

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA ORIENTADAS DESDE LA TERCERA
MISIÓN DE LA UNIVERSIDAD



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DOCTORADO EN EDUCACIÓN
BOGOTÁ
MARZO 10 DE 2017

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA



Competencias Genéricas en Ingeniería Orientadas desde la Tercera Misión de la Universidad

Luis Enrique Rojas Cárdenas

Universidad Santo Tomás

Nota sobre el Autor:

Luis Enrique Rojas Cárdenas, estudiante del Doctorado en Educación, Facultad de Educación, Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia – VUAD, Universidad Santo Tomás sede Bogotá, marzo de 2017.

Tesis presentada para optar al título de PhD. en Educación. Director de la tesis PhD. Wilson Acosta Valdeleón.

Dedicatoria

*Dios en su magnanimidad me ha permitido dedicar estás investigadas páginas,
a mi esposa, quien como él se armó de una infinita tolerancia.
A mis hijas que cada una de ellas a su respectiva edad, comprendió la dedicación de arduas
lecturas de textos, informes, conferencias, viajes y consecuentemente ausencias para asistir a
congresos de doctas personalidades acopiando un voluminoso material que, persuadido de su
extensión e importancia, abre un espacio más de proyección intelectual y humana, como
desde el nacimiento de mis nietos Julieta y Martin que corroboran ilustrativamente el
comienzo de una prolongada jornada; he sorprendido con profunda satisfacción un brillo en
los cansados ojos de mi madre, que para mi propósito, no concluye aquí.*

Agradecimientos

El autor agradece:

PhD. Wilson Acosta Valdeleón,

Director de Tesis.

PhD. José Duvan Marín Gallego,

Director de la Línea de Investigación.

A la Universidad Militar Nueva Granada

por su apoyo

A las universidades objeto de análisis.

A los docentes del doctorado que de una u otra forma

contribuyeron a la realización de este.

A los programas de las Facultades de Ingeniería de las

Universidades Militar Nueva Granada,

Universidad de la Salle y Universidad Central

que contribuyeron con su colaboración.

No he olvidado las tertulias, coloquios, sugerencias y los buenos auspicios de las

bellas personas y colegas que me permitieron compartir

ideas y que contribuyeron al feliz término.

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

Resumen

La presente investigación tiene como propósito establecer orientaciones teóricas para el diseño de una propuesta de Competencias Genéricas en Ingeniería (CGI) mediante el análisis de los discursos y de las prácticas educativas universitarias (revisión documental) orientadas a la Tercera Misión de la Universidad -transferencia de conocimiento a la sociedad-.

Para lograr lo anterior se develarán algunos elementos que caracterizan y justifican el por qué, el cuándo, a propósito de qué, donde emerge el discurso de las competencias en Educación Superior, como posibilidad de un cambio en el ámbito educativo de lo que se venía practicando en las últimas dos décadas, replanteando la formación universitaria acorde a las necesidades de la sociedad.

Los elementos que emergen en el discurso de las competencias en el ámbito educativo en la *tercera misión de la universidad*, se desarrollarán desde los siguientes referentes macro: el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), el Espacio de América Latina, el Caribe y la Unión Europea (ALCUE) y el discurso de las competencias en el contexto colombiano; donde se plantea la necesidad de desarrollar procesos educativos y formativos, para lo cual se colocan en marcha diversos programas de intercambio, cooperación y movilidad.

La investigación se realiza específicamente en Competencias Genéricas en Ingeniería (CGI) en el marco de la *tercera misión de la universidad* de hoy: la promoción y el apoyo al proceso económico y social del país, a través de la transferencia del conocimiento.

Para la propuesta se realiza una revisión de documentos de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) de tres facultades de ingeniería de la ciudad de Bogotá. Así mismo se diseña una encuesta dirigida a estudiantes, docentes y directivos de los programas de las facultades de ingeniería, teniendo en cuenta las categorizaciones de competencias genéricas en

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

ingeniería, como resultado de los ámbitos de enunciación discursiva de las competencias en educación superior y la revisión de algunos documentos de referencia específicamente para ingeniería.

Esta tesis doctoral se propone establecer una orientación teórica sobre el diseño de una propuesta de competencias genéricas para ingeniería bajo las categorías macro de competencias que emergieron del análisis de los discursos de la tercera misión de la universidad, competencias para: la investigación, la innovación, la transferencia de conocimiento, el emprendimiento y la gestión del conocimiento. Las competencias anteriores están relacionadas cada una con las subcategorías de competencias desarrolladas en la presente investigación, estas competencias son: tecnológicas, cognitivas, metacognitivas y las socio-afectivas.

Palabras clave: Competencias, competencias genéricas, educación superior, tercera misión, sociedad del conocimiento.

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

Abstract

The present research has as purpose to establish theoretical orientations for the design of a proposal of Generic Competences in Engineering (CGI) by means of the analysis of the speeches and the university educational practices (documentary review) orientated to the Third Mission of the University -knowledge transfer to society-.

To achieve this mission some elements will be revealed, these elements characterize and justify why, when, about what, where it emerges the speech of the competences in higher education, as a possibility of change in the educational area of what one was coming practicing in the last two decades, restating the university education according to the needs of the society.

The elements that emerge in the speech of the competences in the educational area in the third mission of the university, will be developed from the following macro modals: The European Higher Education Area (EHEA), the Common Area of Higher Education (ALCUE) and the speech of the competences in the Colombian context; where the need to develop educational and formative processes arises, for which there are placed in progress various exchange programs, cooperation and mobility.

The research is conducted specifically in Generic Competitions in Engineering (CGI) within the framework of the third mission of the university nowadays: promoting and supporting the economic and social process of the country through the knowledge transfer.

For the proposal there is realized a review of documents of the Educational Institutional Projects (PEI) from three different engineering faculties in Bogota city. Likewise, a survey directed to students, teachers and executives of the programs in the engineering faculties is designed taking in account the categorization of generic competences in engineering, as result

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

of the areas of discursive statement of higher education competences and the review of some reference documents specifically for engineering.

This doctoral thesis proposes to establish a theoretical orientation on the design of a proposal of generic competitions for engineering under the macro categories of competences that emerged of the analysis of the speeches of the third mission of the university. Competences for investigation, innovation, knowledge transfer, entrepreneurship and knowledge management. The previous competences are related each one to the subcategories of competences developed in the present research, these competences are: technological, cognitive, metacognitive and social-affective.

Keywords: Competences, generic competences, higher education, third mission, knowledge society.

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

Contenido	pág.
Prefacio	23
Introducción	24
Aporte a la Línea de Investigación (Currículo) y en General a la Educación	26
Planteamiento de la Investigación	29
Formulación del Problema y Pregunta de Investigación	29
Pregunta del Problema a Investigar	32
Justificación	32
Objetivos	40
Objetivo general	40
Objetivos específicos	40
Marco de Referencia	42
Marco de Antecedentes	42
Antecedentes relevantes de las competencias en el ámbito laboral	48
Antecedentes de las competencias desde el espacio europeo de educación superior	50
Marco Teórico	54
Introducción	54
Sociedad del conocimiento	55
La tercera misión	59

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

Tendencia del enfoque de competencias en el mundo	68
Competencias y educación superior	72
Competencias genéricas	87
Ámbitos de Enunciación Discursiva sobre Competencias en la Tercera Misión de la Universidad	101
Introducción	101
Organismos Internacionales	102
UNESCO	102
Banco Mundial	105
Manifiestos internacionales	108
Declaraciones Europeas sobre la Educación Superior	116
El proceso de Bolonia y sus objetivos para el 2020	122
Planteamiento de las comisiones europeas	123
Proyectos Internacionales de Competencias en Educación Superior	125
Introducción	125
Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)	125
Proyecto Tuning	129
El proyecto Tuning-América Latina	132
Proyecto DeSeCo	137
Agencias de Certificación	140

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

Resultado de los Ámbitos de Enunciación Discursiva de la Tercera Misión de la Universidad	144
Trabajo de Revisión Documental	158
Misiones Facultades de Ingeniería Universidades: Militar Nueva Granada, De La Salle y Central	158
Misiones de los programas de Ingeniería de la Universidad Militar	159
Misiones de los programas de Ingeniería de la Universidad De La Salle	161
Misiones de los programas de Ingeniería de la Universidad Central	162
Visiones Facultades de Ingeniería Universidades: Militar Nueva Granada, De La Salle y Central	164
Visiones de los programas de Ingeniería. Universidad Militar Nueva Granada	165
Visiones de los programas de Ingeniería. Universidad De la Salle	166
Visiones de los programas de Ingeniería. Universidad Central	168
Competencias Genéricas en los Programas de Ingeniería de la UMNG	169
Competencias genéricas en Ingeniería Industrial	169
Competencias genéricas en Ingeniería Civil	170
Competencias Genéricas en los Programas de Ingeniería De La Salle	171
Competencias genéricas en Ingeniería Industrial	171
Competencias genéricas en Ingeniería Civil	171
Competencias genéricas en Ingeniería Ambiental	172
Competencias Genéricas en los Programas de Ingeniería de la Universidad Central	173

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

Competencias genéricas en Ingeniería Industrial	173
Competencias genéricas en Ingeniería Ambiental	173
Perfiles de Egreso en los Programas de Ingeniería de las Universidades: Militar Nueva Granada, De la Salle y Central	174
Perfiles de egreso en los programas de ingeniería de la Universidad Militar	174
Perfiles de egreso en los programas de ingeniería de la Salle	175
Perfiles de egreso en los programas de ingeniería de la Universidad Central	178
Metodología	179
Tipo de Investigación	179
Análisis documental	181
Investigación descriptiva	181
Enfoque Epistemológico	183
Población	184
Muestra	184
Criterios	184
Caracterización de la muestra	186
Fases	187
Fase preparatoria	187
Diseño de la investigación	188
Fase de recolección de la información	190

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

Método	191
Técnicas de recolección de información	192
Validación de los instrumentos	193
Fiabilidad del instrumento	194
Análisis e Interpretación de Resultados	196
Introducción	196
Matriz de Análisis Discursiva PEP de Ingeniería	196
Análisis de la Misión: Facultades de Ingeniería y Programas de Ingeniería	197
Análisis de las Competencias Genéricas de los Programas de Ingeniería	197
Análisis del Perfil de Egreso de los Programas de Ingeniería	198
Análisis del Plan de Estudios de los Programas de Ingeniería	198
Análisis de las Encuestas	199
Fases de Análisis e Interpretación de Resultados	200
Encuesta a Estudiantes	203
Análisis de cruce de categorías de competencias genéricas con las subcategorías de competencias genéricas	203
Correlación de competencias tecnológicas	205
Correlación de competencias cognitivas	207
Correlación de competencias metacognitivas	208
Correlación de competencias socio afectivas	210

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

Diagramas de correspondencias: categorías de análisis de los estudiantes	212
Encuesta a Docentes	218
Análisis de cruce de categorías de competencias genéricas con las subcategorías de competencias genéricas	218
Correlación de competencias tecnológicas	219
Correlación de competencias cognitivas	221
Correlación de competencias metacognitivas	222
Correlación de competencias socio afectivas	224
Diagramas de correspondencias: categorías de análisis de los docentes	226
Docentes	226
Propuesta de Competencias Genéricas en Ingeniería Orientadas desde la Tercera Misión de la Universidad	232
Introducción	232
Lo Curricular	232
La planificación de las competencias genéricas en el diseño curricular	237
Propuesta: Competencias Genéricas en Ingeniería en el Marco de la Tercera Misión de la Universidad (C.G.I. 3ra M.U)	238
Misión	238
Visión	239
Objeto de la formación de la propuesta	240
Categorías de competencias emergentes de la tercera misión de la universidad	240

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

Subcategorías de competencias	251
Objetivos de formación de programa de ingeniería	252
Enfoque conceptual de la propuesta	254
Procedimiento: Construcción de matriz de competencias genéricas	255
Construcción de matriz conceptual: categorías y subcategorías de competencias genéricas en ingeniería	257
Categorización de competencias genéricas (transversales) en educación superior para una sociedad basada en el conocimiento	264
Propuesta: Competencias Genéricas en Ingeniería	272
Conclusiones, Recomendaciones y Tensiones	273
Conclusiones desde los Objetivos	273
Conclusiones desde la Investigación	276
Tensiones	278
Recomendaciones	281
Contribuciones al Campo Epistemológico y Metodológico de la Educación y la Pedagogía	282
Referencias Bibliográficas	283
Anexos	297

