del ECAES.



Fuente: Propia. Datos tomados de UIS en cifras 2006-2010.

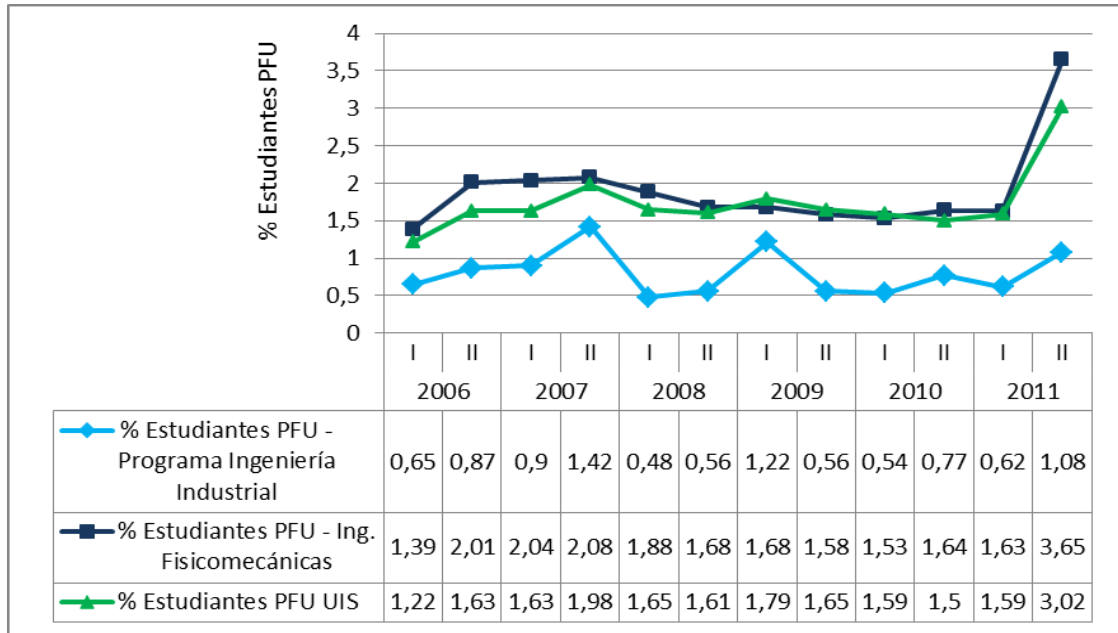
1.1.4 Indicadores de Bajo rendimiento

El programa de Ingeniería Industrial en la serie de tiempo 2006-2011, muestra que en cuanto al indicador de % de Estudiantes PFU, se encuentra por debajo de la tendencia que presentan la facultad de Ingenierías Fisicomecánicas y la UIS. Las cifras oscilan entre 0,5 y 1,5 % de estudiantes que debieron cancelar su matrícula por bajo rendimiento académico (PFU), este valor es calculado sobre el total de

²³⁷ Fuente: Vicerrectoría Académica.

estudiantes matriculados en cada uno de los períodos y se muestra en la Figura 32.

Figura 32. Índices de Bajo Rendimiento - % Estudiantes PFU en el programa de Ingeniería Industrial en contraste con el % de PFU en las Ingenierías Fisicomecánicas y en la UIS.

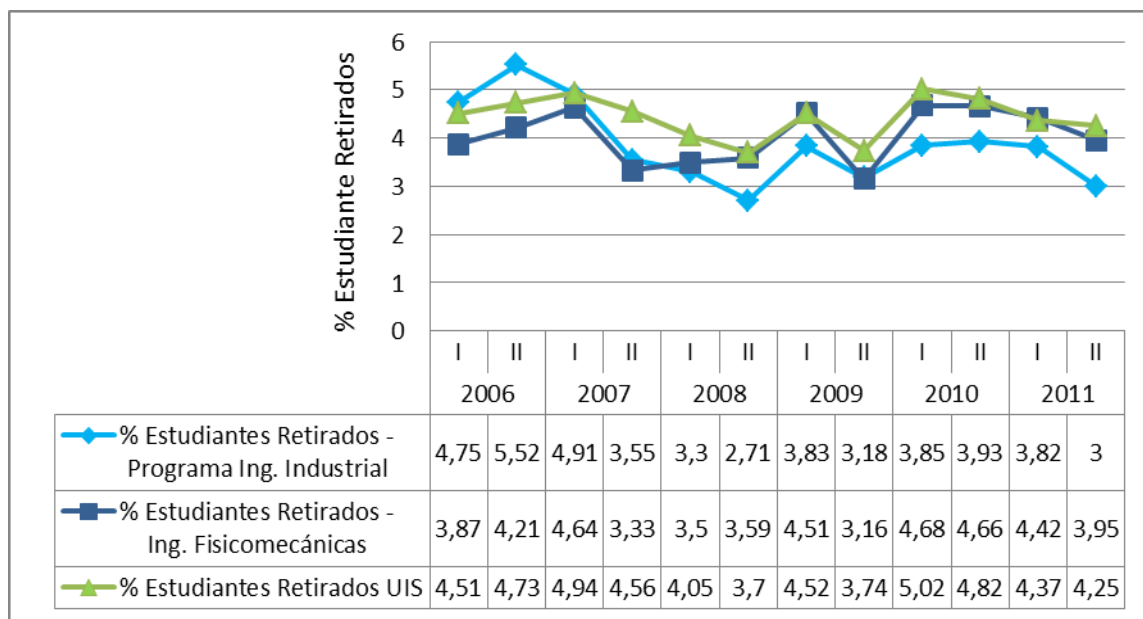


Fuente: Propia. Datos tomados de UIS en cifras 2006-2011.

De forma más específica, la Figura 33, muestra el porcentaje de estudiantes retirados del programa de Ingeniería Industrial. Esta cifra, es comparada con los porcentajes presentados dentro de la facultad de Ingenierías Fisicomecánicas y de la Universidad. Este indicador es calculado teniendo en cuenta aquellos estudiantes que aun teniendo cupo no matricularon y quienes cancelaron matrícula durante el semestre, en relación al total de estudiantes matriculados en cada uno de los períodos. Allí, se evidencia que el programa muestra un comportamiento por debajo del promedio de la facultad y de la Universidad después del segundo semestre de 2007, antes del cual presentaba una alta cifra

de estudiantes retirados del programa, que superaba los dos referentes de comparación.

Figura 33. Porcentaje (%) de Estudiantes Retirados en el programa de Ingeniería Industrial en contraste con el % de estudiantes retirados en las Ingenierías Fisicomecánicas y en la UIS.



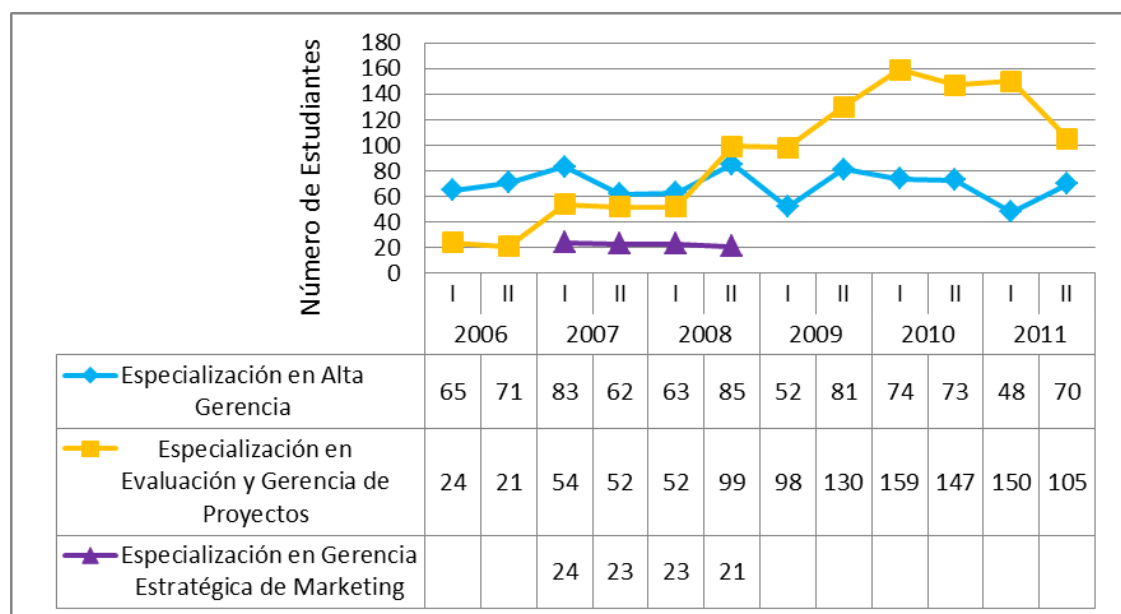
Fuente: Propia. Datos tomados de UIS en cifras 2006-2011

1.2 ESPECIALIZACIONES

Los programas de posgrado ofrecidos por la Escuela se desarrollan en cinco ciclos, cada uno con un trimestre académico de duración. El currículo de los programas de especialización se fundamenta en la profundización y actualización de conocimientos y la apropiación de habilidades específicas para el ejercicio profesional. El título de especialista, no puede ser obtenido en un lapso superior a 3 años a partir de la fecha de iniciación del programa.

La Figura 34, muestra la tendencia de la población matriculada en cada una de las especializaciones, en donde se evidencia que en los últimos años, aquella que ha presentado un mayor crecimiento es la especialización en evaluación y gerencia de proyectos, seguida por la especialización en alta gerencia, que aunque no ha incrementado de forma considerable el número de estudiantes, ha logrado mantener en el tiempo una población que oscila entre 50 y 80 estudiantes. Por su parte, la especialización en gerencia estratégica del Marketing es la que presenta un menor número de matriculados y además no evidencia constancia de estudiantes en el periodo comprendido entre 2009 y 2011.

Figura 34. Tendencia de la población estudiantil en las tres especializaciones de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.



Fuente: Propia. Datos tomados de UIS en cifras 2006-2011

1.2.1 Evaluación y gerencia de proyectos

La Universidad Industrial de Santander creó la Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos con el objetivo de dar respuesta a la creciente necesidad

del país de contar con profesionales que puedan dimensionar y formular adecuadamente proyectos en los diferentes sectores económicos; profesionales con las competencias necesarias para poner en marcha y gestionar los proyectos hasta conseguir el logro de los objetivos allí planteados.²³⁸

1.2.2 Especialización en Alta gerencia

Este programa, tiene como objetivo formar profesionales con competencias en la formulación, implementación y gerencia de estrategias empresariales competitivas y en el empleo de instrumentos de evaluación del entorno, fundamentado en el pensamiento estratégico. De esta forma la Universidad es coherente con las necesidades del mercado, que demanda profesionales altamente calificados capaces de responder a las necesidades del país, contando con gerentes que impulsen los procesos de cambio y mejoren la calidad de vida de la comunidad.²³⁹

1.2.3 Especialización en gerencia estratégica de Marketing

Este programa es creado con el fundamento de formar profesionales capaces de reconocer las particularidades de las estructuras de mercado y desarrollar estrategias creativas, exitosas y rentables que utilicen al máximo el potencial de una organización, de sus productos y servicios, en un contexto donde se requieren directivos que formulen y pongan en marcha esquemas estratégicos y gerenciales que respondan rápidamente a los cambios naturales del mercado.²⁴⁰

1.3 MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

²³⁸ Tomado de Información general Evaluación de Proyectos. UIS Carpintero [En línea]. Consultado 27 de Marzo de 2012.

²³⁹ Tomado de Información general Evaluación de Proyectos. UIS Carpintero [En línea]. Consultado 27 de Marzo de 2012.

²⁴⁰ Tomado de Información general Evaluación de Proyectos. UIS Carpintero [En línea]. Consultado 27 de Marzo de 2012.

La maestría en Ingeniería Industrial se creó mediante el Acuerdo No. 087 del Consejo Académico en Marzo 11 de 2008, gracias a la Resolución del Ministerio de Educación Nacional No. 0818 de Febrero 23 de 2009 con vigencia de 7 años. El programa dio inicio a su actividad en el año 2009.

Esta maestría, se desarrolla durante cuatro semestres académicos, el objetivo del programa es la formación de talento humano con alta capacidad de investigación y habilidades para interactuar y solucionar problemas en el área de la Ingeniería Industrial. Su accionar está en la Gestión Tecnológica, la Optimización y Organización de Sistemas Productivos, Administrativos, Logísticos y las Finanzas. Las asignaturas electivas aprobadas por la UIS para la maestría en Ingeniería Industrial son:

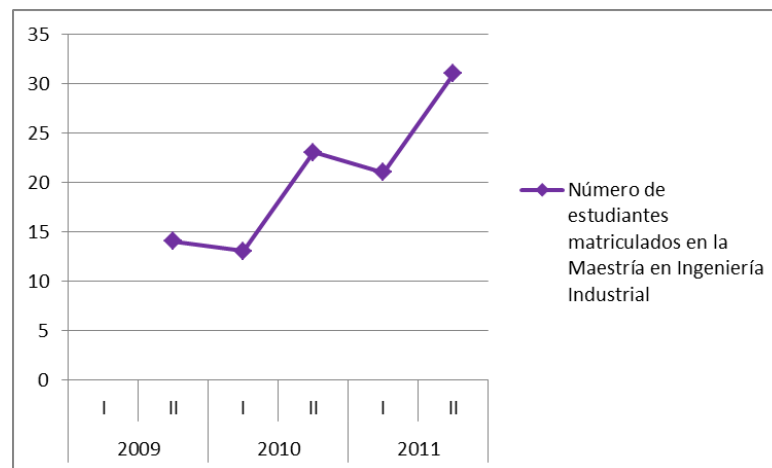
- Análisis de datos multivariantes - Diseño de experimentos aplicado - Modelado y Simulación II.
- Gestión de la Innovación y Sistemas de Innovación - Prospectiva Tecnológica.
- Creación y Gerencia de Empresas de Base Tecnológica - Valoración y Transferencia de Tecnología.
- Programación matemática con Múltiples Objetivos - Optimización de Sistemas Productivos
- Algoritmos Heurísticos - Dinámica de Sistemas.
- Optimización de Portafolios de Inversión - Decisiones Financieras - Futuros y Opciones.²⁴¹

El número máximo de estudiantes por cohorte es 14 y el mínimo es 5. La Figura 35, muestra que en el segundo semestre de 2011 se encuentra el máximo número

²⁴¹ Tomado de Información general Evaluación de Proyectos. UIS Carpintero [En línea]. Consultado 27 de Marzo de 2012.

de estudiantes matriculados en la maestría en Ingeniería Industrial, desde el año de su creación.

Figura 35. Tendencia de la población matriculada en la Maestría en Ingeniería Industrial



Fuente: Propia. Datos tomados de UIS en cifras 2009-2011

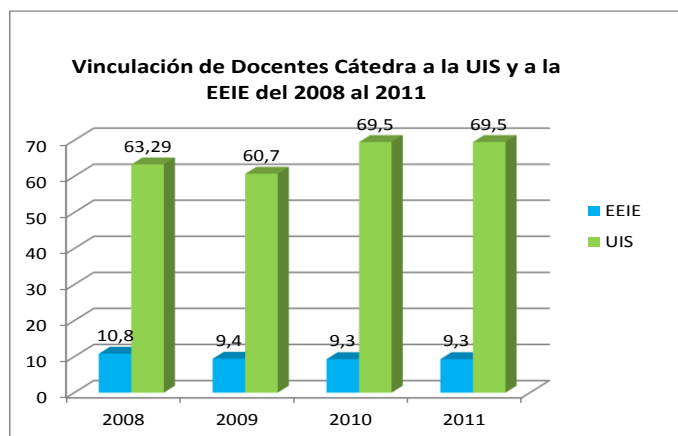
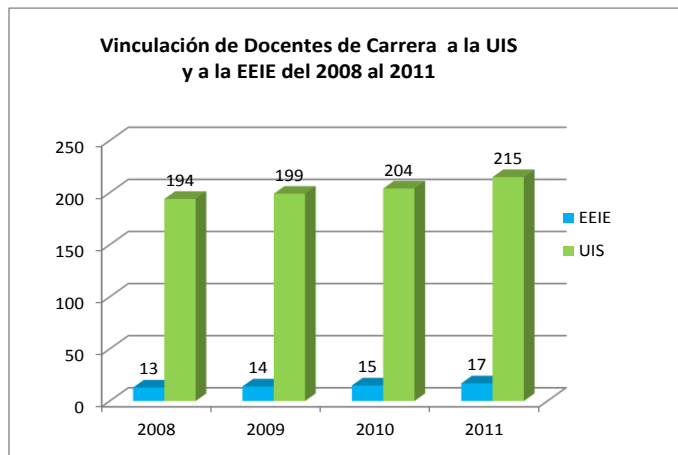
2. DOCENCIA

La Universidad, en busca de asegurar la calidad en la educación superior, ha trabajado año tras año, con el fin de consolidar un equipo amplio de docentes de carrera, que permitan un mayor fortalecimiento de los procesos misionales de la Universidad y el mejoramiento de los mismos. La universidad, realiza esfuerzos considerables por vincular docentes con dedicación de tiempo completo y disminuir así, los docentes de hora cátedra. Esto evidencia el interés de la institución por procurar una planta consolidada que garantice la alta calidad académica y la consecución de su horizonte misional.

Tal como se muestra la Figura 36, la EEIE sigue la tendencia de la Universidad, incrementando período a período la contratación de Docentes planta, con el propósito de alcanzar su objetivo de calidad en los diferentes programas

académicos; en concordancia con este propósito, la contratación de docentes cátedra presenta una tendencia decreciente.

Figura 36. Vinculación Docente de la EEIE Vs UIS.



Fuente: Propia. Datos tomados de División Recursos Humanos

Respecto al cumplimiento de las funciones misionales de la Escuela y de la Universidad, en la Tabla 12 se muestra la labor de los docentes planta de la EEIE desagregado en cada una de estas funciones. La docencia se muestra discriminada en: Horas de contacto, o de actividad conjunta profesor estudiante,

horas de complemento de docencia²⁴² y horas de investigación asociada a la docencia²⁴³, seguido a ello se encuentra el tiempo de investigación no asociado a la docencia, el tiempo destinado a la extensión y por último la dedicación a las labores de administración y comités.

Tabla 12. Distribución del tiempo de los Docentes de la EEIE en las diferentes actividades misionales en el 2010.

UNIDAD ACADÉMICA	Horas Contacto		Horas Complem.		Horas Invest. Asoc. Doc.		Total Docencia		Horas Invest. No. Asoc.Doc.		Horas Extensión y Edu. Cont.		Horas Admón y comités		TOTAL	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
EEIE	587	72.20	188	23.12	38	4.67	813	85.85	0	0	7	0.74	127	13.41	947	100

Fuente: Propia. Datos Informe de Costos UIS 2010

Se hace evidente que la mayor proporción del tiempo de los docentes, en el período del 2010 fue dedicado a la docencia, seguido de las labores administrativas, y en un bajo porcentaje a las labores investigación no asociada a docencia y a la extensión. Esta tendencia en la Escuela, concuerda con lo encontrado de forma general en la Universidad, donde solo un bajo porcentaje del tiempo de los docentes es dedicado a estas actividades tal cómo se muestra en la Figura 37.

En cuanto a costos, el menor costo de la Hora Contacto lo presenta la Escuela de Ingeniería Mecánica y del EHSS²⁴⁴ la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, con los valores que se muestran en la Tabla 13. En la Facultad de

²⁴² Considerado como el tiempo reconocido a los docentes para asesoría a estudiantes, preparación de clases y otras actividades asociadas a la docencia directa

²⁴³ Que incluye el tiempo que los docentes dedican a dirección de proyectos, tesis de grado o de investigación.

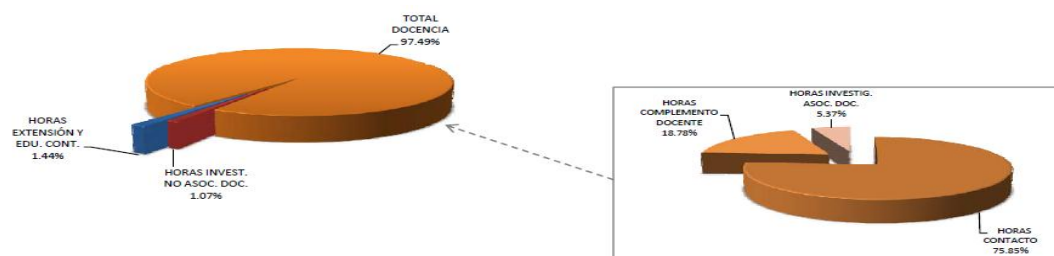
²⁴⁴ Hora estudiante Servido.

Ingenierías Fisicomecánicas, el mayor costo de la Hora Contacto y del EHSS los presenta la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.

3. INVESTIGACIÓN

La investigación dentro de la Universidad es entendida como los procesos de búsqueda, creación y asimilación del saber, orientados a generar conocimiento científico, desarrollo tecnológico y social. Esta función misional tiene como principios la generación y difusión del saber, el fortalecimiento y visibilización de las capacidades regionales, haciendo especial énfasis en la formación de recursos humanos, como aportes a la consolidación de una sociedad del conocimiento. La universidad se propone como factor fundamental de desarrollo la articulación de la investigación con el entorno y la transferencia del conocimiento como contribución al desarrollo humano, social tecnológico y económico, a la construcción de políticas, toma de decisiones sustentadas y en general al bienestar de la sociedad y del individuo.²⁴⁵

Figura 37. Distribución del tiempo de los docentes de la UIS en las actividades misionales 2010.



Fuente: UIS en Cifras 2010.

²⁴⁵ UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Acuerdo No. 043 de 2011, Estatuto de Investigación de la Universidad Industrial de Santander. Disponible en: Intranet UIS.

Tabla 13. Costo unitario por Hora contacto y EHSS.

Unidad Académica de Docencia	Costo Unitario por Hora contacto			Costo Unitario EHSS		
	Directo \$	Apoyo \$	TOTAL \$	Directo \$	Apoyo \$	TOTAL \$
EEIE	183,958	85,197	296,155	5,532	2,562	8,094

Fuente: Propia. Datos Informe de Costos UIS 2010

Según el acuerdo No 073 de 2005²⁴⁶ del consejo superior, la VIE²⁴⁷ tiene entre sus funciones la promoción y articulación en el desarrollo de las actividades de Investigación y Extensión en la Universidad así como la formulación de estrategias y programas para el desarrollo de la política institucional en este mismo tema. Bajo este mismo acuerdo, es creada la Dirección de Investigación y Extensión de las Facultades (DIEF) a cargo de un Director de libre nombramiento y remoción por parte del rector, siendo esta unidad la encargada de articular y guiar las actividades relacionadas con las funciones sustantivas de Investigación y Extensión. Para ello desarrolla como funciones: la implementación de estrategias y programas que orienten y promuevan la calidad y pertinencia de las actividades investigativas, el diseño y ejecución de estrategias para el crecimiento y consolidación de los grupos de Investigación y la realización de una adecuada promoción de la actividad investigativa, entre otros. Específicamente, la DIEF “se encarga del seguimiento a la ejecución de los proyectos de Investigación con financiación interna, en los aspectos científico, técnico y financiero; así como a los diferentes programas de fomento a la Investigación, correspondientes a las actividades registradas en cada facultad y tiene a cargo el proceso de evaluación de la producción intelectual de los profesores de su respectiva facultad”²⁴⁸.

²⁴⁶ UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Acuerdo 073 de 2005, de las Funciones del DIEF, Artículo 14. Disponible en: Intranet UIS.

²⁴⁷ VICERRECTORIA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (VIE).

²⁴⁸ UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Acuerdo 043 de 2011. Estatuto del Investigador Artículo 35. Disponible en: Intranet UIS

Los grupos de investigación son las unidades que fundamentan los procesos antes mencionados. La definición de un grupo de investigación, según la Universidad es: “el conjunto de personas que lideradas por un docente de la Universidad unen sus capacidades para realizar investigación en temáticas de interés común, trazan un plan de acción a mediano o largo plazo, formulan, gestionan y ejecutan proyectos, y generan productos de conocimiento, articulando su actividad a la misión institucional.”²⁴⁹ La EEIE, cuenta con tres grupos de investigación, que se especializan en áreas distintas y complementarias de la Ingeniería Industrial y son:

3.1 CENTRO PARA LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA – INNOTEC

INNOTEC, es un Centro de Investigación creado por el Consejo Superior de la Universidad Industrial de Santander, en el Acuerdo No. 040 del 6 de junio de 1995, adscrito a la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales; tiene como su principal objetivo la realización de estudios y el fomento de la gestión de la innovación tecnológica para reforzar el papel de la UIS como uno de los núcleos motores de la innovación regional y nacional; adicionalmente, auxilia el fortalecimiento de la investigación aplicada y la rápida estructuración de paquetes tecnológicos y su transferencia al sector productivo. Según UIS en cifras 2010, hasta esta fecha el grupo se encontraba sin clasificación en Colciencias.

- Área del Conocimiento: Ingeniería -Ingeniería de producción
- Líneas de investigación declaradas por el grupo
 - Gestión de la propiedad Intelectual
 - Gestión de la tecnología y la innovación
 - Gestión del conocimiento

²⁴⁹ Acuerdo No. 043 de 2011 muestra la adopción del Estatuto de Investigación de la Universidad Industrial de Santander

- Sectores de aplicación
 - Consultoría en sistemas de informática
 - Otras actividades de asesoramiento y consultoría a las empresas

3.2 GRUPO DE OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS, ADMINISTRATIVOS Y LOGÍSTICOS –OPALO

Según UIS en cifras 2010, el grupo se encuentra registrado en Colciencias en la categoría D.

- Área del Conocimiento: Ingeniería -Ingeniería de producción
- Líneas de investigación declaradas por el grupo
 - Optimización de Sistemas Administrativos - Decisiones empresariales con múltiples criterios
 - Optimización de Sistemas Productivos - Tecnología de Grupos en Manufactura
 - Optimización de Sistemas Productivos – Distribución de Planta
 - Optimización de Sistemas Productivos – Programación de Operaciones
 - Optimización en Sistemas Logísticos - Gestión de Inventarios
 - Optimización en Sistemas Logísticos - Ruteo
 - Optimización en Sistemas Logísticos – Gestión de Almacenes
 - Organización de Sistemas Administrativos - Sistemas de Gestión de la Calidad
 - Organización de Sistemas Productivos - Mejoramiento y Control de Procesos de Manufactura
 - Organización de sistemas Administrativos - Mejoramiento de la productividad en el área Administrativa

3.3 GRUPO FINANCE & MANAGEMENT

Según UIS en cifras 2010, el grupo se encuentra registrado en Colciencias en la categoría D.