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. <i>Categorizaciones de las competencias</i>	27
Tabla 2. <i>De los protagonistas en el proceso enseñanza-aprendizaje</i>	70
Tabla 3. <i>Términos implícitos en el concepto de competencia</i>	72
Tabla 4. <i>Algunas definiciones de competencia desde el diseño curricular</i>	73
Tabla 5. <i>Definiciones conceptuales de las competencias. Elaboración en base a los autores citados</i>	82
Tabla 6. <i>Criterios y características para definir y seleccionar competencias genéricas</i>	89
Tabla 7. <i>Engineering Criteria</i>	94
Tabla 8. <i>Competencias definidas por MIT</i>	95
Tabla 9. <i>Competencias genéricas del ingeniero</i>	97
Tabla 10. <i>Clasificación de las competencias</i>	99
Tabla 11. <i>La educación superior: Tendencias</i>	106
Tabla 12. <i>Evolución de los sistemas de educación terciaria</i>	107
Tabla 13. <i>Competencias para el siglo XXI</i>	108
Tabla 14. <i>Objetivos fundamentales de las declaraciones y/o comunicados de Europa sobre educación superior</i>	118
Tabla 15. <i>Competencias genéricas Proyecto Tuning (2003)</i>	129
Tabla 16. <i>Competencias Genéricas Proyecto Tuning-América Latina</i>	134
Tabla 17. <i>Categorías y competencias clave del Proyecto DeSeCo</i>	139

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

Tabla 18. <i>Resultados de la Tercera Misión de la Universidad</i>	144
Tabla 19. <i>Competencias de la Tercera Misión de la universidad para la formación profesional</i>	156
Tabla 20. <i>Competencias genéricas transversales</i>	157
Tabla 21. <i>Misiones Facultades de Ingeniería</i>	158
Tabla 22. <i>Misiones de los programas de Ingeniería de la Universidad Militar</i>	159
Tabla 23. <i>Misiones de los programas de Ingeniería de la Universidad de la Salle</i>	161
Tabla 24. <i>Misiones de los programas de Ingeniería de la Universidad Central</i>	162
Tabla 25. <i>Visiones Facultades de Ingeniería</i>	164
Tabla 26. <i>Visiones programas de Ingeniería. Universidad Militar Nueva Granada</i>	165
Tabla 27. <i>Visiones programas de Ingeniería. Universidad De la Salle</i>	166
Tabla 28. <i>Visiones programas de Ingeniería. Universidad Central</i>	168
Tabla 29. <i>Competencias genéricas en Ingeniería Industrial</i>	169
Tabla 30. <i>Competencias genéricas en Ingeniería Civil</i>	170
Tabla 31. <i>Competencias genéricas en Ingeniería Industrial</i>	171
Tabla 32. <i>Competencias genéricas en Ingeniería Civil</i>	171
Tabla 33. <i>Competencias genéricas en Ingeniería Ambiental</i>	172
Tabla 34. <i>Competencias genéricas en Ingeniería Industrial</i>	173
Tabla 35. <i>Competencias genéricas en Ingeniería Ambiental</i>	173
Tabla 36. <i>Perfiles de egreso en los programas de ingeniería de la UMNG</i>	174

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

Tabla 37. <i>Perfiles de egreso en los programas de ingeniería de la Salle</i>	175
Tabla 38. <i>Perfiles de egreso en los programas de ingeniería de la Universidad Central</i>	178
Tabla 39. <i>Programas de pregrado de ingeniería</i>	185
Tabla 40. <i>Muestra a trabajar</i>	186
Tabla 41. <i>Categorías de análisis de competencias genéricas</i>	199
Tabla 42. <i>Estructura de la encuesta</i>	204
Tabla 43. <i>Escala para determinar con mayor precisión los coeficientes de Alfa de Cronbach</i>	204
Tabla 44. <i>Estadísticos de fiabilidad de las categorías de competencias genéricas de estudiantes</i>	205
Tabla 45. <i>Competencias de investigación</i>	214
Tabla 46. <i>Transferencia de conocimiento</i>	215
Tabla 47. <i>Competencias de innovación</i>	216
Tabla 48. <i>Competencias de emprendimiento</i>	217
Tabla 49. <i>Competencias de gestión del conocimiento</i>	218
Tabla 50. <i>Estadísticas en las categorías de los docentes</i>	219
Tabla 51. <i>Competencias de investigación</i>	226
Tabla 52. <i>Transferencia de conocimiento</i>	227
Tabla 53. <i>Competencias de innovación</i>	228
Tabla 54. <i>Competencias de emprendimiento</i>	229
Tabla 55. <i>Competencias de gestión del conocimiento</i>	230

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

Tabla 56. <i>Características de un currículo</i>	234
Tabla 57. <i>Proceso de planificación para elaborar un currículo</i>	236
Tabla 58. <i>Planificación de las competencias genéricas en el diseño curricular</i>	237
Tabla 59. <i>Competencias investigativas disgregadas en algunos indicadores de logro</i>	241
Tabla 60. <i>Competencias investigativas en los niveles del saber, saber hacer y del saber ser</i>	243
Tabla 61. <i>Competencias emprendedoras</i>	250
Tabla 62. <i>Competencias para la gestión del conocimiento</i>	251
Tabla 63. <i>Categorías macro de competencias</i>	256
Tabla 64. <i>Construcción de matriz de categorías y subcategorías de competencias genéricas en ingeniería</i>	257
Tabla 65. <i>Competencias enunciativas para ingeniería</i>	264
Tabla 66. <i>Competencias de formación para ingeniería</i>	264
Tabla 67. <i>Categorización de competencias genéricas en educación superior para una sociedad basada en conocimiento</i>	269
Tabla 68. <i>Diseño de la propuesta bajo estas competencias genéricas</i>	270
Tabla 69. <i>Complejidades, dificultades y tensiones</i>	280

Lista de Figuras

	pág.
<i>Figura 1.</i> Proyecto Tuning en Europa, 2003	131
<i>Figura 2.</i> Proyecto Tuning-América Latina, 2004-2007	135
<i>Figura 3.</i> Competencias válidas genéricas CNT	136

Lista de Gráficas

	pág.
<i>Gráfica 1.</i> Participantes por universidad	186
<i>Gráfica 2.</i> Participantes por semestre	186
<i>Gráfica 3.</i> Participantes por programa de ingeniería	187
<i>Gráfica 4.</i> Categorías de análisis de competencias genéricas	192
<i>Gráfica 5.</i> Propuesta de competencias genéricas en ingeniería	272

Lista de Anexos

	pág.
Anexo A. Encuesta a Estudiantes	298
Anexo B. Correlación de Competencias Tecnológicas de Estudiantes	301
Anexo C. Correlación de Competencias Cognitivas de Estudiantes	315
Anexo D. Correlación de Competencias Metacognitivas de Estudiantes	329
Anexo E. Correlación de Competencias Socio-Afectivas de Estudiantes	342
Anexo F. Análisis de Correspondencias de Estudiantes	355
Anexo G. Encuesta a Docentes	358
Anexo H. Correlación de Competencias Tecnológicas de Docentes	361
Anexo I. Correlación de Competencias Cognitivas de Docentes	373
Anexo J. Correlación de Competencias Metacognitivas de Docentes	385
Anexo K. Correlación de Competencias Socio-Afectivas de Docentes	398
Anexo L: Análisis de Correspondencias de	409

Prefacio

Fue una inquietud.

Fue una idea que tomó la forma de una investigación, investigación que se asperjó en vectores que apuntaron diferentes direcciones: epistemología, educación, pedagogía y otras disciplinas. Con ello, la ideología y la crítica, la reflexión y la síntesis, la teoría y la práctica. Nunca había transitado por tales vericuetos. Nuestra formación no contaba con las herramientas que aún no uso con destreza, pero me son conocidas a través de investigaciones. Ello, sin embargo, replanteó la dirección de vectores enfilándolos a un propósito que consigno en el trabajo que a continuación expongo. Es cierto, quedan atrás parajes inexplorados que de paso describimos, esperando como el viajero perspicaz en un futuro más dispuesto, abordarlos.

Introducción

La presente investigación propone una orientación de una propuesta de competencias genéricas en ingeniería desde la tercera misión de la universidad. El *enfoque investigativo* utilizado en esta tesis es de carácter *cualitativo* dado que se fundamenta en la interpretación de los datos desde el contexto educativo, teniendo en cuenta las percepciones de los estudiantes, docentes y directivos sobre el desarrollo de competencias genéricas en el proceso de formación de los estudiantes.

La investigación se realizó en las siguientes cuatro fases: *Primera fase* consistió en la formulación del problema, la revisión bibliográfica, el marco referencial y teórico y, la identificación de competencias desde la revisión documental de los ámbitos de enunciación discursiva de las competencias desde la tercera misión de la universidad, propiciando esto, una reflexión teórica sobre las competencias genéricas en educación superior; en la *Segunda fase*, se diseñó una encuesta estructurada implementada para estudiantes, docentes y directivos como resultado de la construcción de una matriz de competencias genéricas para ingeniería, donde se identificaron las categorías y subcategorías de competencias genéricas emergentes de la tercera misión de la universidad.

El diseño de la encuesta estructurada tuvo en cuenta la relación entre las categorías de competencias y subcategorías de competencias que fueron el resultado del análisis de la tercera misión de la universidad, la sociedad del conocimiento y las propuestas de competencias genéricas desde los espacios de educación superior en Europa y Latinoamérica: la investigación, la innovación, la transferencia de conocimiento, el emprendimiento y la gestión del conocimiento; en la *Tercera fase*, se realizó la revisión documental de los Proyectos

Educativos de los Programas (PEP) de ingeniería objeto de estudio, realizando un análisis interpretativo y discursivo, mediante la triangulación de los datos.

Finalmente, mediante los análisis arrojados en la investigación se realiza las orientaciones de una propuesta de competencias genéricas en ingeniería desde el planteamiento del Proyecto Educativo del Programa (PEP) donde están inmersas las categorías de análisis, que emergieron de la revisión documental sobre los ámbitos de enunciación discursiva de las competencias, que se considera deben involucrarse en la formación del ingeniero.

Aporte a la Línea de Investigación (Currículo) y en General a la Educación

La ventaja de utilizar la formación basada en competencias ha motivado la incorporación de este enfoque en los currículos universitarios en Latinoamérica y el Caribe, en particular en las carreras que hacen énfasis en lo procedimental. La utilización de este enfoque permite expresar mejor las capacidades que tiene los egresados al momento de completar sus estudios, lo cual facilita el proceso de transición que ocurre entre el término de los estudios y la incorporación al ejercicio laboral. Asimismo, la formación basada en competencias permite incrementar la producción temprana del egresado, dado que, al conocer las capacidades de egreso, estas se pueden perfeccionar y complementar con la práctica laboral, hasta alcanzar estándares de las competencias exigidas a un profesional con experiencia.

Lo anterior, no es habitual en las instituciones formadoras que por lo general son autopoyéticas, es decir, autopoiesis o autopoyesis, del griego (αὐτο, ποίησις [*auto, poiesis*] que significa: así mismo, creación, producción), es un neologismo, con el que se designa un sistema capaz de reproducirse y mantenerse por sí mismo (Maturana y Varela, 1972, p. 43). Estas instituciones establecen sus currículos sobre la base del saber científico y erudito de sus propios académicos. Además, este enfoque, permite la incorporación de la práctica temprana y del “saber hacer” como un elemento central del currículo y la formación. Como consecuencia de lo anterior, se hace indispensable producir un cambio en la función del profesor tradicionalmente centrada en la enseñanza, a otra cuyo eje es el logro de los aprendizajes, para lo cual el estudiante pasa a ser el principal gestor de su propio aprendizaje.

Para Castells (como se citó en Dokú y González, F, 1997), las demandas de la sociedad del conocimiento implican:

Una utilización temprana de los nuevos saberes en pro de una calidad de vida mejor y más equitativa para todos, compromete a las universidades a vincular más sus carreras con el sector

productivo y a organizar los aprendizajes, de modo que resulten relevantes para la incorporación eficiente de sus egresados al campo laboral (p. 29).

Luego, resulta funcional y pertinente el uso del enfoque basado en competencias para realizar planificaciones en el currículo y definir perfiles de egreso. En la Tabla 1, se describe una de las clasificaciones de las competencias más aceptada según (González y Larraín, 2005, p. 9).

Tabla 1.

Categorizaciones de las competencias

Categoría	Significado
<i>Competencias Básicas (Instrumentales)</i>	Se asocian a conocimientos esenciales que se adquieren en la formación general y permiten el ingreso al trabajo, como: - Habilidades en lectura y escritura. - Capacidad de comunicación en forma escrita y oral. - Manejo de software básico.
<i>Competencias Genéricas (Transversales)</i>	Se relacionan con las actitudes y comportamientos de labores propias de diferentes ámbitos de producción, como: - Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios. - Planificar el trabajo. - Habilidad para tomar decisiones.
<i>Competencias Especializadas (Específicas)</i>	Se relacionan con aspectos técnicos directamente vinculados con la ocupación y no son tan fácilmente transferibles a otros contextos laborales, algunas son: - Capacidad para operar, productos, procesos y sistemas. - Formular e implementar proyectos.

Fuente: Adaptado de (González L y Larraín A, 2005).