- Área del Conocimiento: Ciencias sociales aplicadas- Administración
- Líneas de investigación declaradas por el grupo
 - Dirección empresarial
 - Emprendimiento
 - Evaluación y Gestión de Proyectos
 - Finanzas corporativas

3.4 Financiación De La Investigación

Para la Universidad Industrial de Santander, es fundamental el fortalecimiento de la Investigación, reflejado tanto en su misión, en el proyecto institucional y en su Política de Investigación²⁵⁰. Allí, se destaca la importancia de fijar metas institucionales para los indicadores de investigación aplicada y básica, en busca de que la financiación sea en mayor proporción privada para el primer caso y estatal para el segundo caso²⁵¹.

Por esta razón se analizó la forma en que los proyectos de investigación desarrollados en la EEIE en el período 2005-2011 han sido financiados, en comparación con las demás escuelas dentro de la facultad; los resultados se muestran en la Figura 38 y la Figura 39. Allí, se encuentra que los proyectos realizados en la EEIE tiene una mayor financiación interna²⁵² que externa²⁵³, pero

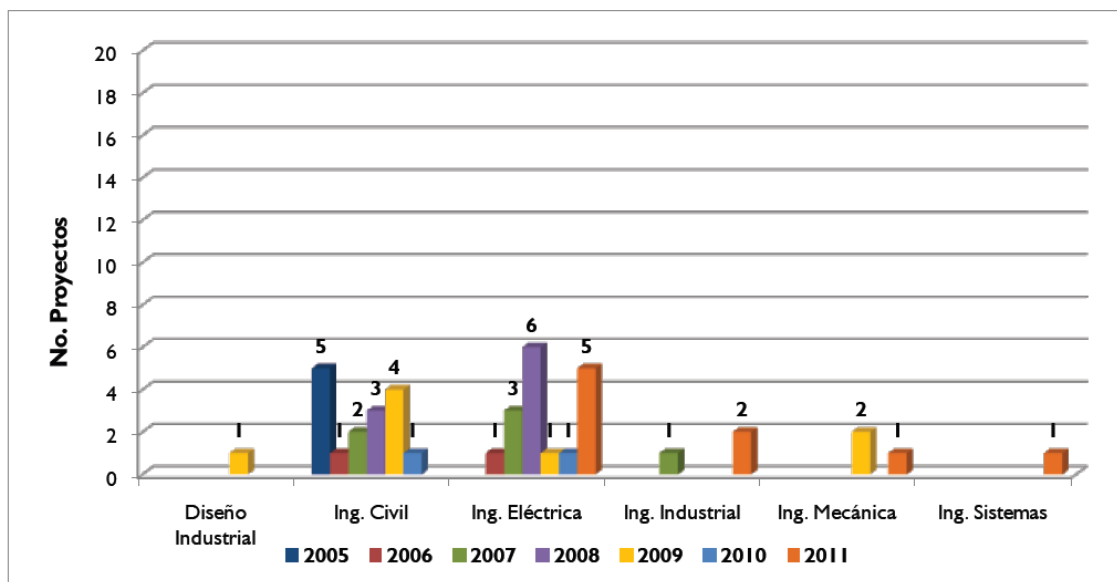
²⁵⁰ UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Consejo Superior, Acuerdo No. 047 de 2004, Políticas de Investigación, disponible en: Intranet-UIS.

²⁵¹ Exceptuando los casos donde el interés de la financiación aplicada sea que sus resultados generen beneficios directos de carácter comunitario.

²⁵² La financiación interna considera los recursos desembolsables y no desembolsables (tiempo de sus docentes, su infraestructura física y laboratorios) que la universidad aporta para el desarrollo de la actividad investigativa.

además que el número de proyectos realizados es bajo en comparación con escuelas como la de Ingeniería Civil e Ingeniería Eléctrica que tienen una mayor cantidad de proyectos con financiación externa.

Figura 38. Proyectos de Investigación con Financiación Externa de la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas por Escuela en los períodos de 2005 a 2011

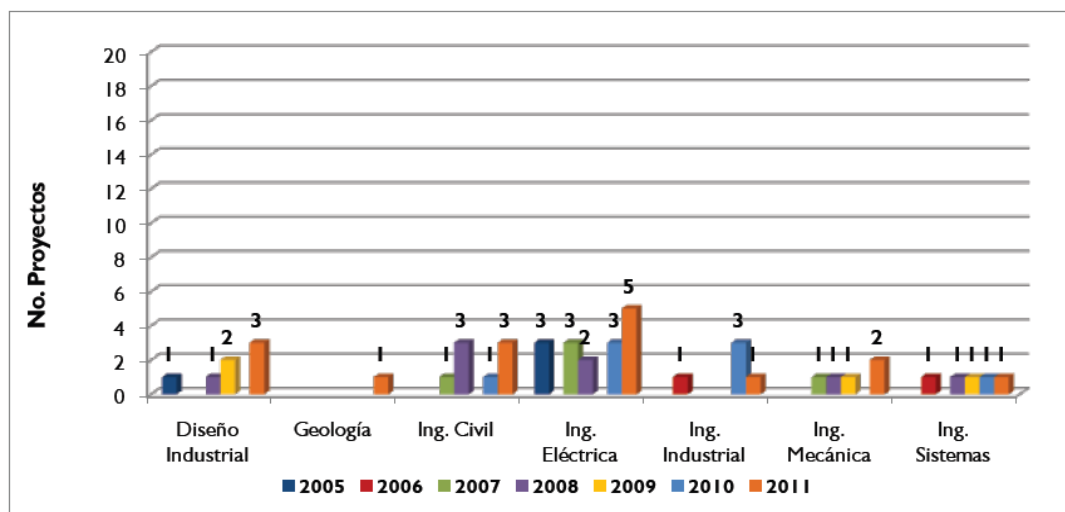


Fuente: Portafolio 2012 Evolución programas de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.

Respecto al apoyo a la movilidad que la Vicerrectoría de Investigación y extensión ofrece, en la Figura 40 se evidencia que la escuela tiene una baja participación en la movilidad nacional de investigadores, en relación a las demás escuelas de la facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. La Figura 41, muestra la movilidad internacional, en los años 2010 y 2011 se han generado 5 y 6 apoyos de este tipo para el programa de ingeniería industrial, destacándose en comparación con la demás ingenierías de la facultad ingenierías fisicomecánicas.

²⁵³ La financiación externa está dada por otras organizaciones fuera de la Universidad, dónde se destacan el ICP y COLCIENCIAS entre otras.

Figura 39. Proyectos de Investigación con Financiación Interna de la Facultad Ingenierías Fisicomecánicas por Escuela en los períodos de 2005 a 2011



Fuente: Portafolio 2012 Evolución programas de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.

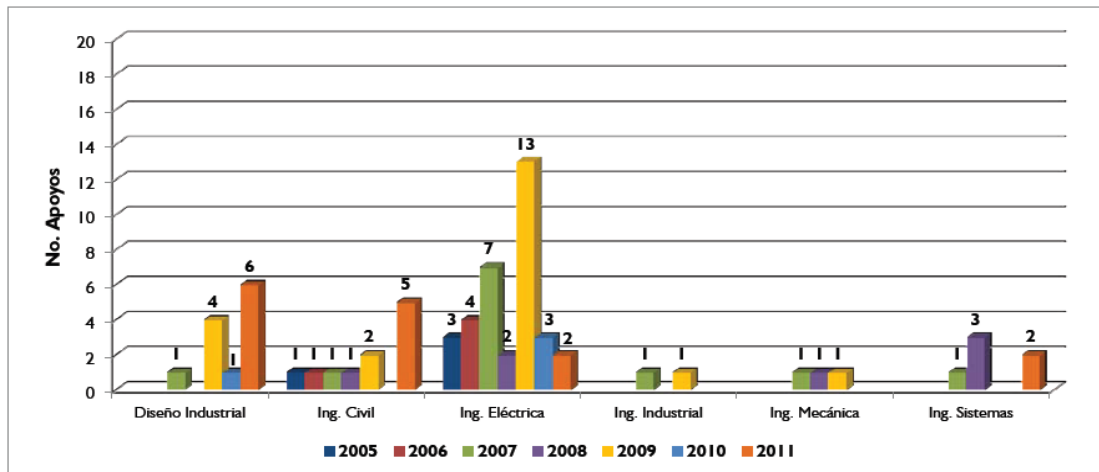
4. EXTENSIÓN

La Extensión es una actividad sustantiva de la Universidad por medio de la cual se establece un proceso de comunicación con la sociedad, que permite transformar las prácticas de la institución en materia de Docencia e Investigación. La extensión se constituye como un elemento proactivo, en el sentido de responder, no sólo a las demandas específicas del mercado y de diversas organizaciones sociales, sino que posibilita el desarrollo de una política institucional que propicia la integración e interacción con la sociedad, sobre la base de un alto ejercicio de responsabilidad ética y social en la definición, jerarquización y formulación de alternativas a los problemas del desarrollo local, regional y nacional.

Se consideran proyectos de Extensión universitaria aquellos que transfieren, comparten o integran las prácticas docentes y/o los conocimientos científicos, tecnológicos, humanísticos y artísticos disponibles en las unidades académicas, centros de investigación, corporaciones y Facultades de la UIS, al resto de la

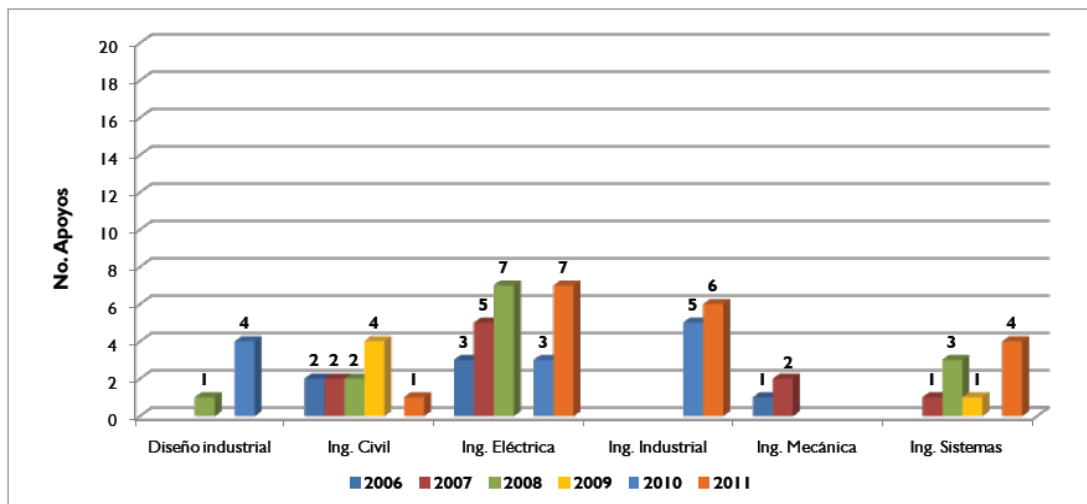
sociedad (la comunidad, el sector productivo, el Estado, las organizaciones sociales, el sector financiero, entre otros).²⁵⁴

Figura 40. Movilidades Nacionales por Escuela de la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas en los períodos de 2005 a 2011



Fuente: Portafolio 2012 Evolución programas de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.

Figura 41. Movilidades Internacionales por Escuela de la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas en los períodos de 2005 a 2011



Fuente: Portafolio 2012 Evolución programas de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.

²⁵⁴ UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, Acuerdo 006 de 2005, Políticas y principios orientadores de la función de Extensión, p.1, disponible en: Intranet UIS.

Las modalidades descritas en el acuerdo No. 006 a través de las cuales la Universidad interactúa con la sociedad son:

- Asesoría y consultoría Profesional: Abarca las actividades de Asesoría, Consultoría, Asistencia Técnica, Interventoría y Veeduría.
- Servicios Tecnológicos: Incluye los servicios de laboratorio y el desarrollo de productos y transferencia tecnológica.
- Servicios Educativos: Prácticas académicas y Educación no formal (diplomados, cursos, seminarios, talleres, pasantías, congresos o simposios).
- Servicios Docente Asistenciales: Consultorio jurídico, servicios de salud, trabajo con comunidades.
- Servicios Culturales, artísticos y deportivos.
- Servicios de Comunicación e Información: Engloba las publicaciones de revistas, los programas radiales y televisivos, prensa escrita, etc. Publicación de revistas, periódicos, boletines, etc.

Respecto a esta función misional, se encuentra que la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales oficializó la Oficina de Extensión en el año 2006, con el propósito de articular la Academia con el sector empresarial y la comunidad, para realizar una transferencia de conocimientos, habilidades, técnicas y prácticas propias de la Ingeniería Industrial integrando el trabajo, la calidad académica y la experiencia del personal docente, administrativo, profesionales expertos y estudiantes de apoyo pertenecientes al programa de Ingeniería Industrial.

Las principales actividades de extensión que se realizan en la EEIE, son la asesoría y consultoría profesional, al desarrollar proyectos de análisis de salarios, estudios de mercado, optimización de la estructura organizativa, diseño, implementación y evaluación del sistema de gestión de calidad; y en las entidades públicas, la participación se ha dado a través del desarrollo de procesos de meritocracia. Adicionalmente, la EEIE ofrece servicios de educación no formal,

enfocando los esfuerzos a que en el corto plazo, se logre comercializar y difundir en la región y en el país los diferentes seminarios, cursos y diplomados en temas relacionados con la Ingeniería Industrial, consolidando así la articulación del sector empresarial, la comunidad y la academia²⁵⁵.

²⁵⁵ INFORME DE AUTOEVALUACIÓN, 2012.

ANEXO 10. MATRIZ DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO ESCUELAS DESTACADAS EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y AFINES²⁵⁶.

UNIDAD ACADÉMICA	MISIÓN	VISIÓN	ESTRATEGIA EVIDENCIADA
<p>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y OPERACIONES UNIVERSITY OF MICHIGAN-ANN ARBOR</p>	<p>“El departamento de ingeniería industrial y de operaciones pretende ser un líder internacional en desarrollar y enseñar teoría y métodos para el diseño, análisis, implementación y mejoramiento de los sistemas integrados de personas, materiales, información, instalaciones y tecnología”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para reclutar, educar y dar apoyo excelente, a diversidad de estudiantes y luego prepararlos para ser líderes en la práctica y desarrollo de la ingeniería industrial y de operaciones. • Para tener uno de los principales programas de pregrado en el mundo en ingeniería industrial y de operaciones. • Para generar las habilidades y el deseo de aprender continuamente y crecer a través de la carrera profesional a lo largo de la vida. 	<p>*Resaltan la importancia del liderazgo internacional, tanto del departamento de ingeniería industrial como de sus egresados.</p> <p>*Enfatizan en el aprendizaje a lo largo de la vida.</p>
<p>STANFORD MANAGEMENT SCIENCE AND ENGINEERING</p>	<p>“La misión del departamento de ingeniería y de gestión de la Ciencia es: a través de la</p>		<p>*Mencionan como fortaleza la investigación en ingeniería industrial.</p>

²⁵⁶ Según el Academic Ranking of World Universities 2012

UNIDAD ACADÉMICA	MISIÓN	VISIÓN	ESTRATEGIA EVIDENCIADA
	<p>educación y la investigación, avanzar en el diseño, gestión, funcionamiento e interacción de los sistemas tecnológicos, económicos y sociales.</p> <p>Apoyamos esta misión a través de una amplia gama de actividades de investigación de clase mundial, aprovechando la experiencia en múltiples disciplinas y metodologías y a través de centros de investigación de renombre internacional.</p> <p>Nuestra fortaleza de investigación en ingeniería, está integrada con un amplio programa educativo basado en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado: los graduados de nuestro programa no sólo son entrenados como ingenieros, también como futuros líderes en la tecnología, la</p>		<p>*Hacen más amplio el contexto laboral del ingeniero industrial, acercándolo a entornos como la política y los desarrollos tecnológicos.</p> <p>*Enfatizan la importancia de la difusión de conocimiento entre la academia y la industria.</p>

UNIDAD ACADÉMICA	MISIÓN	VISIÓN	ESTRATEGIA EVIDENCIADA
	<p>política y la industria. Nuestras actividades de investigación y docencia se complementan con un programa de difusión que fomenta la transferencia de ideas para el medio ambiente fértil de Silicon Valley y más allá”.</p>		
<p>TEXAS A&M UNIVERSITY-PROGRAMA DE PREGRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL.</p>	<p>“La misión del programa de Ingeniería Industrial es servir al estado, la nación y la comunidad mundial con la educación de los estudiantes de ingeniería industrial, creando buenos fundamentos de ingeniería y teniendo los conocimientos y habilidades necesarias para diseñar, desarrollar, mejorar, implementar y controlar los sofisticados sistemas de producción y servicios en un entorno</p>	<p>Es la intención del programa de pregrado de ingeniería industrial dotar a sus graduados para que estos consigan los siguientes logros pocos años después de su graduación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los graduados tendrán éxito en la mejora de las operaciones mediante la resolución de problemas complejos de ingeniería industrial. • Los graduados demostrarán su liderazgo profesional. • Los graduados serán formados 	<p>*Involucran la conducta profesional y ética en sus propósitos misionales.</p> <p>* Su visión a futuro se enfoca en el rol que desempeñará el egresado en la profesión.</p> <p>*Manifiestan su interés en la motivación sobre el aprendizaje permanente.</p>

UNIDAD ACADÉMICA	MISIÓN	VISIÓN	ESTRATEGIA EVIDENCIADA
	<p>caracterizado por los complejos desafíos técnicos y sociales. A lo largo de este proceso educativo, a los estudiantes se les inculca con los más altos estándares de conducta profesional y ética”.</p>	<p>con la motivación y la capacidad profesional para llevar a cabo el aprendizaje permanente</p>	
<p>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SISTEMAS- UNIVERSITY OF WISCONSIN MADISON</p>	<p>“Proporcionar oportunidades para el desarrollo industrial duradero, relaciones entre estudiantes y profesores que involucren la participación de la comunidad, y que mejoren los programas educativos en todas las disciplinas dentro de la Ingeniería Industrial y de Sistemas”.</p>		<p>*Enfatizan en la importancia de la relación entre estudiantes, docentes y la comunidad.</p>
<p>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SISTEMAS- VIRGINIA TECH</p>	<p>“Preparar a los estudiantes de ingeniería industrial y de sistemas para crear valor para las organizaciones, la profesión y la sociedad. Logramos esta misión por el reclutamiento, retención, educación de alta</p>	<p>“ El Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas (ISE) tiene tres objetivos principales en relación con su misión académica: • Proporcionar una educación de alta calidad para preparar a los estudiantes de</p>	<p>*Reconocen el impacto de la ingeniería industrial en la creación de valor para la sociedad. * Muestran que sus egresados están preparados para enfrentar los retos de las organizaciones en un entorno global.</p>

UNIDAD ACADÉMICA	MISIÓN	VISIÓN	ESTRATEGIA EVIDENCIADA
	<p>calidad y la diversidad de estudiantes y por la creación de un ambiente riguroso y colegial que permite a los estudiantes aprender los métodos industriales y herramientas de ingeniería, contruidos sobre una base de matemática, física, ingeniería y ciencias, y aplicables en cualquier nivel de la organización mundial. Los estudiantes son capaces de lograr el éxito académico y profesional a través de oportunidades para participar en diversas experiencias educativas, desarrollando capacidades como futuros líderes, y embarcándose en un viaje de por vida en el desarrollo profesional y de aprendizaje”.</p>	<p>pregrado y postgrado para una experiencia de por vida en el campo de la ingeniería industrial en rápida evolución, y preparar a estos estudiantes para roles de liderazgo en el futuro en la profesión de ingeniería industrial, en los negocios, y en la industria;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llevar a cabo la investigación hacia el avance de las fronteras de la ingeniería industrial, apoyar el crecimiento industrial y económico de Virginia y de la nación, y ofrecer profesores con los últimos conocimientos y técnicas para su difusión en el aula; •Y el que la profesión de ingeniería industrial, sirva a la industria y la sociedad 	<p>*Es un aspecto misional la motivación del aprendizaje a lo largo de la vida. *Evidencian la importancia de la investigación para el avance de la profesión y de su región en específico.</p>
<p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE</p>	<p>“Formar de manera integral recursos humanos en</p>	<p>“La carrera de ingeniero Industrial de la Facultad de</p>	<p>*Es un aspecto misional el aprendizaje</p>

UNIDAD ACADÉMICA	MISIÓN	VISIÓN	ESTRATEGIA EVIDENCIADA
MÉXICO-FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ²⁵⁷	Ingeniería Industrial, competitivos nacional e internacionalmente, con habilidades, actitudes y valores que les permitan un desempeño pleno en el ejercicio profesional, la investigación y la docencia; con capacidad para actualizar continuamente sus conocimientos y poseedores de una marcada formación humanista que les dé sentido a sus actos y compromisos con la Universidad y con México”.	Ingeniería, deberá ser líder en la formación de profesionales en ingeniería industrial de su disciplina en el país, donde se generen conocimientos al realizar investigación que impacte en la generación de conocimientos y en el adecuado desarrollo nacional, con aportaciones a la cultura y al desarrollo de capacidades con sentido humanista, social y ecológico”.	permanente de sus estudiantes y egresados. * Enfatizan en el aspecto humanístico, social y ecológico de la profesión. *Muestran la importancia de la investigación, de tal forma que la profesión impacte en el desarrollo de conocimientos para el país.
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL-PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO	“La misión de la Escuela, es el estudio y creación de conocimiento en el ámbito de la Ingeniería Industrial y la formación, en el marco valórico de	“La Escuela de Ingeniería Industrial alcanzará un rol destacado por su contribución al desarrollo de la especialidad, concordante con	*Resaltan la importancia de la difusión de conocimiento entre universidad y empresas tanto de manufactura como de servicios. *Consideran

²⁵⁷ El Ranking Web de Universidades del Mundo sitúa a la UNAM, en 2009, como la número 44, la única iberoamericana entre las primeras cincuenta clasificadas¹. Se trata de un ranking que estudia cerca de 15 mil universidades, clasifica a las primeras seis mil, al evaluar la calidad e impacto de la actividad global de las instituciones.

UNIDAD ACADÉMICA	MISIÓN	VISIÓN	ESTRATEGIA EVIDENCIADA
	<p>la Universidad, de profesionales y graduados de la especialidad, contribuyendo así al desarrollo de la sociedad. Forma también parte de su misión difundir su quehacer y cultivar vínculos de cooperación y asistencia con organizaciones productivas y de servicios</p>	<p>las necesidades y demandas de las organizaciones productivas. Sus profesionales serán formados rigurosamente en la tradición de la especialidad, así como en temas emergentes significativos, y poseerán las capacidades de gestión, de emprendimiento y dimensiones de liderazgo necesarias para actuar eficazmente en diversos ámbitos y culturas, contribuyendo al desarrollo de la sociedad. Sus post graduados se caracterizarán por contribuir creativamente al desarrollo de la disciplina, por su inserción en redes académicas nacionales e internacionales y por su capacidad de aporte a la academia. La Escuela fortalecerá el comportamiento ético y los valores</p>	<p>importante tanto la formación técnica de la profesión, como el asumir la formación en temas emergentes de la misma. *Muestran la importancia de que los egresados estén adscritos a redes académicas y así impacten en la profesión. *Asumen un compromiso de responsabilidad social con su región.</p>

UNIDAD ACADÉMICA	MISIÓN	VISIÓN	ESTRATEGIA EVIDENCIADA
		de solidaridad, equidad, vocación de servicio y comportamiento ético en la formación de sus egresados. También fortalecerá su compromiso y responsabilidad con la sociedad, perfeccionando una fluida relación con los ámbitos regional, nacional e internacional”	
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	“Preparar profesionales de alto nivel, con amplias capacidades para generar, integrar y aplicar el conocimiento científico, tecnológico y empresarial en el ámbito industrial, contribuyendo al desarrollo económico y medioambiental de la sociedad”.	“La visión de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid es ser: 1. Una Escuela que forme ingenieros que contribuyan al desarrollo de las industrias, empresas, administraciones públicas y a la sociedad en general. 2. Una Escuela con un amplio programa de investigación, desarrollo e innovación, en	*Se muestra la importancia del componente medioambiental en el desarrollo de la profesión. *Resaltan la importancia de la investigación y la innovación para el desarrollo de la ingeniería industrial. *Direccionan sus esfuerzos al desarrollo de metodologías docentes innovadora que favorezcan la innovación educativa. *Como respuesta al entorno global de la ingeniería industrial,

UNIDAD ACADÉMICA	MISIÓN	VISIÓN	ESTRATEGIA EVIDENCIADA
		<p>contacto con las empresas, industrias y centros de investigación.</p> <p>3. Una Escuela con un alto reconocimiento tanto nacional como internacional, pionera en innovación educativa y en desarrollo de nuevas metodologías docentes.</p> <p>4. Una Escuela con vocación de apertura al exterior que lidere la movilidad de alumnos y profesores con los mejores centros nacionales y extranjeros.</p> <p>5. Una Escuela donde se potencie el mejor desarrollo de las habilidades y competencias de cada alumno y que estimule la formación integral de sus titulados.”</p>	<p>muestran sus esfuerzos por promocionar la movilidad de docentes y estudiantes.</p>
UNIDADES ACADÉMICAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DESTACADAS EN COLOMBIA²⁵⁸			

²⁵⁸ Las unidades académicas de las universidades analizadas, se encuentran en el ranking de los mejores ECAES aportados al programa de Ingeniería Industrial en el 2011, además de encontrarse en el top de las mejores universidades según el Ranking U-Sapiens Colombia.

UNIDAD ACADÉMICA	MISIÓN	VISIÓN	ESTRATEGIA EVIDENCIADA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	“El programa académico de Ingeniería Industrial está concebido con el objeto de formar profesionales idóneos para el diseño y la gestión de procesos de producción de bienes o servicios y con capacidad de investigar sobre la problemática tecnológica y el desarrollo industrial del país”.	“La Universidad Nacional de Colombia aspira ofrecer a la sociedad un Programa de Ingeniería Industrial enmarcado en los más altos estándares de calidad académica, comprometido con el desarrollo industrial a través de actividades permanentes de investigación y extensión a la industria y comunidad en general. Desarrollará una docencia activa conducente a estimular y desarrollar en los estudiantes su capacidad creativa para aplicar adecuadamente los conocimientos científicos y tecnológicos de su profesión y lo capacitará para abordar de manera autónoma procesos de	*Es un componente misional para la profesión, la investigación sobre las problemáticas específicas del país entorno a la ingeniería industrial. *Enfatizan en el papel de los docentes para la motivación de las capacidades creativas y de autoformación en los estudiantes. *Resaltan la importancia de la visión gerencial y económica que debe tener la ingeniería industria.

UNIDAD ACADÉMICA	MISIÓN	VISIÓN	ESTRATEGIA EVIDENCIADA
		<p>autoformación. Con este programa académico, la Facultad de Ingeniería desea la formación de una nueva generación de ingenieros con una visión gerencial de la ingeniería, por lo que el programa tiene también la responsabilidad de irradiar una nueva actitud y orientación hacia los temas gerenciales y económicos en los demás programas de la Facultad”.</p>	
<p>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL UNIVERSIDAD DE LOS ANDES</p>	<p>“La misión del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes es desarrollar y mantener un adecuado espacio de trabajo que permita a profesores y estudiantes mejorar su capacidad mediante la creación y difusión del conocimiento de los campos de</p>	<p>“El departamento de Ingeniería Industrial es reconocido como un departamento comprometido con la excelencia académica y altamente competitivo, que aprovechando su diversidad, se diferencia por sus altos estándares académicos internacionales y por su énfasis en la utilización de tecnología</p>	<p>*Se muestra que la formación pretende profesionales con capacidad de asumir distintos roles dentro de la disciplina. *Hacen evidente su fortaleza en el uso de tecnologías para la formación en la profesión. *Resaltan la estrecha relación que mantienen con las organizaciones y las necesidades</p>

UNIDAD ACADÉMICA	MISIÓN	VISIÓN	ESTRATEGIA EVIDENCIADA
	<p>la Ingeniería Industrial. Busca formar Ingenieros Industriales, especialistas, profesores e Investigadores de naturaleza interdisciplinaria, capaces de desempeñarse efectivamente en las áreas de: diseño, creación, evaluación y control de sistemas de producción de bienes y servicios mediante la optimización de los recursos humanos, técnicos, materiales, económicos e informáticos”.</p>	<p>avanzada. Cuenta con un ambiente académico que estimula la innovación, propicio para la formación de líderes empresariales con capacidad de identificar y solucionar problemas de las organizaciones, en sintonía permanente con las necesidades del país y la región, mediante la construcción y el uso de modelos matemáticos y sistémicos avanzados. Actúa a través de un cuerpo profesoral altamente calificado a quienes ofrece amplias oportunidades de desarrollo profesional en los campos de la docencia, la investigación aplicada y la consultoría”.</p>	<p>de la región. *Destacan la preparación de sus docentes y los campos de desempeño de los mismos dentro del departamento.</p>
<p>FACULTAD DE INGENIERÍA-PROGRAMA DE</p>	<p>“Contribuir a la formación integral de un profesional</p>	<p>“Ser líderes en la formación integral del talento</p>	<p>*Destacan la importancia de la formación integral</p>

UNIDAD ACADÉMICA	MISIÓN	VISIÓN	ESTRATEGIA EVIDENCIADA
INGENIERÍA INDUSTRIAL PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA	dentro de un marco académico de avanzada que fomente la investigación, la creatividad y el liderazgo, de modo que le permita actuar de forma armónica frente a cualquier situación relacionada particularmente con el sector productivo de bienes o servicios, mediante la utilización de técnicas eficaces fundamentadas en bases científicas, con alto sentido humano y elevada responsabilidad social”.	humano del presente y del futuro, que contribuya positivamente al crecimiento y desarrollo social de su entorno, dentro de la dimensión de la Ingeniería Industrial con perspectiva empresarial y fundamentación ética”.	de los profesionales en ingeniería industrial, especialmente del papel ético y de la necesidad de contar con una perspectiva empresarial de la ingeniería.
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y ESTADÍSTICA- UNIVERSIDAD DEL VALLE	“ La Escuela de Ingeniería Industrial y de Estadística, dentro del marco de la misión de la Universidad del Valle y de la Facultad de Ingeniería, contribuye a la generación de riqueza social y económica en el ámbito regional y nacional, por medio de la difusión, aplicación y	“La Escuela de Ingeniería Industrial y de Estadística se propone consolidar una participación activa a escala regional, nacional e internacional, en la difusión y apropiación del conocimiento como en la construcción de una propuesta educativa y orientación del	*Muestran su contribución a la sociedad a través de la generación y difusión de conocimiento; además de direccionar sus esfuerzos hacia la consolidación de este propósito. *Resaltan la perspectiva sistémica de la escuela entorno a las funciones de docencia, investigación y

UNIDAD ACADÉMICA	MISIÓN	VISIÓN	ESTRATEGIA EVIDENCIADA
	<p>generación del conocimiento de la Ingeniería Industrial y la Estadística, apoyada en su talento humano, mediante una concepción integrada de la docencia, la investigación y la extensión y una visión interdisciplinaria y sistémica de la problemática de las organizaciones.</p>	<p>pensamiento acorde con las necesidades de formación de profesionales y soluciones para la gestión organizacional soportada en la ingeniería”.</p>	<p>extensión.</p>

Fuente: Construcción conjunta con el Claustro docente.

ANEXO 11. ASPECTOS PUNTUALES CONSIDERADOS EN LA EVALUACIÓN DE LA MISIÓN Y VISIÓN ACTUALES DE LA EEIE.

REVISIÓN DE LA MISIÓN ACTUAL DE LA EEIE

MISIÓN ACTUAL EEIE: “La Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, orientada por la Misión de la Universidad Industrial de Santander, es una organización académica adscrita a la Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas que tiene como propósitos fundamentales la docencia, investigación y extensión, para la formación integral de personas profesionales a nivel de pregrado y posgrado, capaces de diseñar, emprender, dirigir, gestionar y mejorar sistemas generadores de bienes y servicios; contribuyendo con el desarrollo tecnológico y empresarial de la sociedad.

Su accionar se fundamenta en el conocimiento científico, la calidad, el aporte social, la transparencia de sus procesos y el respeto del ser humano y su entorno”.

Fuente: Archivos EEIE.

Los aspectos analizados de la misión actual en la reunión con el claustro de profesores, se resumen en los siguientes ítems:

- Se encontró, que la misión actual de la EEIE es genérica, por ello, se sugiere que la nueva misión se dirija hacia elementos más específicos, como la consultoría, la investigación aplicada, entre otros.
- El tomar parte de la declaración de la misión de la UIS se realizó para indicar que hace parte de esta y que no es un agente aislado, sin embargo, si se considera esta característica como fundamental, dentro de la nueva misión se debe tener en cuenta que desde la universidad, existe un direccionamiento principal hacia la investigación, y por ende, la escuela debe tomar acciones en este aspecto.

- Teniendo en cuenta que el desarrollo de la facultad de ingenierías fisicomecánicas está en función del desarrollo de las escuelas que hacen parte de ella, se considera obviar la declaración “... adscrita a la facultad de ingenierías fisicomecánicas...”
- Cuando se habla de que su accionar “... se fundamenta en el conocimiento científico”, este término se considera **general**, por ello se sugiere, enfocar este aspecto hacia el campo de desarrollo de los ingenieros industriales (optimización, administración, producción...). Especificando las líneas que realmente identifican a la EEIE.
- Al analizar la misión de la universidad de los Andes, se encuentra que esta se concentra en las necesidades regionales, mientras la universidad de Stanford en las de la “subregión y más allá...”, de allí surgió un primer cuestionamiento: ¿En cuáles necesidades se enfocará la escuela?.
- A partir de ello, se evidencia que en el alcance de la misión actual, se menciona que la escuela esta “... contribuyendo al desarrollo tecnológico de la sociedad...”, pero se plantea entonces la necesidad de adquirir un compromiso a nivel región o a nivel país, **definiendo así un marco menos genérico que el actual**.
- Se encuentra en que en la misión actual de la EEIE no se menciona el pregrado en ingeniería industrial, dejando de lado que este es un elemento distintivo y agente fundamental de la misma.

REVISIÓN DE LA VISIÓN ACTUAL DE LA EEIE

VISIÓN ACTUAL EEIE: “La Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander, será en el año 2012 un actor reconocido a nivel nacional e internacional como una Institución que forma integralmente y con alta calidad profesional, ética y política a sus egresados en todos los niveles de formación. Asimismo, a través de la investigación y extensión será partícipe de aportes a la ciencia y tecnología, y al crecimiento y desarrollo de las unidades productivas”

Fuente: Archivos EEIE.

Los aspectos analizados de la misión actual en la reunión con el claustro de profesores, se resumen en los siguientes ítems:

- Se plantea que si en el enfoque que se pretende es el reconocimiento, este podría ser para los egresados, programas o la escuela. La primera decisión debería radicar en responder ¿Por qué aspecto la EEIE será reconocida, por sus egresados, por sus programas o por sus procesos de formación?, en respuesta este cuestionamiento, la nueva visión deberá elegir al egresado como agente de reconocimiento de la escuela. Seguido a ello se plantean otros cuestionamientos a los que la nueva visión debería responder: ¿Cómo evidenciar este reconocimiento? ¿Cómo medirlo? Y ¿Cómo garantizar que el egresado de la EEIE cumple con las condiciones para ser reconocido?
- Se encuentra necesario la definición de que la visión sea más específica respecto a los elementos e indicadores de medición, si en la nueva visión se desea conservar la intención de que los egresados cuenten con una alta calidad ética y política. Así mismo sobre ¿Cómo medir los aportes a la ciencia en cuanto a investigación y extensión?. Por ende, se concluye que todos los

elementos que se incluyan en la visión deberán contar con indicadores que permitan su demostración de cumplimiento.

- Se reconoce como un posible elemento de diferenciación el desarrollo de competencias en sistemas de información, esta razón sugiere que en la nueva visión se incluya el aspecto tecnológico.
- La misión y la visión deben guardar coherencia. Si la misión se enfoca en formar personas en las distintas áreas del conocimiento, la visión deberá estar enfocada a los egresados y su desempeño en estos campos. Encontrando la que la formación será el eje fundamental para la EEIE.
- Se encuentra que la docencia no es reconocida en la visión, por ello se propone contemplar en la nueva visión, la necesidad de docentes que cuenten con capacidad de innovación y uso de tecnologías.
- Si se ha de considerar una fecha en la visión, debe tenerse en cuenta cuando se hará la siguiente revisión.

ANEXO 12. COMPLEMENTO DE LA INVESTIGACIÓN DENTRO DE LA FASE DE PROSPECTIVA ESTRATÉGICA

Al indagar sobre la forma en cómo las escuelas de ingeniería industrial y afines destacan en el mundo (según el *Academic Ranking of World Universities*), han integrado los enfoques teóricos antes mencionados en la práctica de sus funciones de docencia, investigación y contacto con el entorno, se consideraron objeto de estudio las Escuelas de Ingeniería Industrial, manufactura y afines de las universidades: *MIT-Massachusetts Institute of Technology*, *Stanford University*, *University of California, Berkeley*, *University of Michigan- Ann Arbor* y *Harvard University*, de allí se encontraron aspectos puntuales que servirán de referentes para análisis subsecuentes.

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (MIT)

En el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), se encuentra una clara conciencia del uso de los recursos innovadores para la enseñanza, estos se conocen como *MIT Sloan Teaching Innovation Resources (MSTIR)*, una amplia colección de materiales destinados a la enseñanza de la Ingeniería Industrial, que incluyen casos estudios, notas de la industria, y simuladores de administración; muchos de estos, desarrollados en proyectos conjuntos con la industria y con los estudiantes, además cuentan con un sitio virtual (*MIT's Open Course Ware*) donde estos se publican para su acceso libre. Los temas principales en los que se apoyan estos materiales son: Emprendimiento global, liderazgo, gestión, innovación, gestión estratégica, negocios sostenibles, dinámica de sistemas y economía mundial.

En la docencia, la característica distintiva de los profesores MIT, es que estos provienen de diversas partes del mundo, garantizando con ello, un enfoque global en la formación, que considere las diferentes perspectivas de aquellos que han tenido la oportunidad de vivir, estudiar y trabajar en otras regiones del mundo. Además, se cuenta con docentes destacados como líderes del gobierno,

miembros del consejo, consultores, investigadores y empresarios de diversas partes del mundo.

La investigación como motor del cambio, es un componente fundamental de los procesos formativos en el MIT, por tanto, propicia la vinculación de estudiantes de pregrado en estas labores, para ello cuentan con el Undergraduate Research Opportunities Program (UROP) que cultiva y apoya la investigación entre docentes y estudiantes de pregrado, teniendo en cuenta la importancia que representa el aprender haciendo- Learning by doing -. El UROP, ofrece la oportunidad de que los estudiantes participen en todas las fases de los proyectos de investigación: desde desarrollar planes de investigación, redactando nuevas propuestas, pasando por conducir la investigación, hasta finalmente analizar los datos y presentar los resultados obtenidos, tanto de forma oral como escrita. Este programa además busca preparar a los estudiantes para su desempeño como graduados, al profundizar en sus áreas de interés, conectándolos también con redes de profesores, investigadores, egresados u otros estudiantes con intereses afines.

La investigación, en los campos específicos del saber relacionados con la Ingeniería industrial, son desarrollados por diversos grupos en el MIT, entre los que se destacan:

- El Laboratorio de Ingeniería Financiera -MIT Laboratory for Financial Engineering (LFE)-, este centro de investigación facilita la articulación de la academia y la industria, diseñando y apoyando la investigación en la ingeniería financiera y las finanzas computacionales. Su objetivo principal es analizar cuantitativamente los mercados financieros, utilizando modelos matemáticos, estadísticos y computacionales. Además de comprender los avances en la ingeniería financiera, se pretende investigar sobre nuevas y mejores formas de enseñar a estudiantes y ejecutivos a aplicar tecnología financiera en los entornos corporativos.

Los actuales proyectos del laboratorio incluyen investigaciones relacionadas con la validación empírica y la aplicación de modelos de valoración de activos financieros, la gestión y control de riesgos, la tecnología de comercio y la microestructura del mercado, los modelos no lineales de series de tiempo financieras, las redes neuronales y otras técnicas de estimación no paramétricas, la computación de alto rendimiento y las implicaciones de la política pública en la tecnología financiera.

- El grupo de emprendimiento, investiga en temas relacionados con la educación para el emprendimiento y los procesos de innovación y desarrollo de ecosistemas de emprendimiento. Los proyectos que se desarrollan actualmente se concentran en la innovación y gestión tecnológica, específicamente la prevalencia de la innovación para los usuarios y las transferencias gratuitas de innovación: implicaciones de los indicadores estadísticos y política de innovación, decisiones críticas en el desarrollo de software, gestión de la innovación e invención; y la forma en cómo las políticas de propiedad intelectual, afectan el flujo del conocimiento científico y por último, la forma en como las Escuelas de Ingeniería Industrial pueden construir una nación de emprendedores.
- En el centro de investigación *Sloan School of Management*, se enfoca la investigación hacia la administración efectiva de las empresas de manufactura y servicios, sistemas públicos y urbanos; y servicios médicos y de salud. Los interés de investigación se concentran en temas como la ciencia del comportamiento, estrategias de negocios, gestión de la tecnología, relaciones industriales, gestión internacional, economías aplicadas, finanzas, contaduría, marketing, tecnologías de información y gestión e investigación de operaciones. Muchos de los proyectos que allí se desarrollan son

multidisciplinarios, y comúnmente involucran estudios empíricos (recolección y análisis de datos), modelación y desarrollo de nuevas metodologías.

Proyectos específicos de investigación de este grupo actualmente son: estrategias emprendedoras en China, redes sociales: consideración de marca y aplicación a medios sociales; gestión de equipos y liderazgo, diversidad y psicología social, políticas públicas en salud y seguridad, medición de los riesgos asociados a través del uso de estadística y probabilidad, optimización de sistemas estocásticos, optimización lineal y no lineal, diseño de sistemas de manufactura, planeación de la producción, gestión de operación de servicios, toma de decisiones en equipo, aprendizaje organizativo, gestión de la seguridad en plantas nucleares, economía monetaria internacional, estudio de plataformas digitales y de software para modelos de servicios innovadores, aplicación de la economía en cuestiones políticas, gestión estratégica de proyectos con énfasis en la gestión de los riesgos asociados al sector energético, tecnología computacional en administración, integración de múltiples fuentes de información en sistemas de gestión de negocios, sistemas de optimización a gran escala, inteligencia colectiva, gestión de empresas de base tecnológica, especialmente aquellas concentradas en la biotecnología, comercialización de ciencia, modelos de flujos de trabajo, finanzas aplicadas a las regulaciones del gobierno en los negocios, optimización de redes, programación matemática, problemas de la cadena de suministros y de transporte, dinámica de precios, mercados futuros y commodities, logística, estrategias de manufactura, dinámica de sistemas, simulación computacional y economías experimentales.

- El *Operation Research Center*, concentra su actividad investigativa en programación matemática y optimización combinatoria, métodos de solución para programación entera, análisis de Clusters, métodos de punto interior para programación lineal, computación paralela y distribuida, algoritmos de flujo de

red, probabilísticas de optimización, Teoría de colas y colas de redes, análisis de riesgos, procesos estocásticos clásicos, estadística bayesiana y teoría de la decisión usando estadística.

- El grupo *Lean Advancement Initiative* (LAI), se concentra en la investigación de prácticas esbeltas (donde se desarrolle de forma integrada los productos y los procesos, el flujo optimizado de productos, y el crecimiento de los empleados) para mejorar de forma especial, la industria aeroespacial. Para ello realizan proyectos de investigación direccionados a la ingeniería de sistemas empresariales, el desarrollo de productos de forma esbelta y la gestión del cambio empresarial.
- Otra iniciativa destacada, es el laboratorio interdepartamental de las Escuelas de Ingeniería -*Laboratory for Manufacturing and Productivity* (LMP)- que investiga en las áreas de innovación de procesos, automatización flexible, control de procesos, integración del diseño a la manufactura y programación de la producción. De manera más específica, se encuentran proyectos relacionados con el diseño del sistema de manufactura, diseño de celdas, mejoramiento de productos y de las prácticas de manufactura; el mejoramiento de la calidad del sistema de manufactura, usando técnicas analíticas, control de sistemas de automatización con sensores e internet, diseño de los productos para el reciclaje y la ecoeficiencia; prototipado rápido, control de los procesos de moldeo, CAD, CAM, CNC, automatización de la manufactura, diseño y control de sistemas mecatrónicos y nano ingeniería.

Convencidos que los negocios están alineados con el progreso global, en MIT juntan los líderes de la academia y de la industria para mejorar la práctica administrativa y educativa. Para ello, mantienen lazos estrechos con la industria y se conectan con ella a través de los programas de: (1) educación para sus ejecutivos (*MIT Sloan Executive education*) en programas cortos, largos y a la medida; donde las empresas y organizaciones sin ánimo de lucro recurren a la

experiencia de MIT para que sus directivos se preparen para el cambio, y para los retos que trae consigo en el entorno competitivo; (2) Los estudiantes del MIT Sloan son reconocidos por sus capacidades innovadoras e integradoras respondiendo ágilmente a los cambios, por tanto compañías como McKinsey, Boston Consulting Group, Merrill Lynch, Citigroup, IBM, Goldman Sachs, Lehman Brothers, GM, Microsoft, y United Technologies, contratan estos estudiantes año tras año, este contacto se favorece a través del MIT Sloan's Career Development Office (CDO), donde se da a las empresas apoyo en los procesos de contratación de estudiantes del MBA; (3) el contacto con la industria también se favorece con investigación, ya que los programas desarrollados se crean en respuesta a los cambios reales en el mercado. Los centros de investigación, atraen corporaciones que estén a la cabeza del conocimiento que tendrá impacto en los diferentes tipos de negocios a nivel mundial.

STANFORD UNIVERSITY

Otra de las universidades destacadas en el contexto global, es la Universidad de Stanford, donde se encuentra el departamento de ciencias administrativas e ingeniería (*Stanford Management Science and Engineering*), sus programas educativos cuentan con la característica de involucrar tres fortalezas básicas (1) profundidad en las bases conceptuales y analíticas de la disciplina, (2) cobertura comprensiva y funcional de las áreas de aplicación y (3) una fuerte interacción con otros departamentos de Stanford, la industria de *Silicon Valley*, los gobiernos y otras organizaciones y corporaciones a nivel mundial. Garantizando con ello, que los graduados de sus programas cuenten con herramientas suficientes para alcanzar el éxito en el emprendimiento, la academia, la industria, el análisis de la política pública, la consultoría, la administración y el análisis financiero.

La investigación en el departamento se concentra, en lograr entender los problemas en los que se involucran la ingeniería industrial, así como las herramientas que faciliten la gestión de sistemas y tecnologías y la creación de

una apropiada formulación de problemas y soluciones a los mismos; para de esta manera, brindar apoyo en los procesos de toma de decisión. De esta manera, la investigación se concentra en ocho áreas: (1) organizaciones, tecnología y emprendimiento, (2) gestión de la producción y operaciones, (3) finanzas y economía, (4) optimización y modelación de sistemas, (5) Sistemas estocásticos y de probabilidad, (6) Ciencia y tecnologías de información, (7) estrategia y política y (8) análisis de decisión y del riesgo.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY

De otro lado, la Universidad de California, Berkeley cuenta con el departamento de Ingeniería Industrial y de Investigación de Operaciones, que pretende que sus estudiantes tengan una habilidad superior en: la elaboración de modelos cuantitativos y análisis de un amplia gama de sistemas, donde se involucren aspectos relacionados con la eficiencia económica, la productividad y la calidad; la recolección y análisis de datos usando bases de datos y herramientas para la toma de decisiones, el modelado general de la incertidumbre, el desarrollo y el uso creativo de métodos computacionales para la resolución de problemas; y además las capacidades necesarias, la experiencia y el conocimiento, que le permitan ser un profesional efectivo en una economía de rápidos cambios.

En investigación, la Universidad cuenta con grupos entre los que se destacan:

- El Berkeley Simulation Group (BSG), un grupo de investigación que se interesa en el campo de la simulación de eventos discretos. Los actuales proyectos, incluyen el uso de modelos gráficos de sistemas de colas para generar modelos matemáticos de programación, procesos Poisson para modelos de simulación y desarrollo de métodos de aproximación para permitir que los sistemas grandes y congestionados, sean simulados de forma eficiente.
- El UC Berkeley's Alpha Lab, es un centro de investigación en automatización y robótica, su enfoque principal es la mejora en la precisión, tiempos de cambio y

costos. Su objetivo es establecer una ciencia base para el ensamble automático a través del análisis de sus componentes básicos. También son activos investigadores en el tema de colaboración telerobótica basada en el internet, para ello desarrollan algoritmos y sistemas que les permitan asignar de forma óptima un único recurso de robótica, entre muchos usuarios de internet.

- El Integer Programming Research at Berkeley, donde profundizan en la programación entera como herramienta para resolver problemas que involucren variables de decisión discretas.
- En el grupo de investigación para la gestión de la cadena de suministro, los investigadores buscan la integración y optimización de las operaciones, así como de las tácticas y estrategias en la toma de decisiones de las cadenas de suministro a gran escala; el desarrollo de estas técnicas ayuda a los directivos a contener la incertidumbre que trae el mundo real.

El grupo se ha propuesto resolver las siguientes preguntas con su investigación: ¿Cómo las decisiones de producción y distribución pueden ser integradas efectivamente en la cadena de suministro?, ¿Cómo deberán establecerse los plazos de entrega a los clientes para que la cadena de suministro opere efectivamente cumpliendo estas fechas?, ¿Cómo pueden las subastas y los mercados en línea ser usados efectivamente en las cadenas de suministro?, ¿Cómo involucrar la competencia en el diseño de las cadenas de suministro?, ¿Cómo pronosticar el impacto de la cadena de suministro?, ¿Cómo las empresas de manufactura de semiconductores deberán estar en capacidad de tomar decisiones de inversión? y ¿Cuáles son los retos importantes que enfrentan las empresas de biotecnología en el funcionamiento de sus cadenas de suministro?.

- El último de los grupos de investigación destacados del departamento es el University of California at Berkeley's Center for Biopharmaceutical Operations, que de la mano de la industria y el gobierno avanza en la investigación de la producción, operación y logística biofarmacéutica; su objetivo es desarrollar metodologías prácticas, indicadores y herramientas para la mejora de su práctica. Investigadores, empresarios e ingenieros colaboran en el diseño e implementación de sistemas de producción de bajo costo y diseños de cadenas de suministro para la manufactura y distribución de medicamentos seguros y efectivos.

Tanto en el departamento de Ingeniería Industrial y de Investigación de Operaciones como en la Universidad de Berkeley, el contacto con el entorno es fundamental, por eso una de sus acciones distintivas es mantener estos vínculos, para desarrollar de la mano de la academia, nuevos productos, ideas y metodologías que beneficien a los consumidores y a la comunidad global. Consientes, que las compañías juegan un papel preponderante en el acercamiento de la teoría a los problemas prácticos, han desarrollado formas de vincular a los empresarios en sus procesos, ejemplo de ello, son el desarrollo conjunto de proyectos de investigación, la creación de membresías dentro de los grupos de investigación, el apoyo en el reclutamiento de estudiantes para las empresas y el apoyo docente para necesidades específicas de los empresarios. Adicionalmente, se han desarrollado programas de educación para ejecutivos en todos los niveles de las organizaciones; los temas seleccionados en estos cursos incluyen: tecnologías disruptivas en la industria de comunicación y tecnologías de información, gestión de proyectos de gran escala, diseño verde y manufactura para industrias intensivas. El desarrollo de estos programas se da dentro del campus, en las compañías o a distancia.

La Universidad de Michigan cuenta con un departamento de Ingeniería Industrial y de Operaciones- *Michigan Industrial and Operation Engineering*, y plantea que las características de sus graduados son: habilidad para aplicar su conocimiento en matemáticas, ciencia e ingeniería; habilidad para diseñar y conducir experimentos así como para interpretar los datos obtenidos; habilidad para diseñar y mejorar sistemas integrados de personas, materiales, información y tecnología; habilidad para funcionar efectivamente como miembros de equipos multidisciplinarios; habilidad para identificar, formular y resolver problemas de la ingeniería industrial y de operaciones; entendimiento de la responsabilidad ética de la profesión, habilidad para comunicarse efectivamente, educación para entender el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto a largo plazo y por último, el reconocimiento de la necesidad para aprender por toda la vida.