Otras contribuciones de esta investigación en *competencias genéricas* en ingeniería a la línea de currículo y evaluación son: 1) genera elementos de reflexión la ventaja de utilizar la

formación basada en competencias motivando la incorporación de este enfoque en los currículos universitarios en Latinoamérica y el Caribe; 2) cuestiona el modelo de enseñanza tradicional cimentado en currículos sobre la base del saber científico y erudito de sus propios académicos, proponiendo un giro epistemológico en la función tradicional centrada en la enseñanza a una función centrada en el aprendizaje; 3) propone un uso funcional y pertinente el uso del enfoque basado en competencias para planificar el currículo y definir perfiles de egreso; 4) permite la incorporación de la práctica temprana y del “saber hacer” como un elemento central del currículo y la formación.

Planteamiento de la Investigación

Formulación del Problema y Pregunta de Investigación

En la década de los noventa emerge el discurso de competencias en la Educación Superior en Colombia como alternativa de transformación de la educación, con el propósito de establecer metodologías innovadoras para evaluar los aprendizajes y la calidad de la educación (Jurado, 2003). En el discurso acerca de la formación basada en competencias en el marco de la Educación Superior en Colombia, le anteceden le generan algunos aspectos como:

1) Una reflexión alrededor de la relación entre la educación y el sistema productivo económico. Como la educación es un medio importante para influir en el desarrollo del país y, está promoviendo la empleabilidad de los educandos al terminar un ciclo determinado en el proceso educativo (SED, 1998); 2) La necesidad del establecer indicadores de logros (MEN, 1996) y lineamientos curriculares en la Educación Básica y Media (MEN, 1998a), donde el concepto de competencia se pretende legitimar en la política de Calidad de la Educación Superior en Colombia a partir de la teoría de la competencia lingüística de Chomsky (ICFES, 1998) y, se ubica desde la teoría de la competencia comunicativa (Bustamante, 2003); 3) La implementación de evaluaciones masivas de competencias básicas en la Educación Básica y Media, como parámetro para determinar la calidad de la educación superior (SED, 1998; Jurado, 2001); 4) La necesidad de investigar la reconceptualización del Examen de Estado para ingreso a la Educación superior, con base al diseño de pruebas con el enfoque en competencias (Hernández, 1995a; Rocha y Rodríguez, 1995b; Bustamante, 2002); 5) El inicio de los procesos de evaluación y certificación en competencias laborales a cargo del Servicio Nacional de aprendizaje (SENA, 2002), trasladando este proceso a la Educación Superior reorganizando sus currículos con enfoques basados en competencias.

Los aspectos anteriormente mencionados van a influir en la implementación de estrategias para elevar Calidad de la Educación Superior en Colombia, desde el enfoque por competencias. Se estructuran las pruebas de ingreso a la Educación Superior, donde se evalúan competencias cognitivas bajo la base de la resolución de problemas; el MEN (2003), diseña el Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior (ECAES), hoy pruebas SABER PRO (MEN, 2012); se inicia en el año 1998 la formación del Sistema Nacional de Acreditación (CNA); y se dan los lineamientos para los estándares de calidad que deben cumplir los programas de pregrado y postgrado para obtener su registro calificado (MEN 2003a).

El discurso de competencias con algunos referentes internacionales como: el proceso de Bolonia (1999), las declaraciones conjuntas sobre educación, cumbres de ministros y mandatarios y, conferencias mundiales en educación, se extienden en Latino América desde los proyectos macro Tuning Europeo (1999) y Tuning América Latina (2005) con algunos organismos entre ellos: la Organización para la Cooperativa y el Desarrollo Económico (OECD) en Chile, donde se formuló un proyecto para la definición y Selección de Competencias (DeSeCo); la experiencia de la reforma en competencias en Argentina y Chile y, la reforma macro de competencias en México (Conocer, 2012).

Además, la OIT/Cinterfor desde Chile (2004) que apoya el desarrollo de la capacidad de las Instituciones miembros, para desarrollar, ampliar y ofrecer programas de formación basados en competencias específicamente laborales. Se concretan experiencias cada vez más en Latino América como: en Argentina (MTESS), Brasil (SENAI), Colombia (SENA), Chile (SENCE), Guatemala (INTECAP), México (CONOCER), El Salvador (INSAFORP), y República Dominicana (INFOTEP) entre otros.

Las anteriores organizaciones en los países mencionados han avanzado en un desarrollo de competencias en los niveles de la educación técnica, tecnológica y superior, pero enfocado en una educación, que reiteradamente se menciona en los encuentros internacionales que forme “para toda la vida”, para el desempeño laboral, para el saber hacer, articulando los distintos niveles (ciclos propedéuticos), con diferentes categorizaciones de las competencias bien elaboradas de las profesiones y disciplinas, donde intervienen académicos, empresarios y gobiernos; obedeciendo a algunos intereses y cambios de las nuevas economías globalizantes, procesos de modernización de tecnologías de la información y comunicación y, manejo de plataformas virtuales.

La incorporación de competencias en los procesos educativos de la educación universitaria debe prometer acciones para integrar la educación y surgimiento de tendencias que pretenden establecer capacidades o potencialidades universales. Es así, que por medio de la presente investigación de “Competencias Genéricas en Ingeniería”, se pretende la posibilidad un estudio de competencias universitarias que contribuyan a la investigación, al desarrollo y, a la innovación. Competencias que generen pensamientos comprensivos, críticos, creativos y complejos. Competencias Universitarias en Ingeniería, que movilicen recursos cognitivos, como, competencias de: metacognición, autorregulación y transferencia.

Las cuestiones expuestas permiten plantear una serie de preguntas a saber: ¿Qué es la tercera misión de la Universidad? ¿Qué son las competencias en educación superior? ¿Cuáles son los tipos de competencias? ¿En qué consisten las competencias enmarcadas en la tercera misión de la Universidad? ¿Qué acciones permiten implementar el desarrollo de Competencias Universitarias en Ingeniería?

Los cuestionamientos anteriores, conducen a uno definitivo:

¿Cuáles son las Competencias Genéricas en Ingeniería, de cara a la Misión Contemporánea de la Universidad –Tercera Misión–?

Competencias genéricas en Ingeniería que se puedan desarrollar desde la universidad para la investigación, la innovación, la transferencia de conocimiento, el emprendimiento, y la gestión del conocimiento. Competencias universitarias en ingeniería, que puedan generar un pensamiento crítico, sin perder el rigor y la científicidad académica de un nivel de Educación Superior, que respondan y beneficien contextos de sociedades en busca del bien común y desarrollo.

Pregunta del Problema a Investigar

La universidad debe propiciar un entorno favorable para el desarrollo de competencias de nivel superior en ingeniería, que sean pertinentes para la ciencia, la tecnología y la innovación; en consecuencia, nos preguntamos en la misión actual de la universidad denominada *la tercera misión*, que significa “Transferencia de conocimiento a la sociedad”:

¿Qué tipo de competencias genéricas en Ingeniería se debería desarrollar para la formación universitaria orientada desde la tercera misión de la universidad?

Justificación

La línea de Currículo y Evaluación se propone generar procesos investigativos en el ámbito doctoral que impacten en las transformaciones de la educación en Colombia, América Latina y el Caribe y que contribuyan eficazmente a crear conocimiento, construir identidad continental y transformar, en forma sostenible, la sociedad.

La educación superior no debe convertirse solamente como recepcionista de formulación de políticas de organismos internacionales que influyen en sus programas de cooperación en la formulación de políticas nacionales y globales. La educación superior está

pasando del tradicional dominio de contenidos en áreas de conocimiento organizadas en asignaturas, a una formación para el trabajo en general. Como lo plantea Lyotard (1984), en la siguiente pregunta: “El Estado o las Instituciones de Educación Superior ya no es ¿esto es verdadero? Sino más bien ¿Para qué sirve? Justificando así un mercado de competencias y capacidades operativas”.

La educación superior siempre ha tenido un lenguaje que caracteriza una práctica social, un léxico propio en concordancia con el momento histórico, la globalidad de las relaciones económicas y políticas hacen que la educación este adoptando el lenguaje de la sociedad. Barnett (2001) afirma “La educación ya no es de la sociedad sino para la sociedad; en la actualidad cada vez es más común la presencia de términos como eficiencia, eficacia, rendición de cuentas y por ende el término competencia” (p. 127).

Es muy frecuente definir las competencias en educación superior para la empleabilidad en relación con las demandas del mercado laboral y de la sociedad; en los diferentes niveles de formación: Básica, Media y Superior; pero desde el punto de vista académico e investigativo se está haciendo poco énfasis en la formación sólida y de excelencia que puedan generar competencias para: la investigación, la innovación, la transferencia de conocimiento, el emprendimiento, el desarrollo, la creatividad y, para generar pensamiento crítico entre otras. La universidad no puede perder su horizonte de función investigadora, que es la de producir conocimiento y que este a su vez sea pertinente para los procesos formativos de enseñanza-aprendizaje.

La inmediatez de las comunicaciones en el siglo XXI genera por una parte mayor evidencia de la complejidad y entrelazamiento del mundo en que vivimos, pero también satura a la sociedad de información que proviene de distintos destinos e intereses. Desde esta

perspectiva la educación superior debe asumir el papel en la formación profesional de proporcionar elementos que no están en la inmediatez y que pertenecen a disciplinas científicas que se han construido para analizar sistemáticamente las complejidades de la sociedad.

La realización de esta investigación en “Competencias Genéricas en Ingeniería”, se justifica también, porque desde los proyectos generados en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), el proceso de Bolonia (1999), las cumbres, conferencias y su influencia en el espacio para América Latina y el Caribe; la intencionalidad de las competencias ha sido desarrollada en términos de tareas (Tuning, 1999), de desempeños, habilidades, destrezas, para cumplir un oficio específico. Con categorizaciones- Genéricas, Específicas, Transversales, Instrumentales- acorde a las profesiones, y a las necesidades del mundo globalizado. En los proyectos anteriores falta un desarrollo de Competencias en Educación Superior, que no sean solo operacionales, de generar habilidades y, destrezas; sino también competencias genéricas para la formación universitaria, orientadas desde la tercera misión de la universidad, en esta sociedad basada en conocimiento.

En el contexto colombiano se ha pretendido legitimar las competencias en la Política de Calidad de la Educación Superior, siguiendo orientaciones de los proyectos internacionales mencionados. También algunos académicos como: Sergio Tobón (2006); académicos pertenecientes a la Sociedad Colombiana de Pedagogía entre ellos: Guillermo Bustamante (2004), Bogoya (1999) entre otros, han realizado proyectos, publicaciones, revisiones históricas y conceptuales, e implicaciones sociales y políticas de las competencias; pero el trabajo realizado por los académicos anteriores ha estado direccionado a las competencias en la articulación de los diferentes niveles, más hacia la parte básica, media, técnica, tecnológica y superior, en el sentido de ciclos propedéuticos. Pero falta un desarrollo o trabajo específico en

Competencias Universitarias en Ingeniería, que responda a la misión actual de la universidad, denominada –la *tercera misión*– que significa transferencia de conocimiento para la sociedad.

Se requieren competencias académicas directamente vinculadas al trabajo disciplinario de orden superior, cuyos saberes son propios de la epistemología disciplinar puestos en situaciones de resolver problemas concretos, como el pensamiento matemático, sociológico, histórico y físico. Estas competencias requieren un desarrollo más complejo del pensamiento que el que supone un saber específico, un hecho aislado, aunque este tipo de saberes es parte necesaria de las competencias académicas (Díaz Barriga, 2006).

En el contexto colombiano se hace necesario seguir profundizando en los modelos de formación por competencias, que se desarrollan como consecuencia de los referentes macro de los proyectos desde el proceso de Bolonia (1999) y su adaptación en Colombia. Se deben realizar reflexiones teóricas profundas sobre el modelo educativo de formación por competencias, para que se traduzca a la práctica de forma significativa, sobre las posibilidades de concretar la formación por competencias en la universidad. En el presente trabajo se desea construir un espacio de investigación y reflexión para estudiar y explicitar la epistemología que subyace en el diseño de una propuesta “teórica” de “Competencias Genéricas en Ingeniería”, orientadas a la tercera misión de la universidad.

Además, se observa que la investigación que se lleva a cabo en Colombia, así como a nivel internacional en torno a la estructura y uso del concepto de competencias es escasa (Tobón, 2006, p. 134). Algunos investigadores han puesto énfasis en el uso de competencias en educación media vocacional, en pruebas masivas de competencias y, recientemente algunas investigaciones se han realizado en educación superior, pero con énfasis en competencias laborales y profesionales desde referentes internacionales mencionados, siguiendo las

directrices estandarizadas en el desarrollo de perfiles de ingreso y egreso de competencias generales y específicas.