En investigación, las principales áreas de estudio dentro del departamento incluyen: aplicaciones para: la banca y las finanzas, la salud, la manufactura, la industria de servicios, las telecomunicaciones y el transporte. La ergonomía y los factores humanos, encontrando allí los temas de biomecánica, ergonomía cognitiva, psicología de la ingeniería, interacción computador-humano, vibración y movimiento humano, seguridad y salud ocupacional, ingeniería de rehabilitación, medición del trabajo y fisiología del trabajo. Ingeniería financiera y operaciones industriales, que incluyen temas como la distribución y logística, diseño y distribución de instalaciones, control de inventarios, manufactura esbelta, manejo de materiales, diseño organizativo, programación de la producción, gestión de la cadena de suministros y gestión tecnológica. Dentro de las herramientas de investigación de operaciones, se encuentran el análisis de decisiones, teoría de juegos, modelación matemática, programación matemática, optimización, teoría de colas, simulación y procesos estocásticos. El último grupo de temas de investigación, corresponde a la calidad y estadística aplicadas, ahí se encuentran la estadística bayesiana, el diseño de experimentos, el análisis multivariante, la

gestión de calidad y la confiabilidad y sostenimiento del control estadístico de la calidad.

HARVARD UNIVERSITY

La última de las Universidades que se estudió fue *Harvard University*, y su escuela *Harvard Business School* (HBS), que educa los líderes que direccionarán la práctica de los negocios en los diferentes tipos de industria y en los distintos países del mundo. Los aspectos clave a los que esta escuela atribuye su éxito son:

- El método de Casos estudio, introducidos en el negocio de la educación por los profesores de la escuela (1925). Se considera que esta es una herramienta poderosa para el proceso de aprendizaje interactivo, que lleva la dinámica de la realidad de los negocios y los procesos de análisis y toma de decisiones a los salones de clase. Para construir estos casos, los docentes de la escuela trabajan con los líderes de las organizaciones alrededor de mundo, para en conjunto con la investigación, lograr escribir 350 nuevos casos cada año, para asegurar la relevancia y pertinencia de los procesos educativos con el contexto global.
- Ser pioneros en investigación, haciendo contribuciones significativas direccionadas a la creación y desarrollo en el campo del comportamiento organizativo, hasta los avances clave que permiten la comprensión de la naturaleza del liderazgo y la estrategia de toma de decisiones. La escuela, promueve suficientes recursos para que sus docentes investiguen libre y flexiblemente en las líneas de investigación de su interés.
- Su cercanía a la práctica. La escuela está comprometida con que sus programas de educación e investigación reflejen las realidades del mercado. Para ello, además de usar los casos estudio y desarrollar investigaciones en

conjunto con la industria, procuran elegir docentes que se destaquen como líderes en su campo, consultores, emprendedores, inventores, o ejecutivos.

- **Visión Internacional.** La escuela mantiene redes de centros globales alrededor del mundo en ciudades como Hong Kong, Shanghai, Tokyo, Buenos Aires, São Paulo, Paris, Mumbai, y Palo Alto, que coordinan la investigación y la construcción de relaciones en el mercado global.
- **Recursos excepcionales.** A través de los cuáles, se desarrollan las actividades de educación e investigación, para conocer y anticiparse a las necesidades del entorno de negocios.
- **Sus egresados.** Quienes según la escuela, son la mejor medida de su éxito. La escuela cuenta con una de las más grandes e influyentes redes de egresados, que se desempeñan en un amplio rango de industrias, incluyendo la consultoría, los servicios financieros, el gobierno, la alta tecnología, la manufactura, y las organizaciones sin ánimo de lucro.

La investigación en la escuela, es desarrollada a través de sus centros globales de investigación, algunos de estos son:

- *Asia-Pacific Research Center (APRC)*, que es una parte esencial de los esfuerzos del HBS para influenciar la práctica de la educación en administración. A través de su trabajo, se han desarrollado importantes vínculos con los gobiernos, instituciones académicas y empresas de esta región, que está asumiendo un papel cada vez más influyente en la economía mundial.
- *India Research Center (IRC)*, sus intereses de investigación se concentran en las tendencias emergentes que están transformando y cambiando a la región.

Las líneas de investigación incluyen el estudio de tecnologías de información, biotecnología, salud y agroindustria según la dinámica de la región.

- *California Research Center (CRC)* en *Silicon Valley*, su investigación se concentra en temas como los problemas que enfrentan las empresas en etapas tempranas, las empresas de capital de riesgo, la fuerza de ventas en empresas de nuevas tecnologías, comercialización de tecnología y problemas de capacidad en empresas de biotecnología, entre otros.
- *Latin America Research Center (LARC)* en Buenos Aires, fundado con el objetivo de analizar la dinámica de la región en su investigación.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

Finalmente, como referencia nacional, se consideró el departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes, que actualmente desarrolla acciones orientadas a:

- Focalizar, racionalizar, hacer pertinente y articular la Investigación con las funciones de docencia y presencia externa.
- Lograr que el profesorado sea reconocido a nivel nacional e internacional, en forma individual y colectiva, como el mejor grupo profesional en su dominio académico y técnico, y en su habilidad para formular políticas públicas.
- Alcanzar en el departamento una elevada comprensión de los fundamentos de la tecnología y la capacidad para aprovechar sus nuevos desarrollos en el contexto de la investigación, la docencia y la presencia externa del Departamento.
- Institucionalizar en el departamento una cultura del aprendizaje permanente que propicie el estudio de cómo enseñar, cómo aprender y cómo evaluar en Ingeniería Industrial para incrementar la efectividad de esos procesos y el equilibrio en el desarrollo de "Soft Skills" versus "Hard Skills".

- Mantener y manejar con calidad y propiedad un crecimiento moderado y estable en términos de tipo y número de estudiantes, programas y profesores.

Los grupos de investigación adscritos al departamento son:

- El grupo TESO, para el diseño y diagnóstico organizativo, donde se analizan temas como la Ingeniería de variedad: metodologías discretas y continuas para balancear distinciones y prácticas dentro del concepto matemático de funciones recursivas. Además, el estudio de las comunidades de aprendizaje: Organización productiva, política y educativa en comunidades sociales y productivas, desarrollo microempresarial, dinámica de sistemas y el pensamiento crítico sistémico, que responde a dos cuestionamientos: (1) ¿Cómo generar pensamiento crítico y empoderamiento en procesos de construcción de conocimiento?, y (2) ¿Cómo generar procesos de construcción de conocimiento que lleven a acciones más justas? Por último, se encuentran las líneas de Negociación y resolución de conflictos y las metodologías de aprendizaje.
- El Grupo de Producción y Logística –PYLO, contempla las líneas de investigación de: diseño de productos y gestión de la tecnología, estrategias de producción, logística, programación de la producción, producción más limpia. Estas líneas se ubican dentro de cuatro temas globales: planeación y programación de la producción, logística, calidad y estrategias de producción.

Dentro de sus actividades están la docencia, la investigación y la consultoría: La docencia se enfoca en cursos de pregrado, posgrado, y educación continuada; la investigación está dirigida al estudio formal de temas aplicados a la realidad del país dentro de sus áreas de conocimiento; y la consultoría se desarrolla apoyando a empresas de los sectores de manufactura y servicios, así como a entidades del sector público. El grupo PYLO, cuenta con investigadores formados en universidades norteamericanas y europeas, que

han retornado al país con el reto de construir las bases de una sociedad que evolucione de una economía basada en la producción de materias primas y comercio hacia una sociedad con énfasis en la producción de bienes y servicios, con los estándares tecnológicos y de calidad que exige el mundo moderno.

- El tercer grupo, es el Centro para la optimización y la probabilidad aplicada-COPA, que se dedica a la formulación, diseño y desarrollo de modelos matemáticos orientados a resolver problemas de toma de decisión en sistemas complejos. El grupo desarrolla aplicaciones en áreas tan diversas como: Diseño de portafolios óptimos de inversión, análisis de inversión bajo incertidumbre, modelos matemáticos de sistemas logísticos (localización óptima, distribución de bienes y servicios, ruteo óptimo, estudios de eficiencia en sistemas de redes de colas (call centers, bancos y redes de líneas de espera), diseño óptimos de redes de telecomunicaciones, diseño óptimo de plantas de producción y dinámica de planta (*factory physics*).

Las líneas de investigación del grupo son: optimización de gran escala (lineal, no lineal, entera y combinatoria), métodos heurísticos (metaheurísticas, algoritmos evolutivos, búsqueda tabú, entre otras), análisis de eficiencia (data development analysis- DEA), simulación de eventos discretos y optimización basada en simulación, desarrollo de software para sistemas de apoyo a la decisión, diseño y desarrollo de lenguajes de programación matemática y lenguajes de simulación de eventos discretos con aplicación a producción y logística, modelaje estocástico (redes de colas, medición del desempeño de sistemas aleatorios, optimización estocástica), diseño óptimo de la cadena de abastecimiento (*supply chain management*) y optimización multiobjetivo.

ANEXO 13. MAPA COLABORATIVO: TÓPICOS EMERGENTES Y RETOS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL, PARA SU INTEGRACIÓN EN EL PROCESO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA ESCUELA.



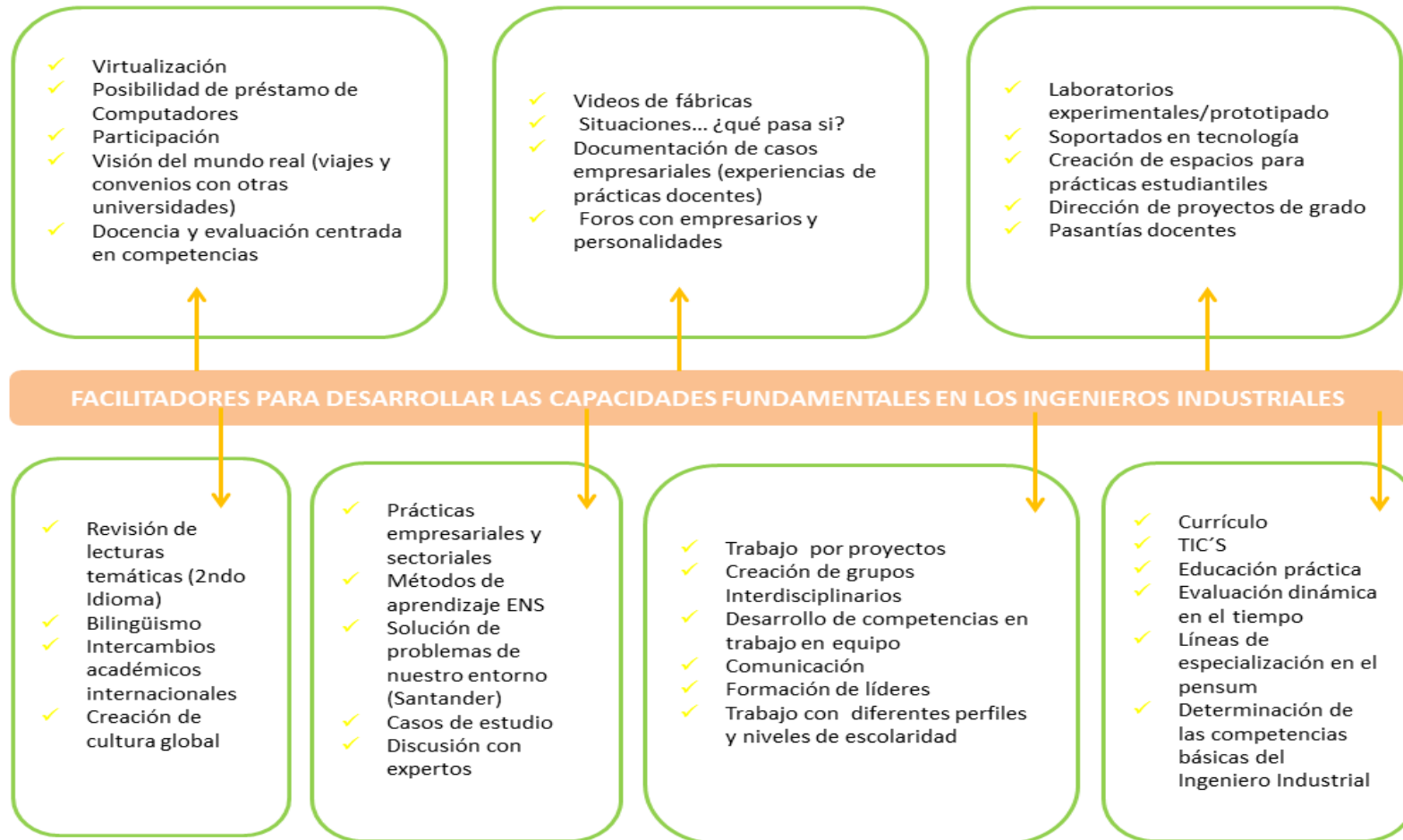
Fuente: Construcción conjunta con el claustro docente de la EEIE.

ANEXO 14. MAPA COLABORATIVO: CAPACIDADES FUNDAMENTALES DEL INGENIERO INDUSTRIAL (SOFT SKILLS/HARD SKILLS), PARA SU INTEGRACIÓN EN EL PROCESO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA ESCUELA.



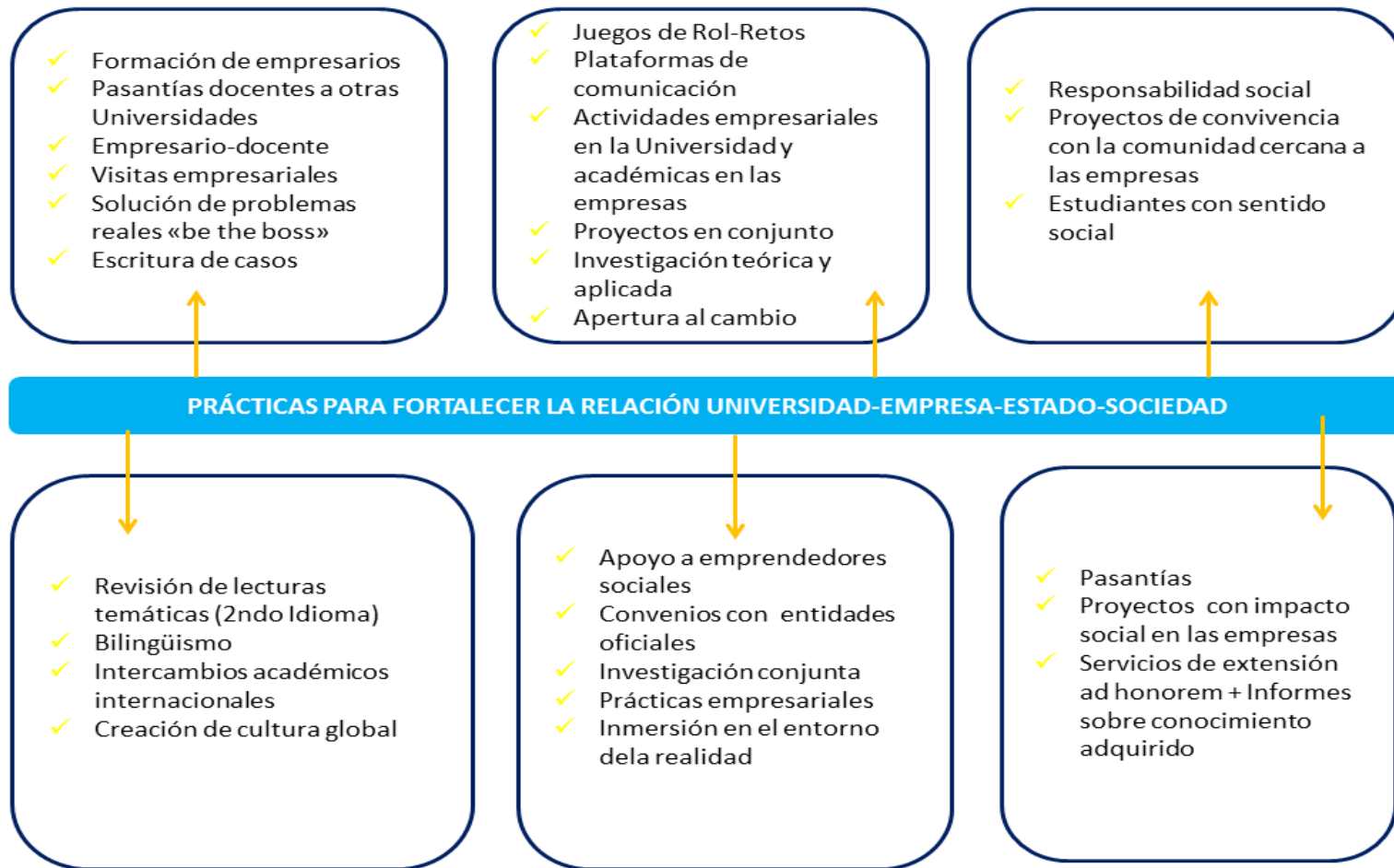
Fuente: Construcción conjunta con el claustro docente de la EEIE.

ANEXO 15. MAPA COLABORATIVO: FACILITADORES PARA DESARROLLAR LAS CAPACIDADES FUNDAMENTALES EN LOS INGENIEROS INDUSTRIALES, PARA SU INTEGRACIÓN EN EL PROCESO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA ESCUELA.



Fuente: Construcción conjunta con el claustro docente de la EEIE.

ANEXO 16. MAPA COLABORATIVO: PRÁCTICAS PARA FORTALECER LA RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA-ESTADO-SOCIEDAD, PARA SU INTEGRACIÓN EN EL PROCESO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA ESCUELA.



Fuente: Construcción conjunta con el claustro docente de la EEIE.

ANEXO 17. RESULTADO DE LA PROFUNDIZACIÓN TEÓRICA PARA LOS TRES PROYECTOS CLAVE DE LA EEIE

PROYECTO	ACTIVIDAD	REFERENTE TEÓRICO
PROYECTO: INNOVACIÓN DOCENTE	Orientación del aprendizaje hacia proyectos.	El plan nacional de desarrollo del país, contempla que el aprendizaje por proyectos se constituye como una de las claves de la innovación, reconociendo que esta estrategia permitirá adquirir destrezas en cuanto a observar, indagar y buscar soluciones a los problemas productivos y sociales propios de la región. ²⁵⁹
		Según Jamieson y Lohmann ²⁶⁰ y Sheppard et al. ²⁶¹ , se hace necesario en la educación en ingeniería la incorporación del trabajo en equipo y las actividades enfocadas a proyectos, siendo clara la necesidad de preparar a los graduados en Ingeniería Industrial ante los retos reales planteados por el entorno.
	Revisión curricular permanente.	Badran ²⁶² plantea que el papel de cualquier programa de educación en Ingeniería, adicional a brindar conocimiento científico técnico, deberá propiciar el componente creativo en la formación de sus estudiantes; para cumplir con este propósito, se hace necesario que dentro de las unidades académicas se desarrollen acciones que privilegien estas actividades.
	Apoyo de actividades extracurriculares que favorezcan la creatividad.	
	Desarrollo de proyectos de ingeniería en los distintos niveles del programa de pregrado.	
Creación de espacios para compartir proyectos de aula con empresarios.		

²⁵⁹ PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010-2014; Cap. III, p. 69.

²⁶⁰ JAMIESON, Leah H. y LOHMANN, Jack R. Creating a culture for scholarly and systematic innovation in engineering education: Ensuring U.S engineering has the right people with the right talent for a global society. Washington: American Society for Engineering Education, 2009. 33p.

²⁶¹ SHEPPARD, Sheri D. et al. Educating engineers: designing for the future of the field. San Francisco: Jossey-Bass, 2008. 242 p.

²⁶² BADRAN, Ibrahim. Enhancing Creativity and Innovation in Engineering Education. En European Journal of Engineering Education. Vol. 32, No. 5 (Octubre, 2007); p. 1-13.

PROYECTO	ACTIVIDAD	REFERENTE TEÓRICO
	<p>Desarrollo de herramientas que permitan enseñar a los estudiantes a conducir su trabajo creativo de forma profesional (guardando registro de los logros alcanzados, motivando el uso de plataformas virtuales y fortaleciendo las capacidades de trabajo en equipo).</p> <p>Definición de parámetros de control que faciliten la medición al inicio y al final de los cursos del impacto y evolución de las metodologías que fueron aplicadas en el mismo.</p>	
	<p>Incluir cátedras adicionales que además de incluir el componente multidisciplinario en la formación en ingeniería, permitan a los estudiantes desarrollar su capacidad creativa</p> <p>Fortalecimiento de la capacidad de innovación</p>	<p>Algunas cátedras sugeridas en la literatura se relacionan con: historia de la ciencia, ingeniería y tecnología; comunicación personal y escritura técnica, gestión de la ingeniería, concepto de creatividad e innovación (desde una perspectiva psicológica), ingeniería, creatividad e innovación, y entrenamiento práctico (visitas técnicas).</p> <p>Según Chen, Jian y Hsu²⁶³, esta actividad debe pretender desarrollar cuatro características principales: fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración. La fluidez, hace referencia a la habilidad para pensar en grandes ideas o posibles soluciones. La flexibilidad, hace referencia a la habilidad de pensar en diferentes aproximaciones o estrategias. La originalidad, hace referencia a la habilidad de pensar en posibilidades</p>

²⁶³ CHEN, Chi-kuang, JIANG, Bernard y HSU, Kuan-Yiao. An empirical study of industrial engineering and management curriculum reform in fostering students' creativity. En: European Journal of Engineering Education. Vol. 30, No. 2 (Mayo, 2005);p 191–202.

PROYECTO	ACTIVIDAD	REFERENTE TEÓRICO
		inusuales o salirse de lo común. Finalmente, la elaboración hace referencia a la habilidad de trabajar en los detalles de una idea e implementarla.
PROYECTO: INNOVACIÓN DOCENTE	Promoción del aprendizaje orientado a la acción.	Según Pun ²⁶⁴ , el aprendizaje basado en la acción implica trabajar en los problemas, concentrándose en aprender a través de la implementación de soluciones, partiendo de la premisa de que no existe aprendizaje sin acciones y que no se pueden tomar acciones deliberadas sin aprendizaje. Esto implica además, un fortalecimiento de las competencias de trabajo en equipo y aprendizaje interdependiente.
	Aprendizaje orientado a la experiencia práctica.	Ambrose et al. ²⁶⁵ plantean la necesidad de dos tipos de práctica en la formación en Ingeniería Industrial: una práctica que desarrolle habilidades individuales y una práctica que permita que las habilidades sean integradas a los cambios y a problemas reales de su contexto profesional.
		Según Wierstra et al. ²⁶⁶ el desarrollo de esta capacidad, permitirá relacionar las experiencias de aprendizaje mediante la conexión entre los contenidos vistos y el dominio práctico de los mismos.
	Aplicación de tecnologías de información y	Litzinger et al. ²⁶⁷ , argumentan que el desarrollo de quices en la red,

²⁶⁴ PUN, K.F. Adopting an action Learning Approach to teach Industrial Engineering Courses in Universities: The UWI Experience. En: West Indian Journal of Engineering. Vol 29, No.2 (Enero, 2007) 26-40 páginas.

²⁶⁵ AMBROSE, Susan A. et al. How learning works: Seven research-based principles for smart teaching. San Francisco: John Wiley & Sons, 2010. 336 p.

²⁶⁶ WIERSTRA, Ronny F. A. The impact of the university context on European students' learning approaches and learning environment preferences. En: Higher Education. Vol. 45, No.4 (2003); p. 503–523.

²⁶⁷ LITZINGER, Thomas et al. Engineering education and the development of expertise. En: Journal of Engineering education. Vol. 100, No.1 (Enero, 2011); p 123-150.

PROYECTO	ACTIVIDAD	REFERENTE TEÓRICO
	comunicación en el aula.	favorecen el aprendizaje independiente, las capacidades de resolución de problemas y comprensión conceptual; y dentro del aula, genera debate que favorece el aprendizaje colaborativo.
PROYECTO: INNOVACIÓN DOCENTE	Aplicación de tecnologías de información y comunicación en el aula.	Brunner y Tudesco ²⁶⁸ , se refieren a la integración de nuevas tecnologías en la práctica pedagógica como la “revolución digital en educación”, argumentando la urgencia de la integración de las nuevas tecnologías de información y comunicación en el enseñanza de ingeniería.
		Jolliffe, Ritter y Stevens ²⁶⁹ , argumentan que la tecnología facilita la actualización de los materiales de enseñanza, promueve distintas formas de interacción entre docente y estudiante, incrementa la flexibilidad de las estrategias por la disponibilidad de la información independiente del momento y el lugar, y permite a los docentes el seguimiento del progreso del aprendizaje en los estudiantes.
		Yazon, Mayer-Smith y Redfield ²⁷⁰ , postulan que la accesibilidad es una de las principales ventajas de esta práctica y por ello sugieren que las herramientas web sean complemento de las clases tradicionales y no un componente sustitutivo de las mismas.

²⁶⁸ BRUNNER, José Joaquín. y TEDESCO, Juan Carlos. Colección Ideas, Personas y Políticas: Las nuevas tecnologías y el futuro de la educación superior. 1ª Edición. Buenos Aires: Grupo Editor, 2003. 138 p.

²⁶⁹ JOLLIFFE, Alan; RITTER, Jonathan y STEVENS, David. The Online Learning Handbook: developing and using web-based learning. London: Taylor & Francis, 2012. 334p.

²⁷⁰ YAZON, Jessamyn; MAYER-SMITH, Jolie A. y REDFIELD, Rosemary J. Does the medium change the message? The impact of a web-based genetics course on university students' perspectives on learning and teaching. En: Computers & Education. Vol. 38, No.3 (2002); p. 267–285.