Se hace necesario adelantar investigaciones sobre el uso del concepto de competencias, y específicamente el concepto de “Competencias Genéricas en Ingeniería”, que correspondan a la tercera misión de la universidad. Lo anterior se justifica también, porque desde una visión holística e integral se plantea que la formación promovida por la universidad, no sólo debe diseñarse en función de la incorporación del sujeto a la vida productiva a través del empleo sino, más bien, partir de una formación profesional que además de promover el desarrollo de ciertos –atributos– habilidades, conocimientos, actitudes, aptitudes y valores, se considere la ocurrencia de varias –tareas– acciones intencionales que se suceden simultáneamente dentro del contexto en el cual tiene lugar la acción y, a la vez permita que algunos de estos actos sean generalizables.

Se debe lograr una mayor claridad al incorporar “Competencias Genéricas en Ingeniería”, tanto en los diseños curriculares como en las prácticas y procesos formativos, teniendo en cuenta los saberes y competencias universitarias que correspondan no solo a una determinada disciplina o profesión, si no también que atienda a las transformaciones sociales y laborales, en esta sociedad actual del conocimiento.

En el contexto universitario actual, y en el nuevo currículum de la educación de la educación superior, el establecimiento de los perfiles profesionales formativos viene marcado por su integración en torno a competencias específicas, relacionadas con los aspectos técnicos directamente vinculados con la titulación y por competencias genéricas. A estas últimas se conocen también como competencias transversales, entendiéndolas como el “cúmulo de aptitudes y actitudes, requeridas en diferentes entornos y en contextos diversos, por lo cual son

ampliamente generalizables y transferibles” (Echeverría, 2002, p. 19). Estas competencias también se conocen como competencias académico - transversales, que corresponden a perfiles profesionales académico-profesionales.

Como afirma Rojas (2000), estamos ante un proceso complejo para la formación profesional universitaria, ya que exige el desarrollo de competencias académico-profesionales, en esta misma línea Herrera, Restrepo, Uribe y López (2009) señala que la formación de los profesionales deberá descansar en los siguientes aspectos:

Mayores niveles de conocimiento, fomento del trabajo en equipo, capacidad de interacción simbólica, amplio conocimiento del proceso productivo, desarrollo de un pensamiento innovador y anticipatorio, y la construcción de mentalidades críticas y propositivas; asimismo deberá asegurar la constitución de equipos de trabajadores del conocimiento” (p. 71).

Las competencias académico-transversales (competencias genéricas), son más relevantes, útiles y perdurables que las competencias específicas; son competencias que favorecen aprendizajes continuados a lo largo de la vida, como se reitera en los proyectos macros de competencias en educación superior. Concuera (2004) menciona que las competencias específicas marcarían “el conocimiento de lo útil” y las competencias transversales “lo útil del conocimiento”.

La propuesta de (Hager & Cols, 2002) menciona que el énfasis sobre las competencias transversales (genéricas) en educación superior radica en diferentes fuentes, como garantía de la mejora del aprendizaje y de la empleabilidad desde una perspectiva contextualizada, holística y relacionada fuertemente con el aprendizaje permanente. Las tres fuentes prioritarias a destacar sería:

La demanda de las competencias transversales desde la empresa y los empleadores. Subrayando desde esta perspectiva la idea de *aprender a aprender* para hacer frente a las nuevas oportunidades y desafíos que surgen dentro de la sociedad tecnológica de las comunicaciones (...); 2) Razones de tipo económico y tecnológico. En esta tendencia se subraya la idea de crear “*trabajadores del conocimiento*”, (...); 3) La demanda de competencias transversales por parte de las fuentes educativas, tanto para el desarrollo de los programas educativos como en la evaluación y en la garantía de la calidad (...). (p. 84).

De acuerdo con lo anterior en primer lugar, recoge la demanda por parte de los propios empleadores, quienes exigen nuevas competencias a sus futuros empleados que les permitan enfrentarse a los nuevos requerimientos laborales, como son el trabajo en equipo, la adaptación a los cambios, la creatividad, la autonomía, el pensamiento crítico, entre otros. Bajo todas ellas está implícito la idea de *aprender a aprender* que les permita hacer frente a las nuevas oportunidades y desafíos de la sociedad tecnológica. En la segunda fuente, hace referencia a la creación continua de conocimiento, que es un valor fundamental en el nuevo entorno laboral, y por ello las competencias genéricas pueden contribuir al desarrollo de éste. Por último, en la tercera fuente se refiere a la propia demanda de este tipo de competencias trasversales - genéricas que se convertirán en un componente significativo de mejoramiento en los sistemas de enseñanza.

Es así, que los profesionales requieren competencias diferentes, que demanden la creatividad, la independencia y autonomía y, el pensamiento crítico, entre otros. El desarrollo de las *competencias genéricas* (transversales) es una iniciativa y componente significativo para mejorar a ese respecto la enseñanza y aprendizaje en la educación superior.

En la actualidad la actividad académica de la universidad se ha modernizado hacia una formación permanente, como se menciona en los proyectos de competencias; una formación

permanente a lo largo de la vida, que es exigida por esta sociedad basada en conocimiento, que obedece no solo al orden moderno de la economía global, sino que también, tiene influye, en el crecimiento personal.

También es necesario definir correctamente el papel de la universidad en la futura Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en Colombia, necesita ser complementada en aquellos aspectos de fomento de la Investigación-Desarrollo-innovación (I + D + i) que faciliten que la universidad esté al servicio de una sociedad cada vez más desarrollada y tecnológica y se relacione con un sistema productivo con el que colabore para sustentar su vertiente innovadora.

La universidad debe desempeñar un papel fundamental en el proceso de mejora y cambio de los principios y valores de la economía y, del enfoque de las relaciones empresa-sociedad en un sentido más amplio. La transferencia de conocimiento y tecnología, la transformación de conocimiento en innovación y en mayor competitividad de los sectores productivos basados en los resultados de la I+D, son fundamentales para el nuevo modelo productivo. La universidad debe potenciar sus funciones de investigación básica y aplicada y, de transferencia de conocimiento a la sociedad para la mejora del bienestar y la competitividad, mediante el desarrollo de proyectos e iniciativas en colaboración con el sector productivo.

Es importante señalar el cambio cultural que se está produciendo en todos los ámbitos educativos al presentar el espíritu emprendedor como un valor en alza que hay que transmitir a los jóvenes. En línea con el fomento del espíritu emprendedor como en el EEES, donde la Estrategia Universidad 2015 (EU, 2015), impulsará:

- 1) La constitución de un entorno universitario de empresas innovadoras de base tecnológica; 2) la generación de polos universitarios de innovación, mediante la concurrencia en un mismo espacio físico de centros universitarios y de empresas y, de centros de investigación e

innovación con presencia de los usuarios finales; 3) la formación de consorcios universitarios de investigación y transferencia de conocimiento; 4) la creación de cátedras-empresas basadas en la colaboración en proyectos de investigación que permita a los estudiantes universitarios participar y conciliar su actividad investigadora con la mejora de su formación (p. 24).

El principal objetivo es lograr mejores universidades, con un sistema formativo y unas actividades de investigación y transferencia de conocimientos de calidad y competitivas en el panorama europeo internacional. Ortega y Gasset, en su destacado ensayo Misión de la Universidad sobre las funciones de la universidad para modernizar la sociedad, ya había señalado la introducción de nuevas ideas y el impulso de un espíritu crítico basado en el conocimiento. La universidad al desarrollar su misión de educación, investigación, innovación y dimensión social, claves para el nuevo modelo de sociedad basada en el conocimiento capaz de responder a los grandes retos globales de las sociedades modernas del siglo XXI.

Objetivos

Objetivo general. Proponer elementos teóricos en Competencias Genéricas en Ingeniería (CGI) para la formación de universitarios orientada a la Tercera Misión de la Universidad.

Este objetivo general, se desglosa en los siguientes objetivos específicos:

Objetivos específicos.

- Identificar en los discursos sobre la Tercera Misión de la Universidad las competencias que se prescriben como necesarias para la formación de los profesionales universitarios.

- Analizar las prácticas discursivas en tres facultades de Ingeniería a fin de establecer las transformaciones, asimetrías, tensiones y desafíos que enfrentan en los procesos de desarrollo de las competencias que se prescriben desde los discursos sobre la Tercera Misión de la Universidad.

- Formular las orientaciones de una propuesta teórica para la formación de Competencias Genéricas en Ingeniería desde el marco de la Tercera Misión de la Universidad.

Marco de Referencia

Marco de Antecedentes

Comprender el enfoque formativo basado en Competencias requiere conocer previamente los antecedentes que han intervenido en los procesos de cambio que caracterizan a la educación superior en las dos últimas décadas.

En el siglo XIX, la institución universitaria se dedicó a formar expertos profesionales, especializados en campos específicos del conocimiento, dentro del cual tenían cierta competencia para el desempeño, pero ajenos a otros elementos de la cultura. Esta situación empieza a cambiar, a partir, del nuevo posicionamiento de las universidades frente al mundo del trabajo y, el cambio social. En este proceso surgen categorías y conceptos del mundo del trabajo, que en la actualidad hacen parte del lenguaje y la cultura universitaria, tal es el caso de las competencias.

La educación basada en competencias tiene su origen hacia finales del siglo XX en Estados Unidos en cursos de manualidades para los niños. Castro (2004) afirma “En 1906 en la Universidad de Cincinnati-Ohio se realizaron experiencias en cursos de ingeniería mediante convenios con empresas en la cual se establecían criterios de desempeño en la aplicación de conocimientos, masificando esto por su éxito hasta 1930” (p. 84).

El termino competencias encuentra sus antecedentes con T. Pearson (1949), (citado por Rojas L, 2013), cuando elabora un esquema conceptual que permite estructurar las situaciones sociales según una serie de variables dicotómicas resultados versus buena cuna (*achievement vs ascription*), que consistía en valorar a una persona por la obtención de resultados en lugar de hacerlo por una serie de cualidades que le son atribuidas de una forma más o menos arbitraria, que representa un anhelo a conquistar en cualquier rama de la producción y los servicios.

En América Latina a mediados de los años 60 CINTERFOR-OTI promovió la capacitación de mano de obra calificada a través de centros especializados con uso de tecnología educativa y, modelos de diseño curricular basados en el análisis de tareas y el desarrollo de competencias (Barra, Magenzo & González, 1984).

Lyotard, J. (1970) citado por (Esteba, R. & Menjivar, S., 2011, p. 21), en su informe final presentado al Conseil des Universités de Quebec con el título “La condición postmoderna” con subtítulo “Informe sobre el saber”; este informe tuvo gran trascendencia al situar el saber en el centro de la polémica social y con ello a las instituciones universitarias (Orozco Cruz *et al.*, 2009). Implicando esto, la necesidad de realizar profundas transformaciones con el objetivo de asegurar el papel protagonista de las instituciones en el contexto de la sociedad del conocimiento. Lyotard, J. citado por (Esteba, R et al., 2011), afirmó que “la mercantilización del saber no podrá dejar intacto el privilegio que los Estados-naciones modernos detentaban y detentan aún en lo concerniente a la producción y difusión de los conocimientos” (Lyotard, 1994, p. 17). De ahí que la sociedad del conocimiento y la globalización se establecen como referentes en la cultura a finales del siglo XX.

En 1973 el Departamento de Estado de los Estados Unidos decidió realizar un estudio orientado a mejorar la selección de personal, el cual fue encomendado al psicólogo David McClelland, profesor de Harvard, experto en motivación. McClelland logró categorizar un marco de características que diferenciaban los distintos niveles de rendimiento de los trabajadores a partir de una serie de entrevistas y observaciones, luego de un periodo de estudio se llegó a la conclusión que un buen desempeño en un puesto de trabajo está más relacionado con características propias de las personas a sus competencias, que a aspectos como los conocimientos y habilidades.

A partir de las transformaciones económicas desde la década de los 80, se comenzó a aplicar el concepto de competencias en Países como Inglaterra y Australia, como herramienta útil para mejorar las condiciones de eficiencia, pertinencia y calidad de la capacitación laboral, y de este modo mejorar la productividad del personal como estrategia competitiva. Se diagnosticó que el sistema académico, valoraba más la adquisición de conocimientos que su aplicación en el trabajo. Además, se encontró una inadecuada relación entre programas de capacitación y la realidad de la empresa, lo cual generó en Estados Unidos preocupaciones a las nuevas demandas que el mercado laboral hace sobre las personas, lo cual derivó el informe SCANS (1992), que describe cinco categorías generales de competencias o competencias transversales, las cuales son:

1) *gestión de recursos*: tiempo, dinero, materiales y distribución de personal; 2) *relaciones interpersonales*: trabajo en equipo, enseñar a otros, servicio a clientes, desplegar liderazgo, negociar y trabajar con personas diversas; 3) *gestión de información*: buscar y evaluar información, organizar y mantener sistemas de información, interpretar y comunicar, usar computadoras; 4) *comprensión sistémica*: comprender interrelaciones complejas, entender sistemas, monitorear y corregir desempeños, mejorar o diseñar sistemas; 5) *dominio tecnológico*: seleccionar tecnologías, aplicarlas en la tarea, dar mantenimiento y reparar equipos (p. 102).

Sin embargo, más por intereses económicos que educativos, se comenzó a adecuar la educación y capacitación a las necesidades del sector productivo, generando esto, controversias entre los sectores industriales, gubernamentales y educativos; pero también ha generado consenso para mejorar el desempeño laboral en algunos países. La modernización de los procesos productivos, el avance tecnológico, el uso de las TIC, la globalización y la internacionalización de la cultura, la economía, la educación, especialmente la universitaria,

han convertido a las competencias, como parte fundamental y eje de sus enfoques curriculares, como alternativas de posibilidades de cambios y transformaciones que se están presentando a nivel global en la educación superior.

El interés de las competencias y en la medición de los aprendizajes específicos cada vez es mayor en el mundo educativo. En los Estados Unidos el interés por las destrezas y habilidades para el empleo fue reforzado con la creación del National Skills Standards Board of the United States. Con esta legislación se promueve el desarrollo de un sistema nacional de estándares, de evaluación y de certificación de habilidades y destrezas. El informe Dearing (1997), en el Reino Unido ubica el debate sobre el aprendizaje continuo y de por vida más la necesidad de trabajar habilidades y destrezas y, como resultado de esto surge las agencias de aseguramiento de la calidad, implementándose así la articulación entre la oferta educativa y las oportunidades de empleo.

La formación universitaria que parte de los modelos basados en una concepción de los contenidos como objetivos primordiales del aprendizaje está siendo modificada, debido al acelerado cambio de los conocimientos y, en consecuencia, a la provisionalidad de los saberes. Existe en la actualidad una preocupación de la educación superior por responder mejor desde la academia hacia las demandas del sector productivo y a los requerimientos de los empleadores, lo cual hace que la universidad revise su función en la sociedad actual caracterizada como la sociedad del conocimiento¹ y, replantee los diseños curriculares tradicionales.

¹ Algunos documentos: “Educación Superior en América latina y el Caribe”, Banco Interamericano de Desarrollo (1997). La Educación en el Siglo XXI. Visión y Acción”, Informe de la Conferencia Mundial sobre Educación Superior. UNESCO (1998). Acuerdos de la Sorbonne (1988); Proceso de Bolonia (1999); de Praga (2001); de Berlín (2003); de Bergen (2005); de Londres (2007); de Louvain (2009), Bucarest (2012). Proyecto Tuning (1999).

Las nuevas necesidades educativas se direccionan hacia:

1) un nuevo concepto de saberes, los que ya no se consideran como entidades estáticas y reproducibles, según el modelo del saber transmisionista; 2) la integración de las fuentes de conocimiento externas a la institución en la revisión y diseño de los programas de estudio, incorporando una visión de los profesionales que conciben en su totalidad las situaciones a las que se verán enfrentados; 3) la reflexión respecto de la difusión generalizada del conocimiento y la disponibilidad del mismo, considerando las limitaciones referidas a la adquisición y operación de la tecnología informática, la capacidad de acceso, tratamiento y asimilación del saber (Jonnaert, Barrete, Masciotra y Yaya, 2006, p. 115).

En concordancia con lo anterior se plantea una educación basada en el desarrollo de competencias, que permita a los individuos desarrollar capacidades que les permita adecuarse a los requerimientos de la disciplina en formación, posteriormente a la sociedad y al ámbito laboral. El desarrollo de competencias referidas al conocimiento –lectura, escritura, lenguaje, lógica-, al desempeño profesional –aptitudes y valores-, a lo técnico –habilidades y destrezas-, significan “calidad e idoneidad en el desempeño, protagonismo de los estudiantes, planificación de la enseñanza a partir del aprendizaje y contextualización de la formación” (Barrón, 2000; Tobón, 2006; Yániz, 2008).

La modificación de los modelos de enseñanza-aprendizaje en respuesta a las nuevas necesidades educativas que la sociedad del conocimiento demanda, se enfrenta con obstáculos como la presencia de teorías implícitas, hábitos y creencias profundamente arraigados sobre qué es el conocimiento, su enseñanza y las condiciones que pueden favorecer su aprendizaje (Pozo, 2003).

La educación constituye un campo de conocimiento interdisciplinar en el sentido que su objeto de estudio se define en función de las disciplinas del conocimiento –biológico, psicológico, social- que estudian al organismo biológico como un ser social. La educación superior deberá atender la formación de individuos que se ajusten a las circunstancias y problemas cambiantes de manera variada y efectiva. Según Irigoyen & otros (2007, pp. 13-44), una alternativa es la Educación Basada en Competencias (EBC), con sus limitaciones teóricas y creencias arraigadas sobre qué es: enseñar, aprender y, evaluar.

Según Ribes (2006), las situaciones problema que definen el desarrollo de competencias se relaciona con:

1) *problemas conceptuales*: se identifican como actividades el análisis y la explicación de los fenómenos de estudio según el ámbito de formación disciplinar; 2) *problemas metodológicos*: relativos a la instrumentación de procedimientos y a la medición para el estudio de las variables que se consideren pertinentes y su operación sistemática; 3) *problemas tecnológicos y axiológicos*: relacionados con la adecuación y aplicación del conocimiento científico para la evaluación e intervención respecto a los problemas en circunstancias sociales genéricas (p. 95).

El currículo en la educación superior puede diseñarse alrededor de las competencias propias de cada profesión e integrándolas con los conocimientos y demás competencias – cognoscitivas, comunicativas, socio afectivas-. Según Delors (1996), sugiere una visión universal, que se debe tener en cuenta como referente al diseñarse un currículo en la educación superior, desde los “*cuatro pilares de la educación*” recomendados por la UNESCO, los cuales se describe a continuación:

1) *Aprender a conocer*: concertar entre una cultura general suficientemente amplia y los conocimientos particulares de las diferentes disciplinas; 2) *Aprender a hacer*: adquirir no solo una certificación profesional, sino más bien competencias que capaciten al individuo para ser

frente a gran número de situaciones prevista e imprevistas y a trabajar en equipo; 3) *Aprender a vivir juntos*: realizar proyectos comunes y prepararse para asumir y resolver los conflictos, respetando los valores del pluralismo, el entendimiento mutuo y la paz, a través de la comprensión del otro y de las formas de interdependencia; 4) *Aprender a ser*: actuar con autonomía, de juicio y responsabilidad personal (...) (p. 42).

Desde estos cuatro pilares de la educación se representan el sentido y el lugar que ocupan las competencias en una estructura curricular diseñada bajo este enfoque. La sociedad de la información con su producción excesiva y transporte de la misma exige al ser humano una mayor capacidad de adaptación al medio, una autonomía en el trabajo, una autonomía para pensar y, en la educación una autonomía para aprender. En este sentido el proceso de desarrollo de la educación es uno de los principales condicionantes de la integración de las competencias al campo educativo, al asumir las comunidades académicas la multidimensionalidad y complejidad de la educación como proceso social, técnico, político y ético (Esteba, R. & Menjivar, S., 2011, p. 23).

Antecedentes relevantes de las competencias en el ámbito laboral. En Inglaterra en 1986 el National Vocational Council for Qualifications (NVQ), coordina un sistema normalizado de formación profesional, a partir del concepto que “la competencia laboral se identifica en las normas a través de la definición de elementos de competencia (logros laborales que un trabajador es capaz de conseguir), criterios de desempeño (definiciones acerca de la calidad), el campo de aplicación y los conocimientos requeridos”.

La OTI (1993), identifica la competencia profesional como la idoneidad para realizar una tarea o desempeñar un puesto de trabajo eficazmente por poseer las calificaciones referidas para ello.

En Alemania se relacionan las competencias genéricas y profesionales del individuo con el medio en que se ejercen y el tipo de organización del trabajo, al afirmarse que “posee competencia profesional quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una profesión, puede resolver problemas profesionales de forma autónoma y flexible, está capacitado para colaborar en su entorno y en la organización del trabajo” (Bunk, 1994).

La Australian National Training Authority define competencia como una compleja estructura de atributos necesarios para el desempeño de situaciones específicas, al indicar “(...) es una compleja combinación de atributos –conocimientos, actitudes, valores y habilidades- y tareas que se tienen que desempeñar en determinadas situaciones” (Gonczi & Athanasou, 1996).

Para CONOCER -Sistema Nacional de Competencias- en México, constituye la capacidad productiva de un individuo “que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto laboral, y no solamente de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes; estas son necesarias, pero no suficientes por sí mismas para un desempeño efectivo” (Martens, 1996).

Provincia de Quebec: “competencia es el conjunto de comportamientos socio-afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, una función, una actividad o una tarea” (Ducci, 1997).

La Ley 5/2002 de las cualificaciones y de la formación profesional en España define la competencia como: “un conjunto de conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de la actividad profesional conforme a las exigencias de la producción y el empleo”.

Las competencias profesionales en el ámbito educativo van a traducirse en la formación de un profesional que pueda desarrollar adecuadamente las funciones y actividades que le son propias a partir de la movilización de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias.

Antecedentes de las competencias desde el espacio europeo de educación superior.

En la última década del siglo XX, los países han enfrentado de distinta forma un acercamiento entre el mundo productivo y el mundo educativo; algunos centrándose más en las competencias generales, como las propuestas del Espacio Europeo de la Educación Superior (EEES) y otros en competencias más directamente relacionadas con las ocupaciones específicas, como las propuestas generadas por el Reino Unido y Australia. Cualquiera que sea el camino a seguir, se identifican propósitos formativos en el por qué y para qué el acercamiento entre estos dos mundos, como se afirma en la versión del documento “Política pública sobre educación superior por -ciclos secuenciales complementarios- Propedéuticos” (MEN, 2010).

Atender a las necesidades de ser países más competitivos que respondan a los retos de un mundo globalizado, haciendo más eficiente y eficaz la formación profesional; 2) Disminuir la brecha existente entre la formación profesional y el mundo laboral; 3) Contribuir a la articulación entre las diversas instituciones de educación superior de las regiones y favorecer la movilidad; 4) Asumir el reto de formar jóvenes que estén preparados para continuar su proceso formativo de una manera permanente, y así puedan adaptarse a las diversas profesiones y ocupaciones que tendrán a lo largo de la vida (p. 5).

Existe una exigencia del modelo de desarrollo (globalización cultural y apertura económica), que son productos de diferentes instancias en el contexto de acuerdos internacionales como: Declaraciones conjuntas sobre educación, Cumbres de Ministros y Mandatarios, Conferencias y Recomendaciones de organismos multilaterales entre otros.

Según Goñi (2005), aunque en sus inicios el EEES (European Higher Education Area: EHEA) fue iniciativa de los ministros de Francia, Reino Unido, Italia y Alemania que firmaron en París en 1998 la denominada declaración de “La Sorbonne”, su extensión a otros miembros de la unión europea (UE) como el proceso de Bolonia (1999), que da origen a las siguientes declaraciones: la Declaración de Praga (2001), la Conferencia de Berlín (2003), la Conferencia de Bergen (2005), el comunicado de Londres (2007), el Proceso de Bolonia (Louvain-la-Neuve, 2009), la conferencia mundial sobre la educación superior (Educación Superior en el siglo XXI), realizada por la UNESCO (París, 1998), y la conferencia mundial de la educación superior (Las nuevas Dinámicas de la Educación Superior y de la Investigación para el Cambio Social y el Desarrollo), realizada por la UNESCO (París, 2009). En estos acuerdos se toman decisiones mundiales en lo referente a la economía mundial y tendencias teóricas sobre desarrollo social.

En el EEES en la declaración conjunta de los ministros europeos de educación (Bolonia, 1999), varios países europeos han firmado esta declaración al igual que en la declaración de la Sorbona (25 de mayo, 1998), en la necesidad de crear un espacio europeo de la enseñanza superior como medio para fomentar *la movilidad y la empleabilidad*.

Pocos ponen en duda que la Europa del conocimiento es un factor insustituible de cara a desarrollo social y humano y a la consolidación y el enriquecimiento de la ciudadanía europea, capaz de ofrecer a los ciudadanos las competencias necesarias para responder a los retos del nuevo milenio y reforzar la conciencia de los valores compartidos y de la pertinencia a un espacio social y cultural común (Bolonia, 1999).

Las instituciones de enseñanza superior europeas han aceptado este reto siguiendo los principios fundamentales expuestos en la Magna Carta Universitatum, adoptada en Bolonia en 1888. Por medio de la independencia y autonomía de las universidades se debe garantizar que

los sistemas de enseñanza superior y de investigación puedan adaptarse continuamente a las necesidades, a las expectativas de la sociedad y a la evolución de los conocimientos científicos, donde la vitalidad y eficacia de una civilización se mide por el influjo que su cultura ejerce sobre otros países, garantizando así la capacidad de atracción del sistema europeo de enseñanza superior, este al nivel y sea consistente con su tradición cultural y científica.