PROYECTO	ACTIVIDAD	REFERENTE TEÓRICO
		Bustos ²⁷¹ sugiere que dentro del contexto educativo, las tecnologías móviles hacen importantes contribuciones, especialmente en el desarrollo del aprendizaje colaborativo.
PROYECTO: INNOVACIÓN DOCENTE	Aplicación de tecnologías de información y comunicación en el aula.	Cortez et al. ²⁷² y Liang et al. ²⁷³ Hacen énfasis en la importancia del uso de servicios móviles dentro del aula. Con este mismo precepto, Klopfer, Squire y Jenkins ²⁷⁴ identificaron los cinco principales beneficios que trae consigo el uso de estas tecnologías: la portabilidad, la interactividad social, la sensibilidad contextual, la conectividad y la individualidad (haciendo referencia a la posibilidad de personalización según las necesidades de los estudiantes). Los clickers ²⁷⁵ son una de las herramientas más usadas en este contexto.
		Yrjanheikk, Tukiainen y Takala ²⁷⁶ , plantean que dentro del ambiente virtual de aprendizaje, se contemple el uso de wikis y blogs que permitan co-

²⁷¹ Bustos, H. (2007). Diseño de una estrategia de transferencia tecnológica en procesos educativos para instituciones de educación superior. Master's thesis in engineering sciences, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2007.

²⁷² CORTEZ, C. et al. Teachers' support with ad-hoc collaborative networks. En: Journal of Computer Assisted Learning. Vol. 21, No. 3 (Junio, 2005); p.171–180.

²⁷³ LIANG, JK. A few design perspectives on one-on-one digital classroom environment. En: Journal of Computer Assisted Learning. Vol. 21, No.3 (Junio, 2005); p. 181–189.

²⁷⁴ KLOPFER, Eric; SQUIRE, Kurth y JENKINS, Henry. Environmental Detectives: PDAs as a window into a virtual simulated world. En: Proceedings of IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education. IEEE Computer Society, (2002);p.95–98.

²⁷⁵ Dispositivos que emite un sonido de clic, cuando el usuario los activa. Permiten en el aula de clase, la votación sobre temas de interés si se conectan a dispositivos computarizados.

²⁷⁶ YRJANHEIKKI, Kati; TUKIAINEN, Taina y TAKALA, Minna. New Challenging approaches to engineering education: enhancing university-industry co-operation. En: European Journal of Engineering Education. Vol.32, No.2 (Mayo, 2007); p.167-179.

PROYECTO	ACTIVIDAD	REFERENTE TEÓRICO
		crear e intercambiar contenidos. Así mismo, el uso de redes sociales y blogs para el aprendizaje se postula como una opción innovadora y necesaria.
PROYECTO: INNOVACIÓN DOCENTE	Implementación del aprendizaje basado en la investigación	Según <i>National Science Education Standards</i> ²⁷⁷ , la experiencia de aprendizaje basado en la investigación requiere de hacer observaciones, formularse preguntas, consultar libros y fuentes de información para ver lo que ya se conoce, planear investigaciones, revisar lo existente a la luz de la evidencia experimental, usando herramientas para recolectar, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y predicciones y comunicar los resultados.
		Myers y Burgess ²⁷⁸ indican que el aprendizaje basado en la investigación, integrado en los cursos de laboratorio puede mejorar en los estudiantes la habilidad para conducir experimentos y analizar datos.
		Wallace et al. ²⁷⁹ formulan que aprender desde la investigación mejora significativamente el conocimiento conceptual.
		Howard y Miskowski ²⁸⁰ argumentan que el aprendizaje basado en la

²⁷⁷ NATIONAL SCIENCE EDUCATION STANDARDS, (1996);p. 23

²⁷⁸ MYERS, M.J y BURGESS, A. B. Inquiry-based laboratory course improves students' ability to design experiments and interpret data. En: *Advances in Physiology Education*. Vol. 27, No. 1-4 (Diciembre, 2003); p. 26–33.

²⁷⁹ WALLACE, Carolyn et al. Learning from inquiry-based laboratories in nonmajor biology: An interpretive study of the relationships among inquiry experience, epistemologies, and conceptual growth. En: *Journal of Research in Science Teaching*. Vol. 40, No. 10 (Octubre, 2002); p. 986–1024.

²⁸⁰ HOWARD, David R. y MISKOWSKI, Jennifer A. Using a module-based laboratory approach to in-include inquiry into a large cell biology course. En: *Cell Biology Education*. Vol. 4, No. 3 (Fall, 2005);p. 249–260.

PROYECTO	ACTIVIDAD	REFERENTE TEÓRICO
		investigación incrementa sustancialmente el interés en las asignaturas.
PROYECTO: INNOVACIÓN DOCENTE	Integrar la ingeniería industrial con otras disciplinas a través de proyectos conjuntos.	Harrison, Macpherson y Williams ²⁸¹ , plantean la necesidad de asumir la ingeniería como una integración de disciplinas, para enriquecer las competencias de los graduados en la profesión. Para ello, se requieren de proyectos entre distintas disciplinas y escuelas que se desarrollen a lo largo del semestre con asesoría de los docentes y que finalmente, sean presentados ante un panel multidisciplinario para su evaluación.
	Creación de proyectos finales que integren distintas asignaturas.	Pence y Rowe ²⁸² argumentan la necesidad de propiciar espacios para que los proyectos destacados realizados en el aula pueden ser compartidos con consultores, inversionistas y demás interesados; por ello, plantean además la importancia de la realización de proyectos que integren distintas asignaturas y otras disciplinas, considerando que en el contexto real los problemas deben ser abordados desde una perspectiva multidisciplinar y sistémica.
	Creación de espacios para compatir proyectos que puedan ser beneficiosos para la industria	
	Fomento de la comunicación oral y escrita	Según Guboury ²⁸³ , se requiere en la formación en ingeniería talleres de escritura y construcción de ensayos sobre temas relacionados con la profesión desde etapas tempranas en la formación. Reconociendo, que se necesitan ingenieros industriales con

²⁸¹ HARRISON, Gareth P; MACPHERSON, Ewen y WILLIAMS, David A. Promoting interdisciplinarity in engineering teaching. En: European Journal of Engineering Education. Vol.32, No. 3 (Junio, 2007); p.285-293.

²⁸² PENCE, Kenneth y ROWE Christopher J. Enhancing engineering education through engineering management. En: Journal of STEM education. Vol. 13, No.3 (Mayo-Junio, 2012); p. 46-51.

²⁸³ GUBOURY, Jane. Making Better IES: How industry and academia can work together to improve industrial engineering education. En: IIE Solutions. (Junio, 1999); p. 20-25.

PROYECTO	ACTIVIDAD	REFERENTE TEÓRICO
		habilidad de escribir de forma concisa, clara, y resumida enfatizando en los aspectos relevantes.
PROYECTO: INNOVACIÓN DOCENTE	Aprendizaje basado en problemas	Said et al. ²⁸⁴ , argumentan que el énfasis en los problemas se constituye como un punto de partida esencial para la construcción de conocimiento; ya que motiva a los estudiantes a pensar por sí mismos y a seleccionar el conocimiento técnico necesario para resolver adecuadamente las situaciones propuestas.
	Simulación como herramienta de aprendizaje	Davidovitch, Parush y Shtub ²⁸⁵ postulan los software de simulación como herramientas efectivas que acercan la teoría de la ingeniería al contexto real, favoreciendo la experiencia práctica.
	Fortalecimiento del programa de Ingeniería Industrial en tópicos de finanzas	Goboury ²⁸⁶ considera que los proyectos en el entorno empresarial deben justificarse en términos de ahorro de capital y costos; y su desarrollo implica además conocimiento en presupuestos y finanzas, por ello plantea que se fortalezca esta competencia para responder de forma estratégica desde la academia hacia las demandas del mercado.

²⁸⁴ SAID, S. M. et al. Implementation of the problem-based learning approach in the department of electrical engineering, University of Malaya. En: European Journal of Engineering education. Vol. 30, No. 1 (Marzo, 2005); p. 129-136.

²⁸⁵ DAVIDOVITCH, L; PARUSH, A. y SHTUB, A. Simulation-based learning in engineering education: Performance and transfer in learning project management. En: Journal of Engineering Education. (Octubre, 2006); p. 289-299.

²⁸⁶ GUBOURY, Jane, Op.cit., p. 23.

PROYECTO	ACTIVIDAD	REFERENTE TEÓRICO
PROYECTO: RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA	Red de egresados	Pence y Rowe ²⁸⁷ , consideran que los egresados son claves en el proceso de mejoramiento curricular y por tanto, la relación estrecha, la atención a sus necesidades y el seguimiento a su ubicación laboral, se convierten en un canal de mejoramiento para las instituciones de educación superior. Por ello, un primer paso que propicia la creación de estas redes es la construcción de una base de datos actualizada sobre los egresados.
	Equipo de mejora curricular con participación de empresarios.	Goboury ²⁸⁸ plantea que la mejora curricular de los programas en ingeniería debe contar con el aporte de los empresarios, si se pretenden programas académicos pertinentes con el contexto dinámico actual.
	Relaciones estrechas con la industria, propiciando canales de comunicación	Goboury ²⁸⁹ sugiere que la academia asuma un rol de liderazgo en la creación de canales de comunicación que permitan la interacción con la industria, como foros, conferencias, invitaciones a los salones de clase y la creación de asociaciones profesionales que desemboquen en proyectos que generen aprendizaje conjunto.
	Vincular la empresa en el ámbito investigativo.	Vega et al ²⁹⁰ , plantean que las interacciones entre los agentes científicos y productivos, no solo favorece la innovación empresarial, sino además es un componente esencial para el desarrollo y validación de la investigación universitaria

²⁸⁷ PENCE, Kenneth y ROWE Christopher J., Op. cit., p. 47.

²⁸⁸ GUBOURY, Jane. Op. cit., p. 23.

²⁸⁹ Ibid., p.20.

²⁹⁰ VEGA JURADO, Jaider et al. Las relaciones universidad-empresa: tendencias y desafíos en el marco de espacio iberoamericano del conocimiento. En: Revista iberoamericana de educación. Vol. 1, No. 57 (Octubre, 2011); p. 109-124.

PROYECTO	ACTIVIDAD	REFERENTE TEÓRICO
<p style="text-align: center;">PROYECTO: GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO</p>	<p style="text-align: center;">Alianzas estratégicas</p>	<p>Según Gómez et al.²⁹¹, dentro de las organizaciones, las alianzas estratégicas han sido un mecanismo empleado para sobrellevar la escasez de recursos y aprovechar las ventajas de cada una de las partes que intervienen, permitiendo que a través de la transferencia de información se propicie la generación de nuevo conocimiento. Donde, el compartir sus capacidades o recursos permite un incremento en sus ventajas competitivas²⁹². Por ello, las instituciones de educación superior deberán propiciar alianzas estratégicas con grupos de investigación y con otras facultades que resulte en la generación de nuevo conocimiento enriquecedor para su campo.</p>
	<p style="text-align: center;">Utilización Web 2.0</p>	<p>Hoegg y Meckel²⁹³, sugieren que esta nueva forma de utilización de la Web es propicia para la gestión del conocimiento en las organizaciones. Allí, se emplean aplicaciones de las redes sociales, Blogs y Wikis para compartir información entre los miembros de la organización, permitiendo facilidades relacionadas con que: los espacios virtuales puedan ser editados por varios usuarios de forma simultánea y que las experiencias sean compartidas de forma inmediata propiciando el intercambio y actualización de la información.</p>

²⁹¹ GÓMEZ, Trinidad et al. Alianza estratégica del conocimiento en empresas textiles. En: SINNCO. (2009). En Línea]. [Citado 19 diciembre, 2012]. Disponible en: <http://octi.guanajuato.gob.mx/sinnco/formulario/mt/mt2009/mt4/sesion2/mt42_tgomez_072.pdf>.

²⁹² PEÑA, Iñaki y ARANGUREN, María José. Transferencia de conocimiento mediante acuerdos de colaboración. En: Economía industrial. Vol. 4, No. 346 (2002); p 67-80.

²⁹³ HOEGG, Roman Y MECKEL, Miriam. Overview of business models for web2.0 communities, Institute of media and communication management. Universitat gallen. (2008); p. 2-17.

PROYECTO	ACTIVIDAD	REFERENTE TEÓRICO
PROYECTO: GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	Creación de espacios para compartir el conocimiento	<p>La gestión del conocimiento en las organizaciones, involucra la necesidad de convertir el conocimiento tácito en conocimiento explícito que permita la transferencia y difusión al interior de las mismas²⁹⁴. Allí, las lecciones aprendidas juegan un papel fundamental, al permitir que las experiencias de algunos de los integrantes de la organización sean útiles y aplicables para otros; pero, para lograr este propósito, se hace necesaria la documentación.</p> <p>Meroño²⁹⁵, plantea que los repositorios de conocimiento representan aquello que la organización conoce y por tanto, constituye el capital estructural de una institución. La finalidad de estos repositorios de conocimiento, es el almacenaje, preservación y difusión de la producción intelectual de la institución²⁹⁶.</p> <p>Por ello, según Guzmán y García²⁹⁷, las universidades están trabajando intensamente en el desarrollo de esta herramienta de gestión y preservación de los recursos producidos por las comunidades académicas e investigativas de las escuelas de educación superior.</p>

²⁹⁴ OECD-DAC. Glosario de los principales términos sobre evaluación y gestión basada en resultados. (2002).

²⁹⁵ MEROÑO, Ángel L. Tecnologías de información y gestión del conocimiento: integración en un sistema. Departamento de Organización de Empresas y Finanzas. Universidad de Murcia (2002); p.107-115.

²⁹⁶ NÚÑEZ ÁLVAREZ, Andrés. Repositorios digitales, llave a un conocimiento avanzado. En: Academia Biblioteca y medios educativos. (Diciembre, 2011).

²⁹⁷ GUZMÁN, Clara y GARCÍA, Francisco. Los repositorios digitales en el ámbito universitario. En: Virtual educa Brasil (2007). [En Línea]. [Citado 19 diciembre, 2012]. Disponible en internet: <<http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/62-CLG.pdf>>.

PROYECTO	ACTIVIDAD	REFERENTE TEÓRICO
PROYECTO: GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	Fomento del ambiente colaborativo	Según Fernández ²⁹⁸ , dentro de las universidades, se hace necesaria la centralización de documentos, materiales y recursos para facilitar el acceso a la información clave para los miembros de la institución.
	Creación de mecanismos que favorezcan la comunicación interna	Según Rivera et al. ²⁹⁹ la comunicación organizativa, se considera la herramienta fundamental para lograr que las relaciones al interior de la instituciones sean exitosas y a su vez que se genere mayor satisfacción y compromiso con el empleo. Por estas razones, Fontalvo, Quejada y Puello ³⁰⁰ exponen que la comunicación organizativa se convierte en un impulsor de la generación, difusión y apropiación de conocimiento; y por ende de la innovación; elementos que no pueden ser ajenos a las universidades.
	Creación de una política de gestión del conocimiento	Dave y Koskela ³⁰¹ enfatizan en la necesidad de integrar la gestión del conocimiento dentro de la estrategia organizativa; para ello, la definición de políticas, es fundamental para traducir el conocimiento en acciones y estas a su vez en resultados.

²⁹⁸ FERNANDEZ, Anisleiby. Arquitectura de información de los portales intranets: un componente esencial de la gestión de información en las universidades. En: ECIMED. Vol. 19 No.4 (Marzo, 2009).

²⁹⁹ RIVERA, Alix Belén et al. La comunicación como herramienta de gestión organizacional. En: Revista Negotium: Ciencias Gerenciales. Vol.1, No.2 (2005); p. 32-48.

³⁰⁰ FONTALVO, Tomás José; QUEJADA, Raúl y PUELLO, Joaquín Guillermo. La comunicación organizacional como agente dinamizador de la mejora continua en los sistemas de gestión. En: encuentros ISSN 1692-5858. No.2 (Diciembre, 2011); p. 147-160.



³⁰¹ DAVE, Bhargav y KOSKELA, Lauri. Collaborative knowledge management: A construction case study. En: Automation in Construction. Vol. 18, No. 7 (Noviembre, 2009); p. 894-902.

PROYECTO	ACTIVIDAD	REFERENTE TEÓRICO
		Según Pérez ³⁰² , una universidad sin política de conocimiento es una universidad sin inteligencia estratégica, ya que no cuenta con una proyección hacia el futuro, sino por el contrario deberá adoptar un comportamiento reactivo ante los cambios de su entorno.

Fuente: Propia


³⁰² PÉREZ, Augusto. Fundamentos de la gestión del conocimiento en la universidad. En: Gestión Universitaria. Vol.3, No.2 (Marzo, 2011); p. 123-129.

ANEXO 18. LISTA PRELIMINAR DE ACTIVIDADES CLAVE PARA EL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA: ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES	
ACTIVIDADES CLAVE	
	PROYECTO: INNOVACIÓN DOCENTE
	
1	Banco de Casos de estudio
2	Juegos de rol
3	Visitas empresariales propositivas
4	Docencia y evaluación centrada en competencias
5	Tic's
6	Investigación en educación
8	Transferencia metodologías a los profesores cátedra
9	Formación de un grupo de innovación docente
14	Manejo de software estadístico
15	Open sources
17	Plataforma virtual como medio de interacción (docente -estudiante)
18	Proyectos de clase que integren varias asignaturas con las habilidades de investigación y que sean evaluados por un panel de docentes.
19	Interacciones efectivas con otras escuelas a través de proyectos conjuntos.
20	Uso de bases de datos en proyectos de clase.
21	Incremento de actividades dentro del aula que se enfoquen en las industrias de servicios
22	Fomento al desarrollo de competencias ciudadanas
23	Fomento de competencias docentes en tercera lengua
24	Fomento de competencias docentes en metodologías innovadoras para la enseñanza
26	Registros al inicio y final del curso para documentar la evolución e impacto del mismo en los estudiantes (indicadores).
27	Seminarios adicionales de creatividad desde la perspectiva de otras escuelas de la universidad (medicina, diseño...)
28	Fomentar la escritura de casos a partir de los proyectos que los estudiantes realizan en las empresas.
29	Diseñar herramientas de evaluación de las metodologías aplicadas en el curso, con el objetivo de identificar posibles mejoras.
30	Fomentar los quices en la red, previos a los debates en clase sobre temas de consulta.
31	Tutores graduados como auxiliares docentes
32	Utilización de tecnologías móviles dentro del aula (Clickers)
33	Fomento de la comunicación escrita (talleres de escritura, construcción de ensayos con temas relacionados a la ingeniería)
34	Cursos online diseñados para el autoaprendizaje
35	Formación de un equipo de mejora curricular conformado por profesores y empresarios
36	Fortalecimiento de los tópicos en finanzas y economía orientados al desarrollo de proyectos
37	Ambiente virtual de aprendizaje (uso de wikis, blogs, googlesities, videostreaming)
38	Utilización de la experiencia de los estudiantes de posgrado para diseñar actividades para los estudiantes de pregrado.
39	Formación en docencia para auxiliares docentes y estudiantes de maestría que impartirán clases.



Fuente: Propia

ANEXO 19. LISTA PRELIMINAR DE ACTIVIDADES CLAVE PARA EL PROYECTO RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA: ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES	
	ACTIVIDADES CLAVE PROYECTO: RELACIÓN UNIVERSIDAD EMPRESA
	
1	Proyectos conjuntos (industria docentes y estudiantes)
2	Material de enseñanza creados conjuntamente con la industria (videos, casos de estudio y artículos)
3	Visitas técnicas propositivas
5	Empresarios docentes
6	Convenios con entidades oficiales
7	Foros con empresarios
8	Educación para ejecutivos (programas cortos como seminarios, cursos y talleres dentro y fuera del campus)
9	Red de egresados (manteniendo una base de datos actualizada)
10	Portal de empleo (la universidad como canal de contacto entre los egresados y la industria)
11	Investigación orientada a las necesidades de la industria (proyectos conjuntos)
12	Plazas para empresarios en los grupos de investigación
13	Foros activos con las empresas
14	Creación de espacios para compartir los resultados de los proyectos de aula con empresarios.

Fuente: Propia

ANEXO 20. LISTA PRELIMINAR DE ACTIVIDADES CLAVE PARA EL PROYECTO GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA: ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES	
ACTIVIDADES CLAVE	
	
	
PROYECTO: KNOWLEDGE MANAGEMENT	
1	Alianzas estratégicas con grupos de investigación otras escuelas y otras universidades
2	Alianzas con otras facultades de Ingeniería Industrial (proyectos beneficiosos para las dos partes)
3	Desarrollo intelectual y participación en redes
4	Investigación docente flexible
5	Pasantías docentes
6	Aplicación de sistemas de información
7	Utilización Web 2.0
8	Repositorios de conocimiento
9	Mecanismos de comunicación interna
10	Fomento al ambiente colaborativo
11	Decisiones participativas
12	Intranet
13	Sistemas HRM
14	Creación de un grupo de innovación docente
15	Participación en ferias, foros y talleres y comunicación del aprendizaje obtenido.
16	Programa de incentivos (compensaciones monetarias, no monetarias-reconocimiento y grupales)
17	Creación de aplicaciones web para documentación del conocimiento de los docentes
18	Creación de aplicaciones web para compartir las experiencias adquiridas (en docencia, investigación y extensión)
19	24 horas de innovación (integrar problemas de la escuela e industria)
20	Definición de políticas de innovación (seguimiento anual de tendencias)
21	Establecimiento de indicadores propios de KM.
22	Formulación de objetivos para el fomento de la transferencia de conocimiento.
23	Foros con estudiantes que hayan realizado intercambios, con el objetivo de identificar prácticas de otras universidades que puedan ser integradas a la escuela.

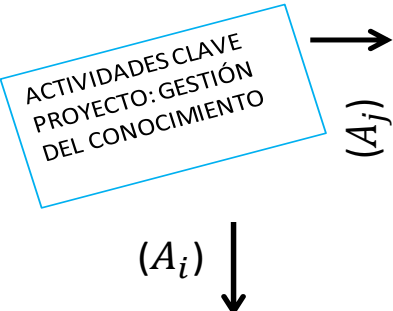
Fuente: Propia

ANEXO 22. MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS PARA EL PROYECTO RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA

RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA												
ITEM	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; transform: rotate(-15deg);"> ACTIVIDADES CLAVE PROYECTO: RELACIÓN UNIVERSIDAD - EMPRESA </div> (A_i) ↓	(A_j) →	Proyectos conjuntos industria-docentes-estudiantes.	Investigación orientada a las necesidades de la industria.	Fomento de convenios con entidades oficiales.	Creación de un portal de empleo.	Educación para ejecutivos.	Foros activos con empresarios.	Alianzas con egresados.	Empresarios conferencistas.	Creación de espacios para compartir proyectos de aula con empresarios.	Participación de empresarios en grupos de investigación.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Proyectos conjuntos industria-docentes-estudiantes.											
2	Investigación orientada a las necesidades de la industria.											
3	Fomento de convenios con entidades oficiales.											
4	Creación de un portal de empleo.											
5	Educación para ejecutivos.											
6	Foros activos con empresarios.											
7	Alianzas con egresados.											
8	Empresarios conferencistas.											
9	Creación de espacios para compartir proyectos de aula con empresarios.											
10	Participación de empresarios en grupos de investigación.											



ANEXO 23. MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS PARA EL PROYECTO GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

PROYECTO: GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO											
TEM		Creación de mecanismos de comunicación interna.	Alianzas estratégicas con grupos de investigación de otras escuelas.	Fortalecimiento del uso de los sistemas de información (Web 2.0)	Desarrollo/Reestructuración de una Intranet para la Escuela	Fomento del ambiente colaborativo en la Escuela.	Política de gestión del conocimiento (indicadores).	Foros con estudiantes que hayan participado del programa de intercambio.	Participación en redes con otras universidades.	Liderar un proyecto para el fomento de pasantías docentes.	Implementación del programa "24 HORAS DE INNOVACIÓN"
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Creación de mecanismos de comunicación interna.										
2	Alianzas estratégicas con grupos de investigación de otras escuelas.										
3	Fortalecimiento del uso de los sistemas de información (Web 2.0)										
4	Desarrollo/Reestructuración de una Intranet para la Escuela										
5	Fomento del ambiente colaborativo en la Escuela.										
6	Política de gestión del conocimiento (indicadores).										
7	Foros con estudiantes que participen en programas de intercambio.										
8	Participación en redes con otras universidades.										
9	Liderar un proyecto para el fomento de pasantías docentes.										
10	Implementación del programa "24 HORAS DE INNOVACIÓN"										

*24 horas de innovación es un programa que consiste en aprovechar las ideas creativas de todos los miembros de la organización, para dar solución a necesidades específicas de la misma, o para plantear nuevas propuestas sobre un tema determinado.



ANEXO 24. EJEMPLO DE LOS INFORMES PERSONALIZADOS ENTREGADOS A CADA UNO DE LOS DOCENTES DEL CLAUSTRO DE PROFESORES, QUE PARTICIPARON DE LA ACTIVIDAD DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA LA SELECCIÓN DE LAS ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS POR PROYECTO.

INFORME RESULTADOS ANÁLISIS ESTRUCTURAL

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EEIE



Presentación de las actividades: Proyecto Gestión del conocimiento

1. Creación de mecanismos de comunicación interna (COMUNICINT)
2. Alianzas estratégicas con grupos de investigación de otras escuelas (ALIANZAS)
3. Fortalecimiento del uso de los sistemas de información WEB2.0 (WEB2.0)
4. Desarrollo/Reestructuración de la Intranet para la EEIE (INTRANET)
5. Fomento del ambiente colaborativo en la escuela (AMBCOLABO)
6. Política de gestión del conocimiento/indicadores (PolíticaKM)
7. Foros con estudiantes que participen en programas de intercambio (FOROSinter)
8. Participación en redes con otras universidades (REDESU)
9. Liderar un proyecto para el fomento de las pasantías docentes (PASANTÍAS)
10. Implementación del programa 24 horas de innovación (24HORASINN)

MATRIZ DE ENTRADA

	1 : COMUNICINT	2 : ALIANZAS	3 : WEB2.0	4 : INTRANET	5 : AMBCOLABO	6 : PolíticaKM	7 : FOROSinter	8 : REDESU	9 : PASANTÍAS	10 : 24HORASINN
1 : COMUNICINT	0	1	3	3	3	3	1	2	1	1
2 : ALIANZAS	1	0	2	1	2	2	0	1	1	1
3 : WEB2.0	2	3	0	2	3	1	2	2	2	3
4 : INTRANET	3	1	2	0	3	3	1	1	1	1
5 : AMBCOLABO	3	2	3	3	0	3	1	2	2	3
6 : PolíticaKM	2	3	3	2	3	0	3	3	3	3
7 : FOROSinter	1	1	1	1	2	0	0	2	1	1
8 : REDESU	1	3	2	1	2	1	0	0	2	3
9 : PASANTÍAS	2	2	0	0	0	3	0	2	0	3
10 : 24HORASINN	0	1	2	2	3	3	0	3	1	0

© UPSOR-EPITAMICMAC

Las influencias se puntúan de 0 a 3, con la posibilidad de señalar las influencias potenciales: 0 : Sin influencia, 1 : Débil, 2 : Media, 3 : Fuerte y P : Potencial.

1. GRÁFICO INFLUENCIAS-DEPENDENCIAS DIRECTAS (CORTO PLAZO).

Plano de influencias / dependencias directas

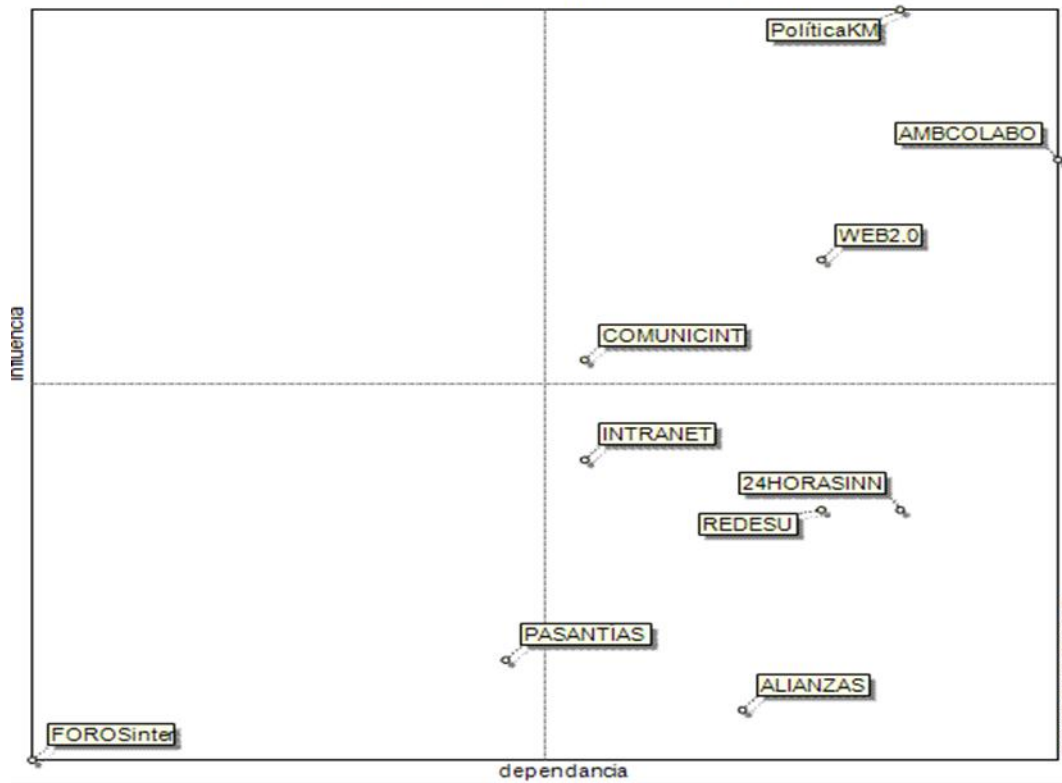
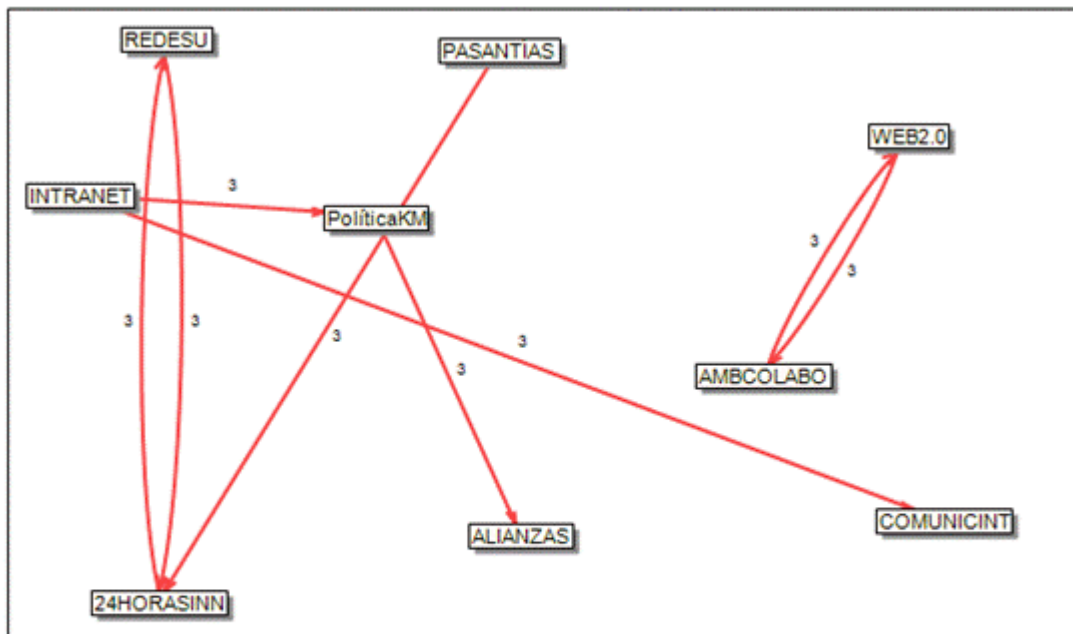
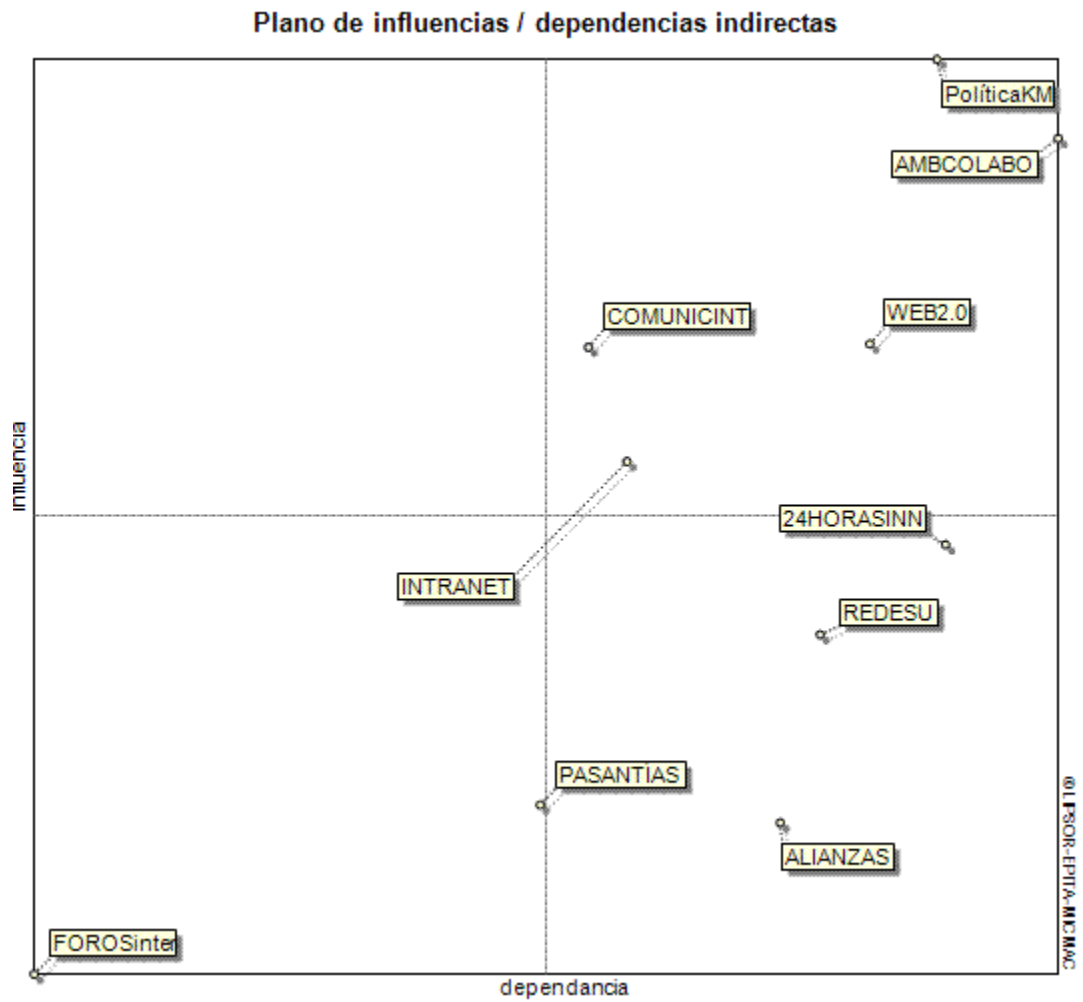


Gráfico de influencias directas

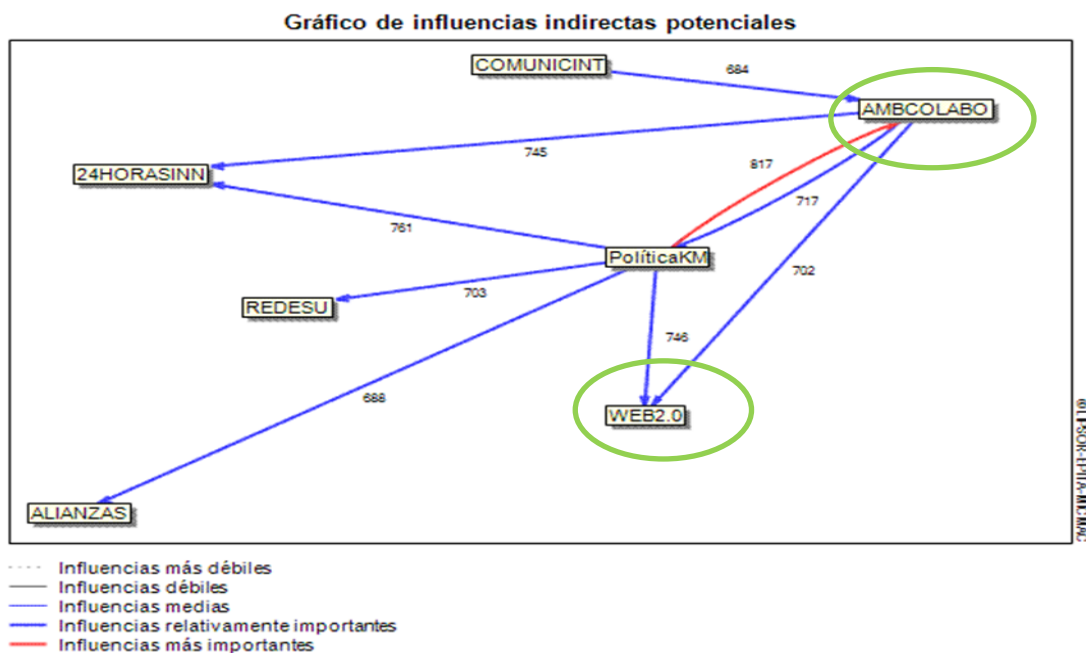
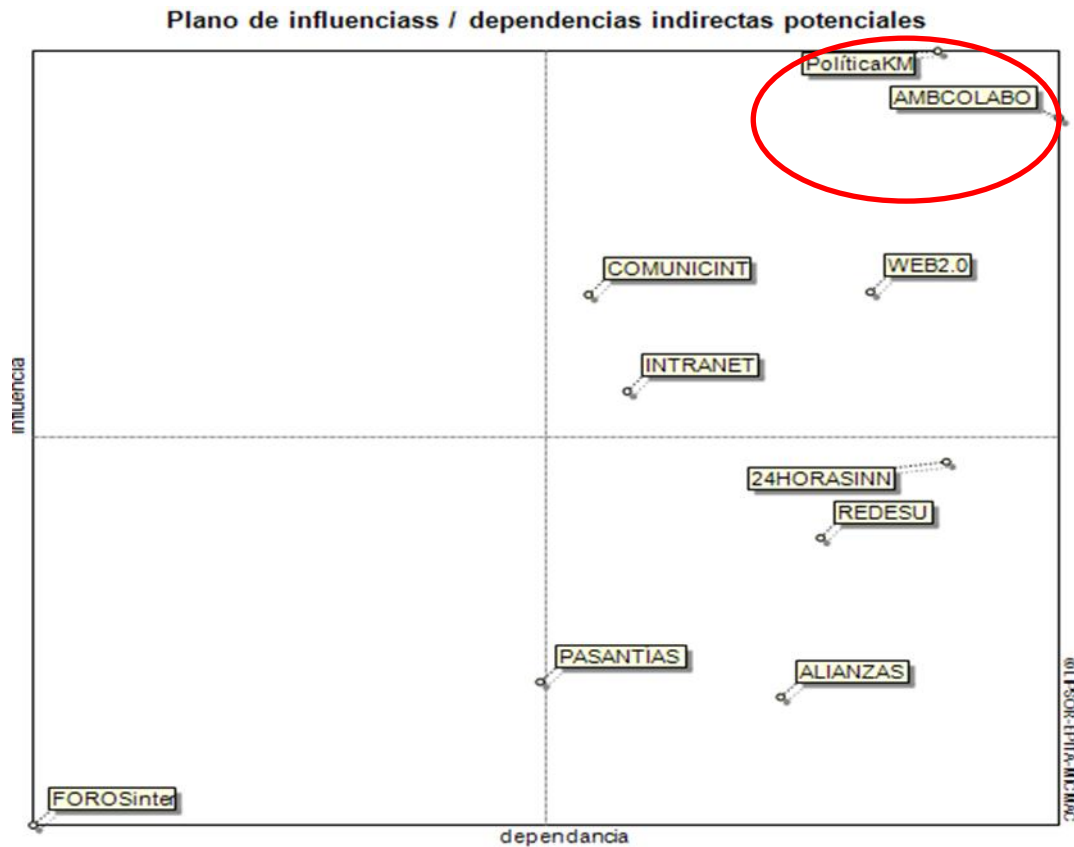


- Influencias más débiles
- Influencias débiles
- Influencias medias
- Influencias relativamente importantes
- Influencias más importantes

2. GRÁFICO INFLUENCIAS-DEPENDENCIAS INDIRECTAS (MEDIANO PLAZO).



3. GRÁFICO INFLUENCIAS-DEPENDENCIAS INDIRECTAS POTENCIALES (LARGO PLAZO).



ANEXO 25. ANÁLISIS DE COINCIDENCIAS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS PARA DETERMINAR LAS VARIABLES ESTRATÉGICAS PARA EL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE³⁰³

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EEIE- PROYECTO INNOVACIÓN DOCENTE										
DOCENTES/VARIABLES CLAVE	Fortalecimiento del programa, en temas de finanzas.	TIC'S aplicadas en el aula	Fomento de la comunicación escrita.	Apoyo virtual para el trabajo independiente de los estudiantes.	Construcción de un banco de casos estudio.	Investigación en docencia.	Docencia y evaluación centrada en competencias.	Revisión Curricular permanente.	Seminarios de creatividad.	Conformación de un grupo de innovación docente.
Myriam Niño		1							1	
Edna Bravo										
Carlos Díaz										
Henry Lamus						1				
Aura Pedraza									1	
Edwin Garavito										
Olga Mantilla										
Piedad Arenas										
Javier Arias							1			
Orlando Contreras					1				1	
COINCIDENCIAS	0	2	0	2	2	6	4	4	3	7

Fuente: Propia

³⁰³ Las casillas demarcadas en colores más claros representan las actividades encontradas en la zona de conflicto, que ejercen una influencia elevada sobre las demás, pero también cuentan con alta dependencia.

ANEXO 26. ANÁLISIS DE COINCIDENCIAS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS PARA DETERMINAR LAS VARIABLES ESTRATÉGICAS PARA EL PROYECTO RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EEIE- PROYECTO RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA										
DOCENTES/VARIABLES CLAVE	Proyectos conjuntos industria-docentes-estudiantes.	Investigación orientada a las necesidades de la industria.	Fomento de convenios con entidades oficiales.	Creación de un portal de empleo.	Educación para ejecutivos.	Foros activos con empresarios.	Alianzas con egresados.	Empresarios conferencistas.	Creación de espacios para compartir proyectos de aula con empresarios.	Participación de empresarios en grupos de investigación.
Myriam Niño		1							1	1
Edna Bravo	1	1			1	1	1		1	
Carlos Díaz	1					1	1			1
Henry Lamus						1			1	1
Aura Pedraza	1	1					1			
Edwin Garavito	1	1			1	1			1	
Olga Mantilla					1		1			
Piedad Arenas	1						1			
Javier Arias				1		1	1			
Orlando Contreras					1	1	1			
COINCIDENCIAS	5	4	0	1	4	6	7	0	4	3

Fuente: Propia.

ANEXO 27. ANÁLISIS DE COINCIDENCIAS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS PARA DETERMINAR LAS VARIABLES ESTRATÉGICAS PARA EL PROYECTO GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EEIE- PROYECTO GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO										
DOCENTES/VARIABLES CLAVE	Creación de mecanismos de comunicación interna.	Alianzas estratégicas con grupos de investigación de otras escuelas.	Fortalecimiento del uso de los sistemas de información (Web 2.0)	Desarrollo/Reestructuración de una Intranet para la Escuela	Fomento del ambiente colaborativo en la Escuela.	Política de gestión del conocimiento (indicadores).	Foros con estudiantes que hayan participado del programa de intercambio.	Participación en redes con otras universidades.	Liderar un proyecto para el fomento de pasantías docentes.	Implementación del programa "24 HORAS DE INNOVACIÓN"
Myriam Niño	1		1	1	1	1				
Edna Bravo					1	1				
Carlos Díaz			1			1				
Henry Lamus	1		1			1		1		
Aura Pedraza	1	1	1		1	1		1		
Edwin Garavito	1					1				
Olga Mantilla	1					1				
Piedad Arenas	1			1	1					
Javier Arias			1	1		1				
Orlando Contreras	1		1	1						
COINCIDENCIAS	7	1	6	4	4	8	0	2	0	0

Fuente: Propia

ANEXO 28. MATRIZ PROJECT STRATEGY, PROYECTO INNOVACIÓN DOCENTE: ACTIVIDAD CONFORMACIÓN DE UN GRUPO DE INNOVACIÓN DOCENTE.



PROYECTO: INNOVACIÓN DOCENTE

ACTIVIDAD ESTRATÉGICA: CONFORMACIÓN DE UN GRUPO DE INNOVACIÓN DOCENTE

¿POR QUÉ?	Para desarrollar acciones que impacten en la práctica docente, contribuyendo así tanto a la calidad de la misma, como a la formación de los Ingenieros Industriales en los distintos programas académicos ofrecidos en la Escuela.		
	Para favorecer una cultura colaborativa y de formación permanente para el desarrollo profesional de los docentes de la Escuela.		
	Con el propósito de servir de espacio para otorgar reconocimiento y difusión de los esfuerzos realizados por parte de los docentes de la escuela, en los ámbitos de investigación en docencia e implementación de metodologías de enseñanza innovadoras.		
¿QUÉ?	Como una actividad específica dentro del proyecto de innovación docente, se conformará un grupo de innovación docente que será un mecanismo para alcanzar los objetivos planteados anteriormente.		
¿CÓMO?	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
	1. Vinculación de los docentes al grupo.	1.1 Perteneceerán al grupo aquellos docentes, que estén dispuestos a desarrollar un esfuerzo adicional en el desarrollo de metodologías de enseñanza innovadoras, tanto desde el ámbito práctico como investigativo.	Lista con los docentes que conformarán el grupo de innovación docente y especificación de la disponibilidad de tiempo para el grupo.
		1.2 De considerarse necesario, se vincularán al grupo estudiantes de pregrado, que estén realizando su proyecto en modalidad práctica	Lista de estudiantes que conformarán el grupo de innovación docente y definición de la disponibilidad

		docente o que sean posibles candidatos para realizar estos proyectos.	de tiempo.
	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
	2. Coordinar talleres de creatividad y metodologías innovadoras y compartirlos con los docentes de la Escuela.	El equipo de trabajo se encargará de coordinar talleres para los docentes sobre creatividad y metodologías innovadoras. Para ello, deberán reunir la información necesaria para realizar la propuesta a la dirección de escuela y garantizar la asignación de recursos.	Propuesta de talleres de creatividad, del que participarán los docentes de la escuela (cátedra y planta).
¿CÓMO?	3. Compartir resultados de la investigación en docencia con los demás docentes de la escuela.	Los resultados de la investigación en docencia serán compartidos a los demás docentes a través de reuniones periódicas dispuestas para tal fin. De ser necesario se aplicarán las metodologías de forma práctica en la reunión, garantizando que sean más fácilmente replicables en el aula.	Actividades innovadoras para desarrollar en el aula compartidas con los demás docentes.
	4 Creación de un Blog o página del grupo	El objetivo del Blog será compartir los principales resultados derivados de los talleres de creatividad, de las actividades innovadores y también de los resultados de la investigación en docencia: artículos publicados, metodologías validadas, proyectos de grado en docencia destacados, entre otros. La promoción de la visita al Blog será para los docentes planta y cátedra.	Blog o página web del grupo

Fuente: Propia, validado por el líder de proyecto.

ANEXO 29. MATRIZ PROJECT STRATEGY, PROYECTO INNOVACIÓN DOCENTE: ACTIVIDAD INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA



PROYECTO: INNOVACIÓN DOCENTE

ACTIVIDAD ESTRATÉGICA: INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA.

¿POR QUÉ?	Para profundizar en la investigación sobre acciones que incorporen la integración de estrategias metodológicas y de evaluación que favorezcan el desarrollo de las competencias clave para los Ingenieros Industriales.		
	Para fomentar la producción escrita de acciones y propuestas de acción innovadoras en el aula, llevadas a cabo en la Escuela.		
	Para desarrollar acciones que impacten en la práctica docente, contribuyendo así tanto a la calidad de la misma, como a la formación de los Ingenieros Industriales en los distintos programas académicos ofrecidos en la Escuela.		
¿QUÉ?	El programa de investigación en docencia, pretende profundizar en la investigación y validación de la teoría en la práctica de enseñanza de la Ingeniería Industrial, de acuerdo a las competencias clave para la profesión.		
¿CÓMO?	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
	1. Proyectos de pregrado en la modalidad de investigación	Se pretende que estos proyectos indaguen en la literatura científica las competencias clave que deberán ser abordadas dentro de cada una de las asignaturas que conforman el pregrado en Ingeniería Industrial.	Competencias clave que los estudiantes deberán desarrollar por asignatura derivadas de la literatura científica.

	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
¿CÓMO?	2. Proyectos de pregrado en la modalidad práctica en docencia.	Estos proyectos, se encargarán de validar los resultados obtenidos de la investigación en docencia a través de la investigación de metodologías que permitan integrar las competencias clave en cada una de las asignaturas que conforman el programa de ingeniería industrial. Para ello, se sugiere el seguimiento de un proceso que involucre los siguientes pasos:	Diseño, aplicación y evaluación de herramientas y metodologías que integren los resultados de la investigación en docencia en cada una de las asignaturas del programa de ingeniería industrial.
		2.1 Estudio del contexto particular de la asignatura (número de estudiantes, condiciones especiales de la clase, horario, capacidad de tiempo del docente, entre otros).	
		2.2 Definición de las competencias clave que se deberán integrar en la asignatura derivadas de la revisión en la literatura de los proyectos de la modalidad investigación y de la experiencia de los docentes que desarrollan el proceso de enseñanza de dichas asignaturas.	
		2.3 Establecimiento de los objetivos del curso, respecto a las nuevas metodologías.	
		2.4 Definición del plan de trabajo, incluyendo la estimación de los tiempos de trabajo adicionales que se requieren por parte del alumno y del profesor en la realización de las actividades.	

	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
¿CÓMO?		2.5 Diseño y aplicación de talleres que permitan identificar nuevos requisitos, limitaciones y posibles mejoras en los resultados obtenidos en el proceso.	Diseño, aplicación y evaluación de herramientas y metodologías que integren los resultados de la investigación en docencia en cada una de las asignaturas del programa de ingeniería industrial.
		2.6. Difusión de resultados (parciales y finales) con los estudiantes del curso, de tal forma que evidencien los análisis derivados del proceso y así mismo, puedan contribuir a la mejora de las herramientas aplicadas en el curso.	
	3. Producción científica en docencia.	La documentación de la investigación y validación de las metodologías innovadoras aplicables a la ingeniería industrial deberá originar como resultado artículos publicables en la comunidad científica.	Artículos publicables de los resultados de la investigación en docencia y de la validación de dichas metodologías en el aula.

Fuente: Propia, validado por el líder de proyecto.