El proyecto Tuning europeo (1999), es un dispositivo del EEES en la triada de las relaciones –Universidad, Empresa, Estado-, e influye en el proyecto para Latinoamérica, Tuning-América Latina (2004), y en el contexto nacional. El EEES en sus orientaciones propone un modelo de enseñanza cuya formación este cimentada en competencias con la posibilidad de ser más pertinente y eficaz a las nuevas tendencias del mundo globalizado y como alternativa al modelo de educación centrado solo en la transmisión de conocimientos teóricos.

En las últimas dos décadas, la Unión Europea (UE) ha estado trabajando fuertemente en el objetivo común de coordinar las políticas y normas legislativas de sus países miembros en cuestiones relacionadas con el desarrollo económico, bienestar social y progreso de sus ciudadanos. Un factor importante para alcanzar este objetivo, es la educación, y más específicamente en materia de educación superior donde los países miembros de la UE han focalizado un trabajo, originando, así el Espacio Europeo de Educación Superior (Rodríguez, 2007), que introduce múltiples y relevantes cambios en el funcionamiento de las instituciones universitarias, entre ellos: el nuevo desempeño docente del profesorado, la participación de los estudiantes en su propio proyecto formativo, la innovación constante de las metodologías de la enseñanza y titulaciones comunes en las universidades europeas.

Se han introducido conceptos “nuevos” en educación superior, entre ellos el de competencia, que proviene del proyecto Sócrates-Erasmus titulado “Tuning Educational Structures in Europe” (González & Wagenaar, 2003), el cual se considera actualmente como el que mejor puede representar los objetivos de la educación europea, con un énfasis en los resultados de aprendizaje, en lo que el estudiante es capaz de hacer al término del proceso educativo y en los procedimientos que le permitirán continuar aprendiendo de manera autónoma a lo largo de su vida (Delgado, 2006; Moreno, Bajo, Moya, Maldonado & Tudela, 2007). Otro concepto clave en el escenario del contexto educativo europeo es “El Sistema de Transferencia de Créditos europeos” (ECTS), entendido como una unidad de valoración del estudiante.

La implementación de acuerdos desde la Declaración de la Sorbona (París, 1998), y el Proceso de Bolonia (1999), se retoman desde una filosofía emergente que tiene como base el trabajo del estudiante, lo que exige y justifica un enfoque diferente de la enseñanza, el cual debe estar inmerso en un sistema de aprendizaje autónomo y tutorizado que posibilite al estudiante de manera independiente, a llegar a construir el conocimiento e interpretar de manera significativa el mundo que le rodea (Gairín, Feixas, Guillamón & Quinquer, 2004; García, 2005; Zabalza, 2002). El proceso anterior no solo ocurrió en los países de la UE si no, también otros países que se han adherido o que entrarán al proceso en los próximos años, en total 46 países EEES², al año 2005. Además, las titulaciones de los países deberán ser homologadas, y para ello deberán cumplir una serie de criterios comunes; luego se pretende una reflexión y

² En la actualidad son 46 países los que forman parte del EEES: Albania, Alemania, Andorra, Armenia, Austria, Azerbaiyán, Bélgica, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Georgia, Grecia, Holanda, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Malta, Moldavia, Montenegro, Noruega, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República Eslovaca, República Yugoslava de Macedonia, Rumania, Rusia, Serbia, Suecia, Suiza, Turquía, Ucrania y Vaticano.

reconceptualización del modelo de enseñanza centrado en el aprendizaje del estudiante, lo que implica que la docencia se convierte en un escenario de adquisición de competencias, donde se desarrolla una labor de guía, facilitador y orientador a través diversas metodologías.

Las Declaraciones, Comunicados, Conferencias y Cumbres; que hacen parte del proceso de Bolonia, se enmarcan en un proceso de construcción de la –Tercera Misión de La Universidad- transferencia de conocimiento a la sociedad. El aspecto central es la rapidez con la que cambian los conocimientos y la imposibilidad de dar formación inicial a personas para toda su vida profesional; luego se pretende crear una dinámica social y económica, haciendo énfasis en el aprendizaje a lo largo de toda la vida (Long Life Learning).

Desde 1998 a la fecha se han realizado siete declaraciones en diferentes sedes de la Unión Europea (Sorbona, Bolonia, Praga, Berlín, Bergen, Londres y Leuvan/Louvain –la Neuve- Bélgica) las cuales han permitido ratificar y dar seguimiento a los acuerdos que se dan en cada una de ellas, con el objetivo que al año 2010 se hagan realidad (UnoOn, 2010).

Marco Teórico

Introducción. Este marco teórico se desarrolla desde tres frentes macro, como construcción colectiva que son necesarios para realizar la investigación sobre competencias genéricas en la educación superior y específicamente en el área de ingeniería, estos son: *La sociedad del conocimiento*, con sus representantes más notables, *la tercera misión de la universidad*, como resultado último de los modelos de universidad y sus misiones y, los *discursos de competencias genéricas* desde el proceso de Bolonia (1999), generando el EEES y los proyectos macros en competencias genéricas, entre ellos, el más relevante, el Proyecto Tuning y su influencia en los proyectos de competencias genéricas en América Latina.

Sociedad del conocimiento. En 1976, el sociólogo americano Daniel Bell fue el primero en prever una nueva economía y sociedad que emergía del viejo industrialismo; e inventó una expresión para describirla, *la sociedad del conocimiento* (Hargreaves, 2012, p. 25). El libro de Bell, *The Coming of a Post-Industrial Society*, describía un cambio económico que ya había empezado desde una economía industrial en que la ocupación era producir cosas, a una economía postindustrial en que la mano de obra se iba concentrando cada vez más en servicios, ideas y la comunicación. Lo anterior dependería de las personas y las instituciones que producirían conocimiento: en ciencia, tecnología, investigación y desarrollo. La sociedad de conocimiento actual no está representada por el crecimiento de estos sectores, sólo es un recurso de trabajo y producción, que penetra en todas las partes de la vida económica y, caracterizando el funcionamiento de las empresas y otros tipos de organizaciones, entre ellos la educación.

El economista Peter Drucker (citado por Hargreaves, 2012, p. 26), ha sido el que ha hecho más convincente la idea de la sociedad del conocimiento, cuando afirma que el recurso económico básico de la sociedad ya no es decir, el capital o la mano de obra; en cambio es y será:

El conocimiento (...). El valor lo da actualmente la “productividad” y la “innovación”, ambas aplicaciones del conocimiento al trabajo. Los grupos que lideren la sociedad del conocimiento serán los “trabajadores del conocimiento” (...). El reto económico (...) será, por lo tanto, la productividad del trabajo del conocimiento y del trabajador del conocimiento (p. 26).

Por tanto, las compañías competitivas se basan en la construcción de culturas y sistemas de “innovación continua” en que la “velocidad y la inteligencia [...] son más importantes que la producción” (Hargreaves, 2012, p. 27). Los nuevos enfoques del aprendizaje, requieren nuevos enfoques de enseñanza, estos incluyen por un lado, una enseñanza que ponga énfasis en

capacidades de pensamiento de alto nivel, en la metacognición, enfoques constructivistas del aprendizaje y la comprensión, estrategias de aprendizaje cooperativo, inteligencias múltiples, utilizar diferentes técnicas de evaluación, y por otro lado, utilizar la informática y otras tecnologías de la información para permitir a los estudiantes acceder a la información de forma independiente.

Las economías del conocimiento y las organizaciones de economía del conocimiento funcionan no sólo mediante la promoción de saber algo, saber por qué o saber cómo; sino también mediante el desarrollo de las capacidades, de lo que la OCDE denomina “saber quién”. El saber quién implica los métodos y las disposiciones para acceder al conocimiento explícito y tácito de los otros. Hargreaves (2012, p. 38) de acuerdo con lo anterior la OCDE afirma: El saber quién implica información acerca de quién sabe qué y quién sabe lo que hay que hacer. Pero también implica la habilidad social para cooperar y comunicar con diferentes tipos de personas y expertos.

Para definir si una sociedad puede considerarse basada en conocimiento, el Banco Mundial (BM, 2003) emplea una metodología que considera cuatro factores: 1) el régimen económico del país, 2) su sistema educativo, 3) la infraestructura de telecomunicaciones y 4) su grado de innovación.

Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1996) define una sociedad basada en conocimiento en función de los siguientes factores:

- 1) *Distribución del conocimiento*: se refiere a la manera como el conocimiento es diseminado formal o informalmente mediante un conjunto de redes; 2) *Empleo*: alude a la demanda de personal altamente calificado; 3) *Producción científica*: se refiere a la existencia de instituciones de educación superior y laboratorios de investigación cuyas líneas de trabajo se enfoquen a una economía basada en conocimiento; y 4) *Indicadores de conocimiento*: hace referencia al

desarrollo de sistemas de indicadores específicamente diseñados para medir las tendencias de una economía basada en conocimiento (p. 78).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, (UNESCO, 2005) han comparado el desempeño de los distintos países en términos de los factores mencionados por el (Banco Mundial, 2003 y la OCDE, 1996). Los datos varían de un año a otro, la intención no es precisar las estadísticas, pero si una reflexión pertinente al analizar el vínculo entre educación y desarrollo económico.

Actualmente se ha observado la tendencia de ciertos países a perfilarse hacia sociedades basadas en conocimiento, como una lógica evolución de lo que en su momento los caracterizó como sociedades agrícolas, industriales (manufactura) y posindustriales (servicios). Son varios los factores que han originado lo anterior: la tendencia de los mercados a la globalización, el desarrollo de tecnologías de la información, la idea de una sociedad mediática que ha permitido que los productos del conocimiento puedan distribuirse más ágilmente, y el desarrollo de redes que permiten la conectividad de las personas en lo que se ha dado a llamar la “aldea global” (McLuhan, 1962 y 1964).

Según Reich (1992), las instituciones educativas son un reflejo de las tendencias económicas que se aprecian en los países. Las escuelas en la década de 1950 eran un reflejo de la economía de ese entonces: un currículo con una división de contenidos en cursos bien definidos, enseñados en ciertas unidades de tiempo, arreglados secuencialmente en grados y controlados por test estandarizados. En el libro *The work of nations*, Reich plantea la transformación de la economía a una global, donde los trabajos pueden ser clasificados en tres grandes categorías: los vinculados a la producción, a los servicios y, a los análisis simbólicos.

Para Reich (1992), el trabajador vinculado a la categoría de análisis simbólico implica una diferencia considerable en sus ingresos respecto a las otras dos categorías. Para Reich el éxito de este tipo de trabajo requiere el desarrollo de cuatro competencias fundamentales:

- 1) *Abstracción*, esto es, capacidad de descubrir patrones y significados; 2) *sistemas de pensamiento*, es decir, la capacidad de ver la realidad como un sistema complejo de relaciones causa efecto; y 3) *experimentación*, o la capacidad de explorar distintas opciones y probar las ideas; y 4) *colaboración*, esto es, la capacidad de trabajar en equipo para resolver problemas (p. 64).

Enseñar en la sociedad del conocimiento, se requiere desarrollar competencias que generen: creatividad, flexibilización, resolución de problemas, inventiva, inteligencia colectiva, asunción de riesgos y mejora continua del aprendizaje.

Druker (1993), en una de sus últimas publicaciones “*La Sociedad Postcapitalista*”, explica la naturaleza de la sociedad del conocimiento, y adelanta cómo será la educación, desde entonces se tiene una visión, que permite a estadistas, ministros de educación, rectores universitarios y educadores de avanzada adelantarse un siglo a los acontecimientos. Para Druker, el factor de producción de riqueza *recursos naturales* –capital, trabajo y tierra– se remplazará por el *conocimiento*.

El *conocimiento* se convierte en factor de la *competitividad* de los países en los mercados internacionales, siendo este la causa principal del desarrollo económico; pero este conocimiento debe ser *útil* y lograr una diferencia vital, es decir ser *productivo*. El *conocimiento* se ha convertido en el derrotero de los países desarrollados. Afirma Druker (1994), que las industrias que han pasado a ocupar el centro de la economía son aquellas cuyo negocio es la producción y distribución de conocimientos, no la producción y la distribución de objetos.

Estamos inmersos en una nueva sociedad “la sociedad del conocimiento”, afirma Druker (1994) “La formación de conocimiento es ya la inversión más grande de todos los países desarrollados”, se establece una diferenciación sustancial entre la vieja sociedad capitalista, con sus grandes emporios e infraestructuras, y la sociedad postmoderna en la que, la cualificación de trabajadores y empleados en el dominio de sus instrumentos (conocimiento mismo), forma parte de lo que antiguamente se denominaba “el modo de producción”. Para Druker, la “Sociedad Postcapitalista” servirá para que:

Estudiantes y profesores se compenetren con un cuerpo teórico vital para el conocimiento de la sociedad tecnológica de nuestros días. Estamos inmersos en una revolución profunda y transformadora y, su vertiginosidad es de tal magnitud que ni siquiera nos hemos dado cuenta de que todas las categorías del pensamiento social de la época moderna se han venido abajo, y que ha sobrevenido una sociedad diferente (p. 123).