**ANEXO 30. MATRIZ *PROJECT STRATEGY*, PROYECTO RELACIÓN UNIVERSIDAD EMPRESA: ACTIVIDAD FOROS
ACTIVOS CON EMPRESARIOS**



PROYECTO: RELACIÓN UNIVERSIDAD- EMPRESA

ACTIVIDAD ESTRATÉGICA: FOROS ACTIVOS CON EMPRESARIOS

¿POR QUÉ?	Cómo una estrategia para afianzar la relación entre la práctica y la teoría para los estudiantes.		
	Cómo estrategia para acercar a los empresarios a la academia.		
	Cómo un primer paso para la realización de proyectos conjuntos universidad-empresa-estudiantes.		
	Cómo un mecanismo que favorece las competencias de comunicación oral y escrita, de pensamiento creativo y crítico en los estudiantes; y finalmente las competencias investigativas aplicadas.		
¿QUÉ?	Se realizarán Foros activos en la escuela, en los que participarán empresarios, estudiantes y docentes por lo menos una vez al semestre.		
¿CÓMO?	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
	1. Conformación de un grupo de apoyo	Este grupo de apoyo estará conformado por docentes del grupo relación U-Empresa y auxiliares estudiantes que apoyen la actividad (de ser necesario)	Lista de miembros del equipo de trabajo para la actividad.
	2. Identificación de posibles empresarios participantes de la actividad	En primera instancia, estos empresarios podrían ser aquellos que tengan un vínculo con la escuela, ya sea como egresados, estudiantes de posgrado o tutores de proyectos de grado en la modalidad práctica empresarial.	Lista de posibles participantes

	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
	3. Contacto a la lista de posibles empresarios participantes e identificación de temas de interés.	Contacto telefónico o vía e-mail a través de una invitación. Se entregará un cuestionario asociado que permita identificar el interés en el evento y el área y tema de interés de los empresarios invitados. Es importante, resaltar que los beneficios de la actividad, serán de doble vía: para los estudiantes conocer de la experiencia práctica, para los empresarios, conocer de las nuevas tendencias en su área.	Lista de empresarios interesados en el evento y el área y tema específico de interés.
¿CÓMO?	4. Según la lista de temas de interés, sugerida por los posibles empresarios participantes, se desarrollarán compromisos desde las asignaturas con el evento.	De acuerdo a los temas de interés más recurrentes de los empresarios, estos serán priorizados. Así, las coordinaciones de área estarán a cargo de desarrollar compromisos desde los cursos que cubran estas temáticas, esto involucrará tanto a estudiantes como a docentes.	Lista de cursos que participarán activamente del evento, dirigidos desde la coordinación de área.
	5. Comunicación de la metodología a desarrollar a los coordinadores de área y a los docentes de los cursos participantes del evento.	Reunión del líder del equipo relación u-empresa con el coordinador o los coordinadores de área para comunicarles la metodología, la cual a su vez será comunicada a cada uno de los docentes de curso.	Coordinadores de área y docentes de los cursos participantes comprometidos con el desarrollo de la metodología para el evento.
	6. Metodología a seguir desde los cursos involucrados activamente en el evento.	Los cursos que participarán de forma activa en el evento, desarrollarán bajo la dirección del docente a cargo un proyecto de clase. Este proyecto de clase, grupal tendrá como objetivo	Informe final de los hallazgos obtenidos de la investigación por parte de los grupos de trabajo.

¿CÓMO?		identificar las nuevas tendencias, retos o problemáticas respecto a la temática de interés escogida por los empresarios participantes; para ello, los estudiantes deberán realizar un esfuerzo investigativo que se resumirá en un informe final.	
		Los informes presentados como proyecto de clase por cada uno de los grupos, serán evaluados por el docente de la asignatura teniendo en cuenta su calidad y pertinencia para ser presentados a los empresarios en el evento; de ser necesario (según el número de cursos involucrados en el evento), se procederá a filtrar de nuevo los mejores informes por curso, a nivel de coordinadores de área (según las áreas involucradas). Así, se hará un nuevo filtro de modo tal que sean elegidos 5 informes para ser presentados brevemente el día del evento y que serán la base sobre la cual el foro se desarrollará.	Selección de informes que serán presentados el día del evento.
	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
	6. Metodología a seguir desde los cursos involucrados activamente en el evento.	Los equipos que formularon los informes seleccionados en cada uno de los cursos, deberán preparar una presentación de máximo 10 minutos para el día del evento, esta será presentada antes del inicio del foro. En una segunda etapa de trabajo, cada uno de los grupos de trabajo en	Diapositivas con la presentación para el día del evento y los respectivos informes. Banco de preguntas para formular en el foro

		<p>el curso (incluyendo los que no quedaron elegidos como expositores) formulará 2 preguntas que considerarían de interés para hacer a los empresarios. Si en el proceso están involucrados más cursos, la metodología anterior se replicará y así se tendrá una lista de preguntas para realizar dentro del foro. Posteriormente, los docentes de los cursos junto con el coordinador y el líder del proyecto, deberán escoger, filtrar analizar y si es el caso adicionar otras preguntas que se consideren convenientes para realizar en el evento.</p>	
¿CÓMO?	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
	7. Organización formal del evento	<p>En esta etapa, el grupo de apoyo del proyecto deberá realizar todas las actividades necesarias para organizar el foro, iniciando por confirmar las invitaciones a los empresarios, ultimar detalles en cuanto a fechas y horas e invitar y promocionar el evento; de tal forma que participe la comunidad de la escuela en general. Dentro de este grupo de apoyo estarán aquellos que ocuparán las funciones de moderador y secretario, y estará a cargo del líder del proyecto u-empresa, la gestión de los recursos que el evento requiere, ante el consejo de escuela.</p>	<p>Confirmación de fecha y hora del evento, confirmación de asistentes, invitación a la comunidad.</p>

	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS	
¿CÓMO?	8. Realización del evento	El foro será coordinado por el líder del equipo del proyecto, junto con su equipo de apoyo. La agenda será:	Documentación de todos los aspectos relevantes dentro del evento por parte del secretario.	
		1. Bienvenida a los empresarios y estudiantes presentes.		
		2. Explicación de la metodología seguida para la realización del evento.		
		3. Presentación de los informes seleccionados al panel de empresarios.		
			Inicio del foro: Los participantes de la mesa de discusión principal serán los empresarios, los expositores y los docentes de los curso que participaron de la actividad.	Documentación de todos los aspectos relevantes dentro del evento por parte del secretario.
			Se iniciará con una ronda de preguntas de los empresarios sobre las investigaciones realizadas, estas serán contestadas por estudiantes y docentes.	
			Seguido se iniciará otra ronda de preguntas formuladas de parte de los estudiantes, a los empresarios. Se dará el espacio para preguntas de los asistentes; la cantidad de preguntas varía de acuerdo al manejo del tiempo propuesto para el evento.	
	4. Fin del evento: reuniendo opiniones finales de los empresarios, estudiantes y asistentes al mismo.			

	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
¿CÓMO?	9. Evaluación del evento	Revisar la memoria del evento elaborada por el secretario. El evento, será evaluado en términos de participación, resultados, aspectos por mejorar, opiniones de los empresarios, posibilidad de proyectos en la temática tratada, entre otros.	Documentación de aspectos por mejorar, de tal forma que sean considerados en eventos próximos.

Fuente: Propia, validado por el líder de proyecto.

ANEXO 31. MATRIZ PROJECT STRATEGY, PROYECTO RELACIÓN UNIVERSIDAD EMPRESA: ACTIVIDAD ALIANZAS CON EMPRESARIOS



PROYECTO: RELACIÓN UNIVERSIDAD- EMPRESA
ACTIVIDAD ESTRATÉGICA: ALIANZAS CON EGRESADOS

¿POR QUÉ?	Para identificar aquellos egresados que podrían ser socios invaluableles en la relación escuela-empresa		
	Para apoyar y expandir los programas de trabajo entre egresados, estudiantes y docentes de la escuela.		
	Para mejorar las oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida de los estudiantes a través de programas, simposios académicos, foros, congresos, y seminarios adaptados a las necesidades de los egresados.		
¿QUÉ?	Con el objetivo de favorecer este programa dentro del proyecto Universidad-Empresa, se elaborará el perfil de los egresados de la escuela, se escogerá un panel de egresados destacados y se realizarán iniciativas para mantener el vínculo entre los egresados y la escuela.		
¿CÓMO?	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
	1. Elaboración del perfil del egresado de la EEIE	1.1 Creación de un espacio virtual en las redes sociales (Facebook y twitter) como un espacio de contacto con los egresados. Con la información del e-mail de los egresados, se procederá a enviar una invitación personalizada a los egresados dónde se les solicite visitar la página en Facebook y Twitter, con el fin de mantener un contacto más	Vinculación de los egresados a la página de la escuela para egresados en las redes sociales.

		cercano con la escuela.	
	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
	1. Elaboración del perfil del egresado de la EEIE	1.2 Elaboración de un instrumento que permita recolectar información más detallada de los egresados, en dónde se incluyan aspectos como áreas de interés, trabajo actual, entre otros. Este instrumento se promocionará en las redes sociales como una estrategia para conocerlos más y desarrollar actividades que los acerquen a la escuela de forma permanente.	Información específica de intereses, áreas de desempeño, edades y cargos de cada uno de los egresados de la escuela, de los que se logre obtener dicha información.
¿CÓMO?	2. Selección de egresados destacados en la EEIE	2.1. Elección de un criterio de selección para elegir los egresados destacados, ejemplo de ello sería sus aportes investigativos, su trayectoria empresarial, etc. Esta información se tomará de la base de datos anteriormente construida.	Lista de egresados destacados en un espacio físico en la escuela que será actualizada por lo menos anualmente.
		2.2 Reconocimiento de los egresados destacados, dentro de la escuela. Para ello, se otorgará un espacio físico para ubicar sus fotos, una descripción de la razón por la que se destacan y el área de la ingeniería industrial en la que lo hacen.	
	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
	2. Selección de egresados destacados en la EEIE	2.3 Información personalizada vía e-mail a los egresados de las razones	Lista de egresados destacados en un espacio físico en la

		que motivaron al comité del presente proyecto a elegirlos como egresados destacados.	escuela que será actualizada por lo menos anualmente.
		2.4 Renovación, por lo menos anual de los egresados destacados.	
	3. Afianzar del vínculo egresados-EEIE	3.1 Tarjeta personalizada de felicitación a los graduados y una invitación a hacer parte de las redes sociales dispuestas para egresados.	Favorecer el paso de estudiantes a egresados, vinculándolos a las redes sociales.
		3.2 Creación de una presentación creativa, donde se sinteticen los servicios que ofrece la escuela y que pueden ser útiles para los egresados: alianza industrial (prácticas), grupos de investigación (proyectos conjuntos), extensión, entre otros. Esta presentación será compartida en las redes sociales ofreciendo teléfonos y correos de contacto para cada uno de estos servicios.	Apertura de la posibilidad de vincular a los egresados en proyectos conjuntos con la escuela.
¿CÓMO?		3.3 Apertura de cupos para egresados en eventos de la escuela, como sustentación de proyectos de grado destacados, investigaciones destacadas realizadas, foros, entre otros.	Egresados participando de los eventos de la escuela y brindando aportes desde su experiencia práctica.

Fuente: Propia, validado por el líder de proyecto.

ANEXO 32. MATRIZ *PROJECT STRATEGY*, PROYECTO GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO: MEJORA DE LA COMUNICACIÓN INTERNA+ POLÍTICA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.



PROYECTO: GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO
ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS: MEJORA DE LA COMUNICACIÓN INTERNA
POLÍTICA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

¿POR QUÉ?	Cómo una estrategia para organizar, distribuir y compartir los conocimientos entre los miembros de la escuela.		
	Para optimizar la utilidad del conocimiento como un recurso estratégico de la escuela.		
	Para incrementar la efectividad organizativa aprovechando los procesos de aprendizaje ya efectuados.		
	Para integrar y desarrollar nuevo conocimiento.		
¿QUÉ?	Reconociendo que la política de gestión de conocimiento favorece la comunicación interna en la escuela, las dos actividades fueron conjugados en el desarrollo de las actividades específicas mencionadas a continuación.		
¿CÓMO?	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
	1. Reconocimiento público de las acciones destacadas de los docentes.	Hacer públicos los hechos destacados de los que participen los docentes: artículos, seminarios, congresos, proyectos de pregrado y posgrado destacados, entre otros; de tal forma, que sean compartidos con la comunidad, incluyendo docentes y estudiantes. Con este objetivo, se dispondrá un espacio físico en la escuela que se actualizará a medida que se presenten las acciones	Espacio físico con fotos de los docentes, dónde se exponga sus acciones destacadas en el semestre.

		destacadas de los docentes.	
	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
¿CÓMO?	2. Creación de Blogs de los docentes planta de la escuela.	En los Blogs, se incluirá el perfil completo de los docentes, sus intereses académicos, sus trabajos recientes, proyectos dirigidos, entre otros. Este Blog, deberá actualizarse de forma permanente. El link de los Blog, deberá ser compartido con los demás docentes y estudiantes.	Blog de cada uno de los docentes de la Escuela.
	3. Creación de un grupo cerrado en Twitter para los docentes de la escuela.	Este será un espacio que se usará para compartir experiencias diarias, notas de interés, entre otras.	Un grupo en twitter del que participen activamente docentes cátedra y planta.
		Reunión de inauguración del grupo en twitter en una sala de cómputo, que incluya docentes cátedra y planta. Este espacio se aprovechará para explicar el objetivo del grupo y para que los docentes creen sus cuentas e ingresen un primer tweet al grupo. El reto de los docentes, será participar del grupo por lo menos una vez por semana, sirviendo como canal de comunicación de experiencias, temas de interés o comentarios que favorezcan la interacción.	
3. Reuniones periódicas para compartir experiencias.	La periodicidad de las reuniones se relacionará con la cantidad de experiencias por compartir entre los docentes. Estas experiencias se relacionan con viajes, congresos,	Reuniones periódicas de las que participan docentes cátedra y planta para compartir experiencias.	

		investigaciones, actividades realizadas en clase, entre otras. Con el objetivo de compartir las experiencias con los docentes cátedra, se propone hacerles extensiva la invitación a estas reuniones.	
	ACCIÓN ESPECÍFICA A DESARROLLAR	DETALLES ADICIONALES	RESULTADOS ESPERADOS
	3. Reuniones periódicas para compartir experiencias.	Guardar registro en video de los eventos destacados de las reuniones, de tal forma que posteriormente sean compartidos en el grupo de docentes en twitter.	Videos cortos para compartir en el grupo en twitter.
	4. Compartir actividades y resultados de las iniciativas de los tres proyectos que conforman el presente plan con los docentes cátedra.	<p>Los talleres de creatividad y los resultados de la investigación en docencia realizados desde el grupo de innovación docente tendrán como invitados a los docentes cátedra. Se pretende despertar el interés por participar en este grupo con proyectos, iniciativas, investigaciones, entre otros.</p> <p>Los docentes cátedra estarán invitados a la iniciativa del grupo relación universidad-empresa relacionada con foros con empresarios. Participando de forma activa desde el desarrollo de la metodología en los cursos o en el día del evento.</p>	Favorecer espacios de interacción entre docentes planta y docentes cátedra.

Fuente: Propia, validado por el líder de proyecto.

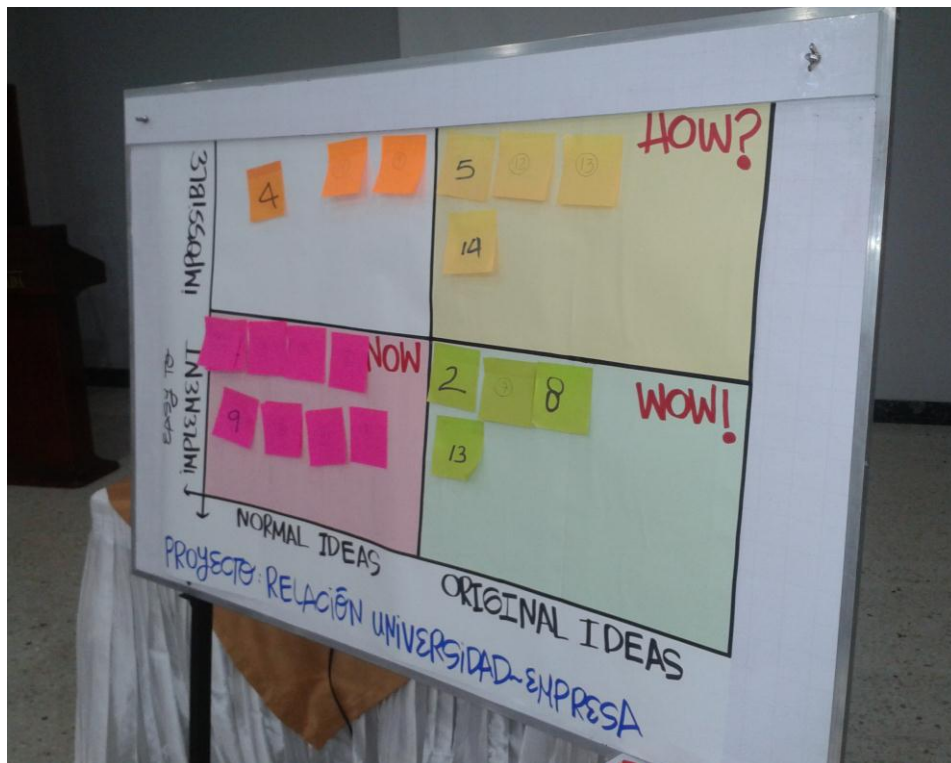
**ANEXO 33. DOCENTES DEL CLAUSTRO DE PROFESORES PARTICIPANDO DE LAS
ACTIVIDADES DE LA FASE *PROJECT STRATEGY*.**

Figura 42. Docentes del claustro de profesores, participando de la actividad “mapas mentales colaborativos”




Fuente: Propia

Figura 43. Docentes del claustro de profesores, participando del *innovation game*®: Matriz Now-How-Wow



Fuente: Propia


ANEXO 34. FICHA TÉCNICA INDICADORES PROYECTO INNOVACIÓN DOCENTE

	<p>PROYECTO: INNOVACIÓN DOCENTE</p> <p>LÍDER DE EQUIPO: Dra. Aura Pedraza</p>
FICHA TÉCNICA. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA	
NOMBRE DEL INDICADOR	Producción científica en investigación en docencia de la EEIE.
SIGLA	PCID
OBJETIVO	Evaluar la producción científica en investigación en docencia y su evolución en el tiempo dentro de la EEIE.
DEFINICIONES Y CONCEPTOS	<p>*Revistas de alto impacto: Entendido como revistas indexadas base ISI o revistas indexadas en Pubindex.</p> <p>*Proyectos realizados por iniciativa del grupo: Entendido como las iniciativas del grupo de innovación docente para contribuir a la investigación y desarrollo de metodologías de enseñanza innovadoras en los distintos programas de la EEIE.</p>
MÉTODO DE MEDICIÓN	División entre el número de artículos resultantes de la investigación en docencia enviados a revistas de alto impacto y los proyectos realizados por iniciativa del grupo de innovación docente de la EEIE.
TIPO DE INDICADOR	EFICIENCIA
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%).
FÓRMULA	$PCID = \frac{\text{Número de artículos enviados a revistas de alto impacto}}{\text{Proyectos realizados por iniciativa del grupo de innovación docente}} \times 100$
LIMITACIONES DEL INDICADOR	No mide si los artículos fueron aceptados en las revistas de alto impacto.
FUENTE DE LOS DATOS	Las dos variables serán controladas por el grupo de innovación docente, guardando registro de dicha información.
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	Semestral
RESPONSABLE	Grupo Innovación Docente
FICHA TÉCNICA. IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS DE INNOVACIÓN DOCENTE	
NOMBRE DEL INDICADOR	Implementación de procesos de innovación docente en la EEIE.

SIGLA	IPID
OBJETIVO	Medir el impacto de las acciones del grupo de innovación docente en relación a la implementación de procesos de innovación docente en las asignaturas que conforman el plan de estudios del programa de Ingeniería Industrial.
DEFINICIONES Y CONCEPTOS	Implementación de procesos de innovación docente: Entendido como las iniciativas realizadas desde los cursos por desarrollar en sus clases metodologías, prácticas o actividades relacionadas con la innovación docente. Asignatura: Entendido como las asignaturas que corresponden al plan de estudio del programa de ingeniería industrial. Generalmente, una asignatura está compuesta de varios cursos.
MÉTODO DE MEDICIÓN	División del número de cursos que implementen procesos de innovación docente en el número total de cursos por asignatura.
TIPO DE INDICADOR	EFFECTIVIDAD
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
FÓRMULA	$IPID = \frac{\text{Número de cursos que implementen procesos de innovación docente}}{\text{Número total de cursos por asignatura}} \times 100$
LIMITACIONES DEL INDICADOR	No mide la implementación de procesos de innovación docente en programas distintos al pregrado en Ingeniería Industrial. No mide el tipo de proceso de innovación docente que se implementa en los cursos.
FUENTE DE LOS DATOS	Las dos variables serán controladas por el grupo de innovación docente, guardando registro de dicha información.
PERIODICIDAD DE LOS DATOS	Semestral
RESPONSABLE	Grupo de innovación docente

Fuente: Propia, validado por el líder de proyecto.


ANEXO 35. FICHA TÉCNICA INDICADORES PROYECTO RELACIÓN UNIVERSIDAD EMPRESA

	<p>PROYECTO: Relación Universidad-Empresa</p> <p>LÍDER DE EQUIPO: Dra. Myriam Niño</p>
FICHA TÉCNICA. VÍNCULO CON EGRESADOS	
NOMBRE DEL INDICADOR	Vínculo de la EEIE con egresados.
SIGLA	VIEG
OBJETIVO	Medir el vínculo que la escuela mantiene con egresados y su tendencia en el tiempo en relación a los proyectos conjuntos que se realicen entre egresados y la escuela.
DEFINICIONES Y CONCEPTOS	Egresados: Profesionales que obtuvieron un título de cualquiera de los programas ofrecidos por la EEIE.
MÉTODO DE MEDICIÓN	División entre el número de proyectos conjuntos realizados con egresados y el total de egresados histórico de la EEIE.
TIPO DE INDICADOR	EFFECTIVIDAD
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
FÓRMULA	$VIEG = \frac{\text{Número de proyectos conjuntos realizados con egresados}}{\text{Número total de egresados de la EEIE}} \times 100$
LIMITACIONES DEL INDICADOR	No especifica el programa de la EEIE del cuál egresan.
FUENTE DE LOS DATOS	Número de proyectos conjuntos realizados con egresados: Grupo relación universidad empresa/oficina de extensión. Número total de egresados de la EEIE: Oficina de extensión/ Uis en Cifras.
PERIODICIDAD DE LOS DATOS	Semestral
RESPONSABLE	Grupo Relación Universidad Empresa
FICHA TÉCNICA. VÍNCULO CON EMPRESARIOS	
NOMBRE DEL INDICADOR	Vínculo de la EEIE con empresarios.
SIGLA	VIEMP
OBJETIVO	Medir el impacto de las iniciativas emprendidas desde el grupo relación universidad empresa, en relación a los proyectos conjuntos que se realicen entre empresarios y la escuela.

DEFINICIONES Y CONCEPTOS	Iniciativas para el fortalecimiento de la relación universidad empresa: Acciones desarrolladas por el grupo relación universidad empresa para favorecer el vínculo con empresarios.
MÉTODO DE MEDICIÓN	División entre el número de proyectos conjuntos realizados con empresarios y el total de iniciativas del grupo relación universidad empresa.
TIPO DE INDICADOR	EFFECTIVIDAD
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
FÓRMULA	$VIE = \frac{\text{Número de proyectos conjuntos realizados con empresarios}}{\text{Número total de iniciativas realizadas para el fortalecimiento de la relación universidad - empresa}} \times 100$
LIMITACIONES DEL INDICADOR	No especifica el tipo de proyecto realizado, este puede encontrarse en modalidad de extensión o investigación .
FUENTE DE LOS DATOS	Número de proyectos conjuntos realizados con egresados: Grupo relación universidad empresa/oficina de extensión. Número total de iniciativas del grupo: Grupo de innovación docente.
PERIODICIDAD DE LOS DATOS	Semestral
RESPONSABLE	Grupo Relación Universidad Empresa

Fuente: Propia, validado por el líder de proyecto.

ANEXO 36. FICHA TÉCNICA INDICADORES PROYECTO RELACIÓN UNIVERSIDAD EMPRESA

	<p>PROYECTO: Gestión del Conocimiento</p> <p>LÍDER DE EQUIPO: Dra. Edna Bravo</p>
FICHA TÉCNICA. ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN COAUTORÍA	
NOMBRE DEL INDICADOR	Artículos científicos en Coautoría entre docentes de la EEIE
SIGLA	ACC
OBJETIVO	Medir los artículos realizados en coautoría entre docentes de la EEIE y su evolución en el tiempo, como una forma de evidenciar los resultados del intercambio de conocimiento.
DEFINICIONES Y CONCEPTOS	<p>Revistas de alto impacto: Entendido como revistas indexadas base ISI o revistas indexadas en Publindex.</p> <p>*Actividades realizadas por iniciativa del grupo: Entendido como las iniciativas del grupo gestión del conocimiento para contribuir al intercambio y producción de nuevo conocimiento entre docentes de la EEIE.</p>
MÉTODO DE MEDICIÓN	División entre el número de artículos científicos en coautoría derivadas de las actividades del grupo enviados a revistas de alto impacto y el total de docentes de la escuela incluyendo cátedra y planta.
TIPO DE INDICADOR	EFFECTIVIDAD
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
FÓRMULA	$VIE = \frac{\text{Número de artículos científicos en coautoría enviados a revistas de alto impacto, derivados de las actividades del grupo}}{\text{Número total de docentes de la EEIE}} \times 100$
LIMITACIONES DEL INDICADOR	No mide si los artículos fueron aceptados o rechazados. No mide los artículos realizados de forma individual por los docentes o en coautoría con docentes distintos a los de la EEIE.
FUENTE DE LOS DATOS	Número de artículos científicos en coautoría derivados de las actividades del grupo: Grupo Gestión del conocimiento. Número total de docentes de la EEIE: Dirección de Escuela/UIS CIFRAS.
PERIODICIDAD DE LOS DATOS	Semestral

RESPONSABLE	Grupo Gestión del conocimiento.
FICHA TÉCNICA. PONENCIA EN COAUTORÍA	
NOMBRE DEL INDICADOR	Ponencias en Coautoría entre docentes de la EEIE
SIGLA	PCC
OBJETIVO	Medir las ponencias realizados en coautoría entre docentes de la EEIE y su evolución en el tiempo, como una forma de evidenciar los resultados del intercambio de conocimiento.
DEFINICIONES Y CONCEPTOS	*Actividades realizadas por iniciativa del grupo: Entendido como las iniciativas del grupo gestión del conocimiento para contribuir al intercambio y producción de nuevo conocimiento entre docentes de la EEIE.
MÉTODO DE MEDICIÓN	División entre el número de ponencias en coautoría derivadas de las actividades del grupo y el total de docentes de la escuela incluyendo cátedra y planta.
TIPO DE INDICADOR	EFFECTIVIDAD
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
FÓRMULA	$VIE = \frac{\text{Número de ponencias en coautoría derivadas de las actividades del grupo}}{\text{Número total de docentes de la EEIE}} \times 100$
LIMITACIONES DEL INDICADOR	No mide las ponencias realizadas de forma individual por los docentes o en coautoría con docentes distintos a los de la EEIE.
FUENTE DE LOS DATOS	Ponencias en coautoría derivados de las actividades del grupo: Grupo Gestión del conocimiento. Número total de docentes de la EEIE: Dirección de Escuela/UIS CIFRAS.
PERIODICIDAD DE LOS DATOS	Semestral
RESPONSABLE	Grupo Gestión del conocimiento.