Con el advenimiento de la sociedad del conocimiento se configuran nuevos roles y perfiles de competencias del estudiante que exige, nuevas competencias formativas que han sido dadas a conocer por varios organismos internacionales, sobre la base de nuevas demandas de la sociedad. La universidad, como ámbito de la intelectualidad y espacio de dignidad humana y social, no puede estancarse, debe renovar sus modelos pedagógicos para contribuir a orientar y construir. La educación superior debe no solo motivar para ser innovadores, también debe preparar para la innovación, es decir, enseñar cómo ser innovadores.

La tercera misión.

Introducción. Existe un consenso, que las misiones esenciales de la universidad son la docencia, la investigación y la extensión; sin embargo, no podemos perder de vista que su misión principal es servir al ser humano y a la sociedad. La universidad no debe limitarse a

formar especialistas cualificados, sino debe formar ciudadanos responsables, asegurar su formación integral priorizando las dimensiones ética, cívica y cultural, y para ello debe propiciar que los estudiantes adquieran conocimientos, competencias, actitudes y valores. La universidad ha evolucionado a lo largo de la historia y paralelamente a las reformas educativas, pretendiendo dar respuestas adecuadas.

En la Edad Media, la universidad se agrupaba en torno al medio monástico, donde se formaban los hijos de la nobleza y la clase dirigente (López, 2006, p. 32). Era una educación “para la convivencia, para la ciudadanía”. En esta época, algunos autores plantean que la universidad designaba a un gremio corporativo, centrándose en “*formar sabios*” en el ámbito jurídico, religioso y en algunas ocasiones en la física y la matemática. Frente a los avances del humanismo en el Renacimiento. La universidad continuaba con una metodología anquilosada, basada en el análisis de las grandes autoridades, reconocidas desde la época medieval (Mureddu, 1995, p. 39).

En el Renacimiento, de la cultura monástica se pasó a la cultura catedralicia simbolizada por Notre Dame (Escotet, 2004). En sus orígenes, las enseñanzas estaban basadas en el sujeto que aprende, el estudiante y la institución se organizaba básicamente a su alrededor, con estructuras más informales y flexibles. Según López (2006) posteriormente, se evolucionó hacia las facultades o conjunto de personas que tenían la “facultad” de enseñar y de administrar las enseñanzas sobre la base de su propia autoridad epistemológica. La fractura que vivió la universidad durante el siglo XVII por este anquilosamiento, limitó que se asumiera el gran movimiento que caracterizó a esta época; este alejamiento de la universidad de la vida social y científica duro varios siglos.

En el siglo XVIII hay un resurgimiento de la universidad para responder a las necesidades sociales, es así como, la universidad medieval dio paso a modelos cada vez más rígidos que se articularon en torno a tres enfoques, los cuales duraron siglo y medio, estos son: el modelo inglés, o sistema universitario residencial de Oxford; el modelo francés, basado en las “grandes escuelas” o facultades, denominado “sistema napoleónico”, en que la universidad, sometida a la tutela y guía del Estado, tiene como función formar profesionales, es decir, surge la universidad “profesionalizante”, cuya influencia duro casi un siglo en las universidades de América; y el modelo alemán de investigación, derivado de la Universidad de Humboldt, que es la respuesta al movimiento expansivo francés y postula una universidad afianzada en el “*cultivo de la ciencia pura*”, es decir, la ciencia se cultiva en las academias, entre maestros consagrados a ello.

A mediados del siglo XX emergieron modelos mixtos, como el modelo norteamericano que hacía hincapié en la estructura departamental, hoy en discusión por su fragmentación excesiva. La universidad actual se asemeja a algunos de esos modelos, la formación se centra en el sujeto que enseña (Neave, 2000).

Origen de la tercera misión de la universidad. Actualmente existe una revisión de la función tradicional y principal de la universidad como institución de enseñanza superior, heredera de la otorgada desde su aparición en el medievo y que perduró hasta el siglo XXI (Martin & Etzkowitz, 2000). Esta revisión obedece a la emergencia del –nuevo paradigma- de la universidad emprendedora, que se fundamenta en autores británicos y norteamericanos, como es el caso de: Clark (1998), Gibbons *et al.* (1994), Slaughter y Leslie (1997) y Ziman (1994), quienes presentaron las primeras ideas de lo que empezó a denominarse la –tercera misión- de la universidad como resultado consecuente con la necesaria -transferencia de conocimiento-

para ser transformado en innovación para la sociedad a través de determinados procesos complejos.

El planteamiento anterior fue asumido por la Comisión Europea (1995 y 2000), para formular y desarrollar la nueva estrategia de la Unión Europea (UE), orientada a la construcción de la Europa del conocimiento 2020. En un ensayo sobre la -misión de la universidad- Ortega y Gasset (1930), habían precedido algunas ideas, que junto con otras más actuales ofrecen las bases para definir el contenido y alcance de la –tercera misión- de la universidad. Algunas de las ideas de Ortega y Gasset, se instauran en que la enseñanza superior ofrecida en la universidad radica en dos aspectos: “La enseñanza de las profesiones intelectuales, la investigación científica y la preparación de futuros investigadores”. Para este filósofo español la misión de la universidad no solo era la enseñanza de las profesiones, sino además el cultivo de la ciencia misma, por medio de la investigación y la enseñanza.

Ortega y Gasset añade que la universidad debe incorporar a su misión, un tercer aspecto que concreta en su obra “La rebelión de las masas” de la siguiente manera: “El compromiso con la sociedad y con su tiempo, por lo que ha de depurar un tipo de talento para saber aplicar la ciencia y estar a la altura de los tiempos” (Ortega y Gasset, 1937). Lo anterior es consecuente con la tercera misión de la universidad de hoy, que se orienta a la necesidad de saber aplicar la ciencia, es decir, transferir el conocimiento a la sociedad y poder responder a la demanda social de la época actual, que se viene puntualizando en la función de –innovación y emprendedora-, como compromiso de la universidad en su calidad de agente de creación y transferencia de conocimiento en la sociedad actual, una sociedad que como también es conocida viene calificándose como del -conocimiento- (Bueno, 2005a y 2005b).

A continuación, se presentan algunas aportaciones que sustentan las bases conceptuales sobre el alcance y el contenido del significado de la “tercera misión” de la universidad en la sociedad y economía del conocimiento.

Un primer aporte es que la –tercera misión- recoge un conjunto de actividades que las universidades llevan a cabo con los distintos agentes sociales con los que se relacionan y, a los que transfiere su conocimiento; transferencia de investigación más desarrollo (I + D), en suma, que generan la innovación ($I + D = i$), que la sociedad reclama, actividades que están orientadas a satisfacer las necesidades del bienestar social. Lo anterior trasciende la enseñanza superior de las profesiones intelectuales y de la investigación científica, según el planteamiento de Martin y Etzkowitz (2000). Un segundo aporte de la -tercera misión- se deriva del anterior. Es la perspectiva social de su extensión y compromiso comunitario, es decir, la función que se relaciona con las necesidades sociales de su entorno, con una actuación tanto en dimensiones locales como regionales, como el caso de las Pymes y otras entidades públicas y privadas, planteamientos que se abordan en Molas-Gallart (2005).

Finalmente, un tercer aporte de la –tercera misión- de la universidad, es el del emprendimiento, basado en un proceso de comercialización tecnológica de los recursos universitarios propuesto por Clark (1998). Esta comercialización tecnológica y esta función emprendedora se concreta en las nuevas políticas para facilitar y movilizar procesos de creación de empresas de base tecnológica (*spin-offs*) universitarias y en la adecuada gestión de las patentes, modelos de utilidad y licencias, generando nuevas relaciones entre la universidad y la sociedad a través de las empresas.

La propuesta de la “tercera misión” se formaliza como una aproximación en los siguientes tres ejes: 1) la transferencia de conocimiento: se insiste en una colaboración con otros

agentes del sistema Ciencia, Tecnología y Sociedad o Empresa, que puedan concretarse en la innovación para un crecimiento y desarrollo sostenible en su entorno económico; 2) la función de emprendimiento: basada en la transferencia de conocimiento tecn científico a la sociedad, generando valor agregado a través de la comercialización tecnológica y la creación de spin-offs académicas, permitiendo generar así ingresos adicionales para la universidad (Schulte, 2004); 3) la extensión de actividades hacia el desarrollo económico y social: más allá de la misión de la enseñanza y la investigación científica, según lo afirmado por (Ortega y Gasset, 1930).

Estos tres ejes de la “tercera misión” requieren el diseño de nuevos espacios de transferencia y creación de conocimiento, orientados a la innovación; espacios que sean formalizado con la aparición de los parques científicos y tecnológicos (Bueno, 2006), siguiendo las directrices del modelo denominado “modelo de triple hélice” (Etzkowitz y Leydesdorf, 1995). En esta hélice se integran acciones y relaciones entre: 1) la -educación superior y la innovación- por medio de políticas de emprendimiento, innovación y cooperación social y la investigación; 2) la -innovación y la investigación- formulando políticas de transferencia de conocimiento y 3) la -investigación y la educación superior- por medio de políticas de formación de cultura científica. Se debe incorporar y desarrollar políticas y acciones, derivadas de las anteriores, que permitan, en suma, la visión de una universidad orientada al emprendimiento, a la innovación y a la cooperación social, como horizonte y definición de la “tercera misión” de la universidad.

Según el modelo de la triple hélice, las principales fuerzas que determinan los sistemas de innovación son la universidad, el estado y la industria; según sean las relaciones que se establezcan entre ellos, existe un rasgo distintivo, que no concede protagonismo principal a ninguno de ellos, sino al solapamiento de comunicaciones y organizaciones que se generan

entre ellos. Este solapamiento de relaciones da lugar a “subdinámicas reflexivas de intenciones, estrategias y proyectos que crean valor añadido al organizar y armonizar continuamente la infraestructura subyacente” de forma que se alcance al menos las metas iniciales (Etzkowitz *et al.*, 2000).

La misión de la universidad en la actualidad es desarrollar el conocimiento científico, tanto puro como aplicado, transmitirlo mediante la formación, la publicación y la divulgación y, transferirlo a las organizaciones del entorno, de tal manera que se impulse la innovación y favorezca el desarrollo económico y social. Luego una actividad básica de la universidad es la transferencia de conocimiento mediante estudios, proyectos bajo contratación, investigación en colaboración, creación de empresas de base tecnológica, resultados de investigaciones, y beneficio de patentes entre otros. Por tanto, las dos misiones clásicas de la universidad, docencia e investigación, se suma otra denominada de diversas formas: el desarrollo económico y social, servicios a la comunidad o extensión. (Transferencia de conocimiento).

En esta “tercera misión” de la universidad en la “sociedad del conocimiento” involucra considerar la universidad como una institución de educación para toda la vida y de prestación de servicios científicos mediante la transferencia de tecnología al sector productivo con el objetivo de ayudar a la consecución de una ventaja competitiva a nivel nacional y regional.

Hoy en día la universidad sigue viviendo debates de distinto tipo ante los que ha respondido con la implementación de reformas administrativas y propuestas pedagógicas innovadoras, acciones a las que depende la sobrevivencia y su integración en las políticas sociales locales e internacionales. Este proceso es producto de la globalización, fenómeno al que se pueden asumir según García (2003), tres posturas:

- 1) localismo con irrelevancia: en este escenario las instituciones académicas, estarán excluidas de la globalización, quizás por su inhabilidad de conectarse con las redes del conocimiento

mundial; con poca capacidad de ser útiles al desarrollo de sus propias sociedades y, como resultado, con pocas posibilidades de sobrevivir; 2) globalización con subordinación: en este escenario, las instituciones académicas estarán conectadas a la globalización a través del consumo de conocimiento producido afuera, pero no serán capaces de producir conocimiento pertinente, específico a las necesidades de sus propias sociedades; 3) globalización con interacción: en este escenario, las instituciones académicas participarán de la globalización del conocimiento, de una manera interactiva, absorbiendo pero también produciendo conocimiento relevante a sus sociedades, el cual podrá interactuar con el conocimiento universal (p. 27).

Luego nos encontramos en un periodo, en donde se manifiesta la reorganización del conjunto de esferas de la vida política, social y económica, por la intermediación de la producción, la transferencia de los nuevos conocimientos y tecnologías relacionadas con la información, las telecomunicaciones, así como la biotecnología y la nanotecnología. Lo anterior depende de las instituciones educativas, sobre todo por lo que se aprende y se organiza como conocimiento, por la calidad y complejidad en la que se realiza y la magnitud que todo aquello representa para la sociedad.