Fuente: Propia, validado por el líder de proyecto.

ANEXO 37. PROFUNDIZACIÓN TEÓRICA PRELIMINAR PARA EL DESARROLLO DE UN MAPA ESTRATÉGICO BAJO LA PERSPECTIVA DEL BALANCE SCORECARD PARA LA EEIE.

El mapa estratégico, es definido por Buytendijk, Hatch y Micheli³⁰⁴ como la ilustración de la estrategia de la organización. Permite trasladar la estrategia a términos operativos, comunicando a los miembros de la organización la forma como su trabajo se relaciona con los objetivos organizativos globales³⁰⁵. Estos mapas, ayudan a las organizaciones a concentrarse en su estrategia de manera concreta, concisa y sistemática³⁰⁶; permitiendo visualizar como las diferentes partes de la organización contribuyen – directa o indirectamente- al desempeño global.

Al considerar el mapa estratégico bajo la perspectiva del *Balanced Scorecard*, se obtiene una ventaja adicional, ya que de esta manera resulta más fácil describir la lógica de la estrategia, conectando los activos con los procesos internos, a la vez que se considera el punto de vista de los usuarios y de las partes interesadas. Los objetivos dibujados desde las cuatro perspectivas del *Balanced Scorecard* están unidos entre sí, a través de relaciones causa- efecto que permite ver el sistema como un todo comprendiendo más fácilmente a la organización³⁰⁷.

Kaplan y Norton³⁰⁸ consideran que el mapa estratégico ayudado del *Balanced Scorecard* ilustra cómo la estrategia relaciona los activos intangibles con el

³⁰⁴ BUYTENDIJK, Frank; HATCH, Toby y MICHELI, Pietro. Scenario-based strategy maps. En: Elsevier Business Horizons. Vol. 53, No.4 (2010); p. 335-347.

³⁰⁵ LAWSON, Raef; DESROCHES, Denis y HATCH, Toby. Scorecard best practices: Design, Implementation, and Evaluation. Hoboken: Wiley & Sons, 2007. 208 p.

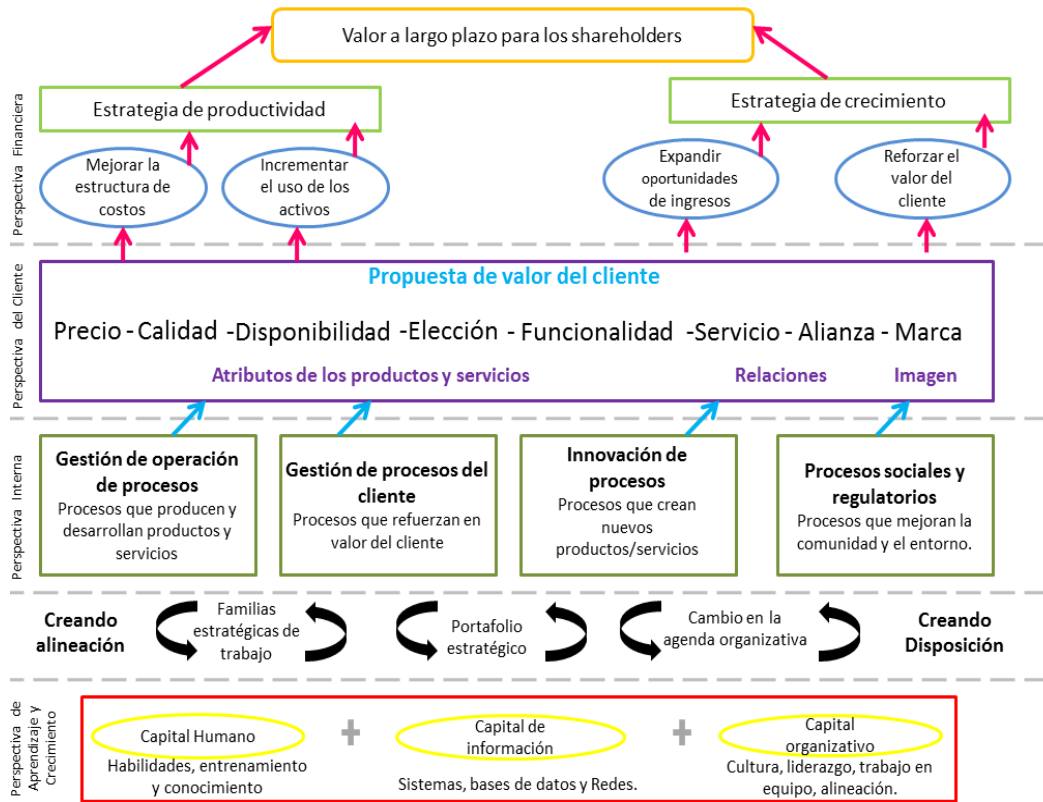
³⁰⁶ KAPLAN, Robert S. y NORTON, David P. Op. cit. 89p.

³⁰⁷ KAPLAN, Robert S. y NORTON, David P. Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System. En: Harvard Business Review: Management for the long term. (Julio-Agosto, 2007); p. 2-14.

³⁰⁸ KAPLAN, Robert S. y NORTON, David P. Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes. Harvard Business School Press, 2004. 454p.

proceso de creación de valor. Este mapa estratégico se fundamenta desde cuatro perspectivas diferentes (Ver Figura 28).

Figura 44. Modelo de Mapa Estratégico bajo el enfoque del Balanced Scorecard



Fuente: Kaplan & Norton (2006).

1. Perspectiva financiera: El balance entre las fuerzas contradictorias de la estrategia (largo plazo vs corto plazo). Describe los resultados tangibles de la estrategia, en términos financieros tradicionales: medición del retorno sobre la inversión, el valor de sus partes interesadas, la rentabilidad, y los ingresos de crecimiento. Estos, entre otros indicadores muestran si la estrategia de la organización es exitosa o fallida.
2. Perspectiva del cliente: La estrategia se basa en una diferenciación en la propuesta de valor. Define el valor de la propuesta para los consumidores objetivo, allí se define la estrategia, describiendo la mezcla única de productos, precios, servicios, relaciones y la imagen que una organización ofrece. La

propuesta de valor deberá comunicar lo que la compañía espera hacer para sus clientes mejor que su competencia.

Este valor proviene del contexto en donde los activos intangibles crean valor, es decir, si el valor para los clientes lo representan la calidad y el tiempo de entrega, entonces las habilidades, sistemas y procesos que produzcan y desarrollen productos y servicios de alta calidad son altamente valiosos para la organización. Teniendo en cuenta que la verdadera importancia de la ejecución estratégica, es la alineación consistente de las acciones y capacidades de la organización con la propuesta de valor del cliente.

3. La perspectiva de procesos internos: El valor es creado a través de los procesos internos de negocio. Una vez una organización tiene un claro panorama respecto a los objetivos financieros y de sus usuarios, los objetivos desde la perspectiva interna describen como la estrategia se alcanzará.

En el desarrollo de la perspectiva interna del mapa estratégico, los directivos deberán identificar los procesos que son más importantes para su estrategia. Hay cientos de procesos que toman lugar simultáneamente en la organización, y cada uno crea valor de alguna forma. El arte de la estrategia es identificar los procesos críticos que son importantes para la propuesta de valor de los usuarios.

4. Perspectiva de aprendizaje y crecimiento: la estrategia alineada con los activos intangibles. Aquí, se describen los activos intangibles de la organización y su rol en la estrategia.

Estos activos intangibles se encuentran organizados en tres categorías: Capital humano, las habilidades, talento y Know-How disponibles que apoyan la estrategia. Capital de información, los sistemas de información, redes e infraestructura disponible que se necesita para apoyar la estrategia. Y capital organizativo, la capacidad de la organización para movilizar y sostener el proceso de cambio que necesita la implementación estratégica.

El objetivo de esta perspectiva es mostrar cuáles de estos activos son más importantes para la estrategia, identificando como el trabajo (capital humano), los sistemas (capital de información) y el tipo de clima organizativo (capital organizativo) apoyan el proceso interno de creación de valor.

Todos los objetivos en las cuatro perspectivas están unidos a través de una relación causa - efecto y parten de la hipótesis que “los resultados financieros solo se consiguen, si los usuarios objetivo están satisfechos”. La propuesta de valor, describe como generar preferencia de parte de los usuarios, mientras los activos intangibles, se apoyan en los procesos internos dando fundamento a la estrategia. La alineación de los objetivos en esas cuatro perspectivas es la clave de la creación de valor, por lo tanto requieren de una estrategia coherente y enfocada.

Esta estructura de causa efecto que une las cuatro perspectivas, es el fundamento a través de la cual se desarrolla el mapa estratégico. La construcción de este mapa obliga a la organización a clarificar la lógica de cómo crear valor para sí. La construcción de un mapa estratégico involucra dos principios³⁰⁹: “La estrategia es un paso en una continuidad” y “La estrategia no es un proceso independiente; es solo un paso en una lógica continua que mueve la organización hacia alcanzar su objetivo misional”.

Específicamente, el *Balanced ScoreCard* (BSC), es un componente de la gestión estratégica que permite conectar la misión, visión y valores con las estrategias, metas e iniciativas de la organización, se encuentra diseñado de forma explícita con el propósito de informar y motivar esfuerzos para la mejora continua; por ello, la identificación de los indicadores de desempeño en el proceso de planeación estratégica, juega un papel esencial para trasladar la estrategia a acciones específicas, a la vez que se evalúan dichas acciones^{310 311 312 313 314 315 316 317}.

³⁰⁹ KAPLAN, Robert S. y NORTON, David P. Op. cit. 13p.

³¹⁰ HOFFECKER, John y GOLDENBERG, Charles. Using the balanced scorecard to develop companywide performance measures. En: Journal of Cost Management. Vol. 8, No.3 (Fall, 1994);p.5-17.

Kaplan y Norton³¹⁸, plantean que las organizaciones, deben definir una serie de indicadores que contemplen las cuatro perspectivas respondiendo a una serie de cuestionamientos: la perspectiva financiera (¿cómo deberíamos vernos ante nuestros stakeholders?), la perspectiva del cliente (¿cómo nos deberían ver nuestros clientes?), la perspectiva de procesos internos (¿en qué procesos deberíamos destacarnos?), la perspectiva de aprendizaje y crecimiento (¿cómo logramos sostener nuestra capacidad de mejorar y cambiar?).

A pesar de la extensa literatura, sobre la aplicación del BSC en el sector de negocios, existe muy poca documentación de la adaptación de esta herramienta en la educación superior. Sin embargo, autores como Karathanos y Karathanos³¹⁹, enfatizan en la importancia de alinear los indicadores de gestión con la misión, los valores y las metas estratégicas propias de este tipo de organizaciones. En concordancia con estas premisas Cullen et al.³²⁰, postulan que el BSC dentro de

³¹¹ KAPLAN, Robert y NORTON David P. Strategic learning and the balanced scorecard. En: *Strategy and Leadership*. Vol. 24 (1992);p. 18–25.

³¹² KAPLAN, Robert y NORTON David P. The balanced scorecard-measures that drive performance. En: *Harvard Business Review*. Vol. 70 (Enero-Febrero, 1992); p. 71–79.

³¹³ KAPLAN, Robert y NORTON David P. Putting the balanced scorecard to work. En: *Harvard Business Review*. Vol. 71, No. 5 (Septiembre, 1993);p.134–142.

³¹⁴ KAPLAN, Robert y NORTON David P. *Translating strategy into action: The balanced scorecard*. 13 Edición. Boston: Harvard Business School Press, 1996. 332p.

³¹⁵ KAPLAN, Robert y NORTON David P. Using the balanced scorecard as a strategic management system. En: *Harvard Business Review*. Vol. 74, No.1 (Julio, 2007); p. 75–85.

³¹⁶ MAISEL, Larry. Performance measurement: The balanced scorecard approach. En: *Journal of Cost Management*. Vol. 6, No. 2 (Summer, 1992);p. 47–52.

³¹⁷ NEWING, R. Benefits of a balanced scorecard. En: *Accountancy*. Vol. 114, No. 12 (1994); p. 52–53.

³¹⁸ KAPLAN, Robert y NORTON David P. Op. cit., 73p.

³¹⁹ KARATHANOS, Demetrius y KARATHANOS, Patricia. Op. cit., 25p.

³²⁰ CULLEN, John, et al. Quality in higher education: From monitoring to management. En: *Quality Assurance in Education*. Vol. 11, No, 1 (2003); p. 5-14.

las instituciones de educación superior refuerza la importancia de gestionar, en lugar, de solo controlar el desempeño.

Beard y Girardeau³²¹, sugieren que las universidades deben implementar un modelo de gestión fundamentado en el BSC, que a su vez contemple los once principios que *The Malcolm Baldrige National Quality Award Program* muestra como esenciales dentro de la educación: liderazgo visionario, educación enfocada al aprendizaje, aprendizaje organizativo y del personal, agilidad, direccionamiento hacia el futuro, gestión para la innovación, gestión basada en acciones, responsabilidad social, direccionamiento hacia resultados, creación de valor y finalmente, perspectiva de sistemas. Dentro de este mismo estudio, se analizaron los indicadores desplegados de la implementación del BSC en la en la universidad de *Wisconsin* y en la escuela de negocios *Kenneth W. Monfort* de la universidad de *Northern Colorado*, dos universidades destacadas en el *Malcolm Baldrige National Quality Award in Education*; los indicadores se encuentran contenidos en los criterios de medición que contempla dicho premio, y los aspectos más importantes se resumen en la Tabla 14.

Respecto a los criterios de medición, se encuentra que los resultados de aprendizaje de los estudiantes, contemplan variedad de indicadores que en su resultado, reflejan la consecución de la misión general de la organización y los objetivos de mejora de la misma; que finalmente repercuten en el aprendizaje efectivo de los estudiantes. De otro lado, los resultados enfocados en los estudiantes y grupos de interés, implican la evaluación sobre los programas académicos ofrecidos en la escuela, las características del servicio y las interacciones y operaciones que influyen en el desarrollo del estudiante y en su proceso de aprendizaje; así como en las acciones futuras de las partes interesadas. Los resultados con enfoque a los presupuestos, finanzas y el mercado, se relacionan con los gastos administrativos y académicos que la escuela compromete por estudiante y por asignatura. Los resultados orientados al

³²¹ BEARD, Deborah. Successful Applications of the Balanced Scorecard in Higher Education. En: *Journal of Education for Business*. Vol. 84, No. 5 (Mayo-Junio, 2009); p. 275-282.

personal administrativo y docente, se relaciona con la innovación, las nuevas propuestas y sugerencias, los cursos impartidos y demás programas que contribuyen a la mejora en el desempeño laboral, el bienestar y la satisfacción del personal vinculado con la escuela. Los resultados orientados a la efectividad organizativa, se relacionan con la capacidad para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, el ambiente académico en la escuela, la capacidad de respuesta de la escuela a las necesidades de los estudiantes y grupos de interés; reflejado en indicadores que evidencian el logro de la estrategia de la organización de acuerdo a acciones y planes implementados. Los resultados orientados a la responsabilidad social, se relacionan con el comportamiento ético de los miembros de la organización y con la enseñanza de una cultura de compromiso con la sociedad a los estudiantes.

Tabla 14. Indicadores propuestos en el estudio de Beard y Girardeau, en la adaptación del BSC para la educación superior.

CRITERIO DE MEDICIÓN	INDICADORES EMPLEADOS
<p align="center">RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje activo • Competencias en computación • Desarrollo de capacidad de: liderazgo, resolución de problemas, resolución de conflictos y comunicación. • Valoración de la diversidad • Tasa de graduación • Inserción laboral de los estudiantes. • Empleo de los estudiantes dentro de su campo de desempeño. • Salarios de los egresados. • Ingreso anual de los egresados. • Calificación de los egresados sobre la calidad del programa. • Capacidad de evaluación de los empleadores de las competencias básicas, las competencias de comunicación, las competencias técnicas, las competencias organizativas o de resolución de problemas y las competencias de liderazgo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de transferencias internas. • Satisfacción del estudiante con el entorno del campus. • Satisfacción de los directivos de la escuela con: la apropiación de la misión, los resultados de los estudiantes y el liderazgo y la responsabilidad en el cumplimiento de la misión.

CRITERIO DE MEDICIÓN	INDICADORES EMPLEADOS
<p align="center">RESULTADOS ENFOCADOS EN LOS ESTUDIANTES Y GRUPOS DE INTERÉS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calificación de atención a usuarios por parte de la comunidad. • Satisfacción de los estudiantes en los distintos programas. • Satisfacción del egresado. • Satisfacción con la calidad de los docentes. • Satisfacción con la amplitud en el plan de estudios al involucrar: perspectiva global, interacción con profesionales en el área y experiencias prácticas. • Satisfacción con la disponibilidad de recursos informáticos. • Satisfacción de profesores y estudiantes con el tamaño de los cursos. • Retención de estudiantes en la escuela respecto a la universidad.
<p align="center">RESULTADOS ORIENTADOS A LOS PRESUPUESTOS, FINANZAS Y EL MERCADO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresos por matrículas. • Asignación presupuestaria a la enseñanza. • Asignación presupuestaria al apoyo institucional. • Gastos asignados al personal de la escuela. • Variaciones anuales entre los presupuestos y los gastos. • Dinero del presupuesto asignado a becas. • Tasa de crecimiento del costo por crédito/curso, respecto a la inflación. • Recursos asignados a gastos no laborales.
<p align="center">RESULTADOS ORIENTADOS AL PERSONAL DOCENTE Y ADMINISTRATIVO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacción de los empleados. • Quejas del personal. • Docentes con formación en doctorado. • Inversión en desarrollo profesional para docentes y administrativos. • Satisfacción con las oportunidades para el desarrollo profesional. • Tasa de accidentalidad o lesiones. • Cantidad de reclamaciones de indemnización del personal. • Número de docentes ejecutivos/empresarios. • Calificación de la calidad docente • Contribuciones intelectuales • Certificaciones del personal en manejo de software y tecnología. • Apoyo informático para el personal (hardware y software)
<p align="center">RESULTADOS ORIENTADOS A LA EFECTIVIDAD ORGANIZATIVA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Programas distintivos • Revisión del plan de estudios de pregrado. • Apoyo a la efectividad de los servicios para estudiantes y egresados. • Evaluación de los estudiantes de: los laboratorios, las salas de cómputo y la biblioteca. • Tendencias del consumo de energía. • Número de graduados por semestre (Tasa de

CRITERIO DE MEDICIÓN	INDICADORES EMPLEADOS
	incremento con respecto a la Universidad).
<p align="center">RESULTADOS ORIENTADOS A LA RESPONSABILIDAD SOCIAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacción con los docentes que enseñan temas relacionados con la responsabilidad social y ambiental. • Acciones emprendidas para garantizar igualdad en el empleo y en el trato de los estudiantes. • Personal docente y administrativo involucrado a nivel nacional o regional en programas de responsabilidad social o en programas de bienestar universitario.

Fuente: Propia, adaptado de Beard y Girardeau.

De otra parte, Stewart y Carpenter³²², plantean que en el proceso de definición del BSC en las universidades, se requiere seguir una serie de pasos: trasladar la visión en una serie de objetivos específicos que puedan ser a su vez medidos a través de indicadores; después de ello, se requiere comunicar y relacionar, esto hace referencia a la denominada planeación académica, donde los directivos definen un conjunto de recursos para una serie de prioridades determinadas. Así, los directivos deberán relacionar los objetivos globales, y desarrollar estrategias para alcanzarlos a través de la asignación de recursos. Finalmente, se necesita de retroalimentación y evaluación del desempeño, con base en los indicadores definidos, evaluando así si las estrategias implementadas fueron adecuadas. Como ejemplo de esta secuencia de pasos, presentan el BSC en *The Ohio State University*, que involucra los componentes antes mencionados y se describe en detalle en la Tabla 15.

³²² STEWART, Alice C y CARPENTER-HUBIN, Julie. The Balanced Scorecard: Beyond Reports and Rankings. En: Planning for Higher education. (Winter, 2001); p. 37-42.

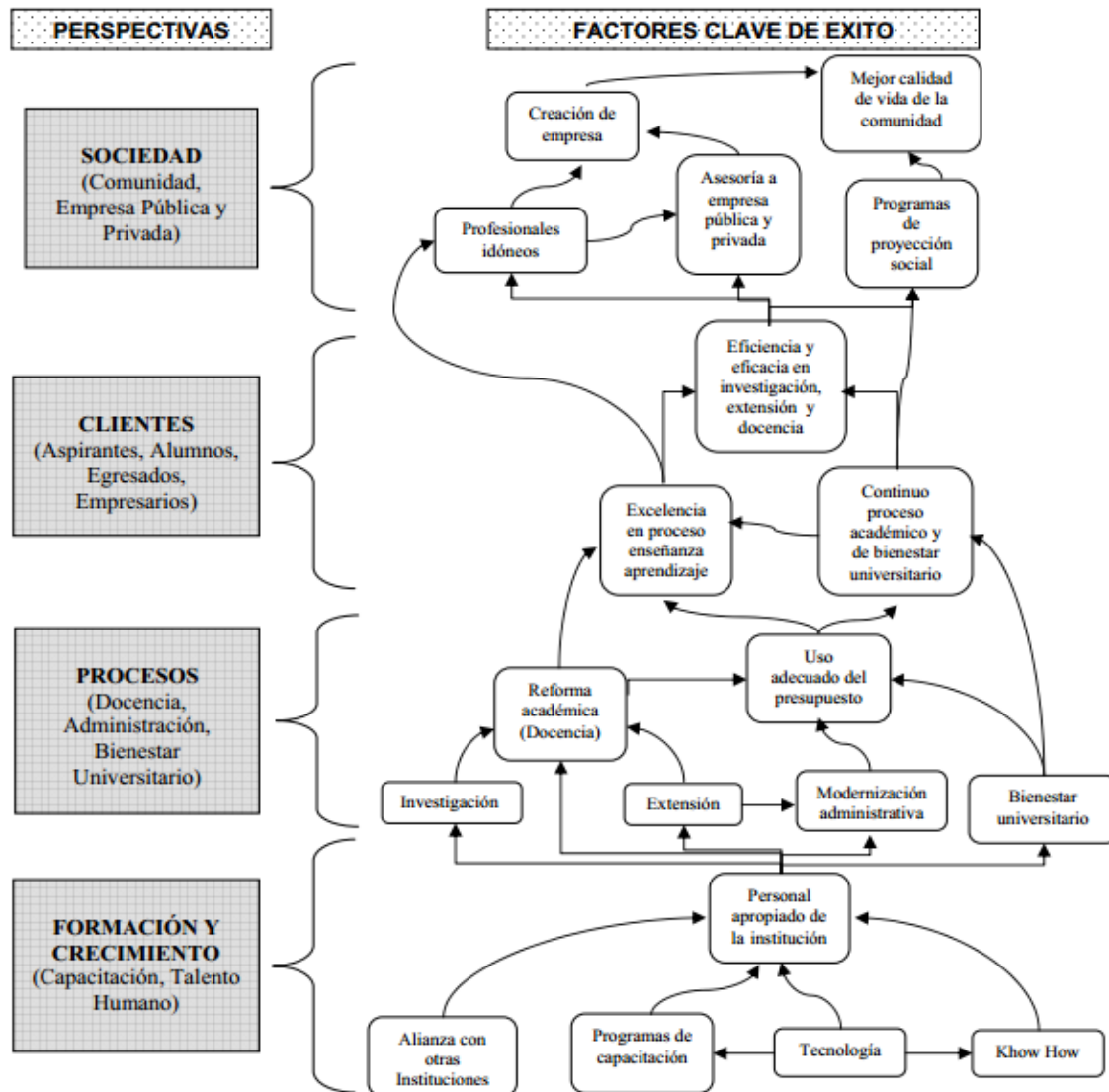
Tabla 15. BSC en The Ohio State University

TRASLADANDO LA VISION HACIA ÁREAS ESPECÍFICAS	OBJETIVOS	INDICADORES ASOCIADOS
Diversidad: ¿cómo impactar en la comunidad?	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar la diversidad en el campus. Proveer acceso a la educación a discapacitados. 	<p>Porcentaje de estudiantes, administrativos y docentes por género y etnia.</p> <p>Programas emprendidos que favorezcan a estudiantes con discapacidad.</p>
TRASLADANDO LA VISION HACIA ÁREAS ESPECÍFICAS	OBJETIVOS	INDICADORES ASOCIADOS
Experiencia de aprendizaje del estudiante: ¿qué tan efectivamente se genera conocimiento en los estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar el progreso estudiantil Incrementar la satisfacción de los estudiantes Mejorar la calidad de los programas. 	<p>Tasa de retención y graduación en la escuela.</p> <p>Encuesta de satisfacción aplicada a estudiantes.</p> <p>Empleo de los graduados.</p>
Excelencia académica: ¿cuál es nuestra contribución a la creación de conocimiento?	<ul style="list-style-type: none"> Mejora de la productividad investigativa. 	<p>Cantidad de publicaciones, citas y premios.</p>
Difusión y compromiso: ¿cómo transmitir efectivamente el conocimiento a nivel regional, nacional e internacional?	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar la actividad de transferencia tecnológica. Incrementar el contacto con el entorno. 	<p>Número de licencias, patentes, invenciones y divulgaciones científicas; ingresos por regalías.</p> <p>Número de programas y servicios ofrecidos; número de actores beneficiados.</p>
Gestión de recursos: ¿cómo gestionar adecuadamente nuestros recursos?	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar y diversificar los ingresos. Proporcionar incentivos para iniciativas emprendedoras. 	<p>Porcentaje de ingresos por categoría.</p> <p>Número de alianzas científicas y tecnológicas.</p>

Fuente: Propia, adaptado de Stewart y Carpenter.

Arias, Castaño y Lanzas³²³, sugieren un mapa para aclarar la adaptación del BSC en el ámbito universitario, allí se relacionan cuatro de las cinco perspectivas del BSC y los factores claves de éxito que en su estudio identificaron, este mapa se muestra en la Figura 45.

Figura 45. Relaciones existentes entre los factores claves de éxito contenidos en cuatro perspectivas del BSC en la educación superior.



Fuente: Arias, Castaño y Lanzas.

³²³ ARIAS, Leonel; CASTAÑO, Juan C y LANZAS, Angela. Balanced Scorecard en instituciones de educación superior. En: Scientia et Technica. Vol. 9, No. 27 (Abril, 2005); p. 181-184.