Redefinición de la misión de la universidad. A menudo la misión que las diversas universidades asumen es ambigua y múltiple (Kezar 2001, Troiano 1999). Es por ello que resulta más propio referirse a las “misiones” que la universidad se propone y más prudente esperar que cada institución responda a una combinación determinada de múltiples misiones. Para Barnett (2000), las misiones se agrupan en tres conjuntos, estos son:

a) la orientación a la profesión: que responde a la función de adaptación económica y al mercado laboral y, énfasis en la formación aplicada; b) la orientación a la ciencia *–al contenido–*, que trata sobre la generación, reproducción y transmisión de conocimiento y, entiende como prioritaria la formación para la investigación y la racionalidad científica; y c) la orientación al estudiante, la cual, bajo el concepto amplio de educación, pretende la extensión cultural, la

responsabilidad social y política, ciudadana y, en definitiva, pretende una formación integral y desarrollo del *self*³ (p. 186).

Algunas universidades han asumido como prioritarias algunas de estas misiones por encima de otras y se han especializado en algún terreno particular; pero hoy en día corrientes globalizadoras presionan a las instituciones universitarias hacia una redefinición de sus misiones con el objetivo de hacer sus estudios más atractivos y competir así por los recursos financieros y la captación de estudiantes. En este contexto, la mayoría de universidades han impulsado la misión profesionalizante toda vez que han procurado desarrollar estrategias para, como mínimo prestar mayor atención a cuidar a los estudiantes y ayudarlos en su desarrollo universitario (Witte, 2004).

La sociedad del conocimiento necesita ciudadanos con un alto nivel formativo y con una visión crítica y creativa del mundo, que se adquiere fundamentalmente en la educación universitaria. Pero la universidad no solo debe centrar la atención a los aspectos formativos; también debe acometer tareas de investigación y de transferencia de conocimiento y, de tecnología con criterios de excelencia. De esta forma, se hace necesario una reflexión y redefinición de las misiones de la universidad para afrontar las nuevas reglas de la competitividad internacional, derivadas de los procesos de globalización.

La universidad debe aumentar la interdisciplinariedad de los ámbitos de formación e investigación para poder responder de manera efectiva a la complejidad de la investigación actual y, a la naturaleza interdisciplinaria y multidisciplinar de los problemas sociales,

³ La noción de *self* es un elemento central de la conciencia y el inconsciente, para Jung (1928), (citado por Sassenfeld, A, 2011), que no están necesariamente en oposición uno respecto del otro, sino que se complementan el uno al otro para constituir una totalidad, que es el *self* [...], por así decirlo es una personalidad que también somos (p. 186).

aprovechando las oportunidades de investigación e innovación en dominios emergentes del conocimiento. La universidad tiene que suministrar las capacidades y competencias adecuadas para el mercado de trabajo; se debe mejorar la empleabilidad de los titulados universitarios y fomentar la formación y la cultura emprendedora entre los alumnos e investigadores.

Los rápidos cambios tecnológicos, sociales y económicos de la sociedad del conocimiento exigen que la formación de los universitarios permita adaptarse a la cambiante demanda social, entrenándoles para que desarrollen la capacidad de aprendizaje permanente, el pensamiento crítico sobre problemas complejos y la autonomía personal. Es necesario poner el conocimiento al servicio de la sociedad, incrementando su compromiso con la comunidad, dialogando con organizaciones de la sociedad civil, desarrollando la función social de la universidad. La universidad debe buscar la excelencia en la realización de la docencia y la investigación para poder competir a nivel global, participando en redes transnacionales, en dominios estratégicos con otras universidades, centros de investigación y empresas.

Tendencia del enfoque de competencias en el mundo. Existe preocupación por el rol que tiene la educación en el desarrollo y construcción de la sociedad futura, la cual es planteado por los países participantes en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, realizada entre el 5 y 9 de octubre de 1998 en la sede de la UNESCO en París, donde se aprobó la declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción.

En esta Conferencia se estableció que, en un contexto económico caracterizado por los cambios y la aparición de nuevos modelos de producción basados en el saber y sus aplicaciones, así como el tratamiento de la información, deben reforzarse y renovarse los vínculos entre la enseñanza superior, el mundo del trabajo y otros sectores de la sociedad, para lo cual se trazaron los siguientes lineamientos:

1) Combinar estudio y trabajo; 2) Intercambiar personal entre el mundo laboral y las instituciones de educación superior; 3) Revisar los planes de estudio para adaptarlos mejor a las prácticas profesionales; 4) Crear y evaluar conjuntamente modalidades de aprendizaje, programas de transición, de evaluación y reconocimiento de los saberes previamente adquiridos por los estudiantes y; 5) Integrar la teoría y la formación en el trabajo (UNESCO, 1998, p. 65).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) sobre educación, en el año 1996 a través de un informe señaló que la evolución del conocimiento y la transformación de las empresas estaban tornando obsoleto el contenido que se transmitía en los centros académicos. A partir de esto, la Unión Europea (UE) comienza a adoptar medidas para la reforma de la estructura y organización de la enseñanza universitaria, a través de la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Formación profesional basada en el enfoque en competencias. Si el concepto de “formación” se asocia al adjetivo “profesional” se entiende básicamente que se hace referencia a un tipo de formación que tiene por finalidad preparar para el trabajo. Formación se puede relacionar a cultura, enseñanza, aprendizaje, preparación o desarrollo y, de esta forma se vincula al ámbito de la educación.

La palabra profesión proviene del latín *professio-onis*, que significa “acción” y “efecto de profesar”. Un profesional es quien profesa, quien ejerce un saber o una habilidad, como también, quien cree o confiesa públicamente una creencia. Actualmente este concepto como producto de la industrialización y la división del trabajo no ha evolucionado significativamente. En términos generales, Fernández (2001) definió la profesión como:

Una ocupación que monopoliza una serie de actividades particulares sobre la base de un gran acervo de conocimiento abstracto, que permite a quien lo desempeña una considerable libertad de acción y que tiene importantes consecuencias sociales (p. 122).

La formación profesional se puede identificar como un proceso educativo que tiene lugar en las instituciones de educación superior, para Fernández, esta formación profesional está orientada a que los alumnos: “obtengan conocimientos, habilidades, actitudes, valores culturales y éticos, contenidos en un perfil profesional y que corresponda a los requerimientos para el ejercicio de una determinada profesión” (2001). En la actualidad el mundo del trabajo se ha vuelto complejo e inestable y los profesionales deben asumir estos retos ante las situaciones cambiantes que requieren desempeños en distintas tareas. Según Casanova (2003) “la formación profesional ya no se concibe como una etapa acotada y previa a la vida activa, sino como parte de un proceso permanente de formación a lo largo de la vida”.

Así, como se ilustra en la siguiente tabla, el cambio de roles de los protagonistas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, según Lafrancesco (2004), las funciones del acompañante como del sujeto de la educación han tenido transformaciones profundas, con el fin que el estudiante se vuelva más protagonista y competente en su proceso formativo.

Tabla 2.

De los protagonistas en el proceso enseñanza-aprendizaje

Año	Acompañante	Función	Sujeto	Función
1903	Profesor	Decir	Alumno	Oír
1925	Maestro	Explicar	Estudiante	Entender
1950	Docente	Demostrar	Discente	Experimentar
1975	Educador	Construir	Educando	Aprender
2000	Mediador	Transformar	Líder de transferencia	Competir

Fuente: Adaptado de (González y Larraín, 2005).

La formación en sentido general, hace referencia a la construcción de capacidades, habilidades, conocimientos, aptitudes y valores dentro del marco de un conjunto de potencialidades personales. Sin embargo, es preciso mencionar que cada época, ciencia y

progreso social han dado y dan una respuesta diferente a la formación humana, la cual “es un proceso complejo que representa un desafío para las concepciones epistemológicas tradicionales” (Lizarraga, 1998, p. 56). Para esta investigación la intención es pensar la formación humana desde el marco de propuestas epistemológicas que den cuenta de la integración de las dinámicas sociales y contextuales que operan sobre el sujeto con las dinámicas personales; es decir articulado procesos socio históricos y procesos individuales (Lizarraga, 1998).

Competencias en el ámbito universitario. Dado lo polisémico del concepto de competencia y, a veces ambiguo y contradictorio se proporcionarán algunas definiciones:

Posee competencia profesional quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una profesión, puede resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible, está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo (Bunk, 1994, p. 34).

“Una construcción, a partir de una combinación de recursos (conocimientos, saber hacer, cualidades o aptitudes), y recursos del ambiente (relaciones, documentos, informaciones y otros) que son movilizados para lograr un desempeño” (Le Boferf, 1998).

En cuanto a las competencias en este contexto, se entiende por este concepto:

La capacidad individual para aprender actividades que requieran una planificación, ejecución y control autónomo. Es decir, son las funciones que los estudiantes habrán de ser capaces de desarrollar en su día como fruto de la información que se les ofrece. Con ellas deberán ser capaces de gestionar problemas relevantes en el ámbito de una profesión (Zabalza, 2004, p. 74).

Teniendo en cuenta las aportaciones anteriores de algunos rasgos básicos del concepto de competencia, una primera aproximación al concepto de competencia es: “el conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes que ha de ser capaz de movilizar una persona, de forma

integrada, para actuar eficazmente ante las demandas de un determinado contexto”. Luego, las competencias han de apoyarse en el desarrollo de las capacidades cognitivas, afectivas, socio-emocionales y motrices de los aprendices, y han de capacitarlos para desenvolverse adecuadamente en diversos contextos, tanto vitales como profesionales.

Competencias y educación superior.

Concepto de competencia. Algunos términos como capacidad, atributo, habilidad, destreza, competencia se relacionan con la persona y con lo que ésta es capaz de hacer; pero también tienen significados más específicos:

Tabla 3.

Términos implícitos en el concepto de competencia

Término	Significado
Capacidad	Aptitud o suficiencia para el trabajo
Atributo	Cualidades del ser
Habilidad	Del latín “habilis” significa “capaz de sostener, transportar o manipular con facilidad”, de lo cual se deriva la palabra habilitas que puede traducirse como “aptitud, habilidad, suficiencia o destreza”
Destreza	Que significa ser capaz, estar capacitado o ser diestro en algo. Se usa con frecuencia en forma plural, es decir, destrezas y con un significado más restringido que el de competencias.
Competencias	Tienden a transmitir el significado de lo que la persona es capaz de hacer o es competente para ejecutar, el grado de preparación, suficiencia o responsabilidad para ciertas tareas.

Fuente: Adaptado por Rojas (2015).

En este sentido, el término competencias incluye un conjunto de saberes articulados, que tiene en cuenta: 1) el acceso y uso del conocimiento y de la información (saber “saber”); 2) el dominio de procedimientos (saber “hacer”) y; 3) criterios de responsabilidad social (saber “actuar”). Luego, una competencia está a un mayor nivel que una habilidad y destreza, ya que

la competencia integra un conjunto de habilidades, conocimientos, y comportamientos de la persona para desempeñar con éxito una actividad específica, es decir, una competencia integra: *el saber, el saber hacer, el saber actuar y el saber ser.*

Además, hay que tener en cuenta desde que punto de vista se está abordando el concepto de competencia; si es desde la empresa (Mertens, 2000), desde la psicología (González, 2002), o si es desde el diseño curricular (Cejas y Castaño, 2003).

Algunas definiciones de competencia desde el diseño curricular. Algunas definiciones del término competencia desde el punto de vista del Diseño Curricular, se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 4.

Algunas definiciones de competencia desde el diseño curricular

País: organismo internacional	Definiciones del término competencia
ARGENTINA, Consejo Federal de Cultura y Educación	Un conjunto identificable y evaluable de conocimientos, actitudes, valores y habilidades relacionados entre sí que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional
ALEMANIA, (Bunk, 1994)	Posee competencia profesional quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una profesión, puede resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible, está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo
ESPAÑA, (INEM, 2002)	Las competencias profesionales definen el ejercicio eficaz de las capacidades que permiten el desempeño de una ocupación, respecto a los niveles requeridos en el empleo. “Es algo más que el conocimiento técnico que hace referencia al saber y al saber hacer”. El concepto competencia engloba no solo las capacidades requeridas para el ejercicio de una actividad profesional, sino también un

País: organismo internacional	Definiciones del término competencia
	conjunto de comportamientos, facultad de análisis, toma de decisiones, transmisión de información, etc., considerados necesarios para el pleno desempeño de la ocupación
INGLATERRA, National Council for Vocational Qualifications (NCVQ, 1986)	Más que encontrar una definición de competencia laboral, el concepto se encuentra latente en la estructura del sistema normalizado. La competencia laboral se identifica en normas a través de la definición de elementos de competencia (logros laborales que un trabajador es capaz de conseguir), criterios de desempeño (definiciones acerca de la calidad), el campo de aplicación y los conocimientos requeridos. En este sistema se han definido cinco niveles de competencia que permiten diferenciar el grado de autonomía, la variabilidad, la responsabilidad por recursos, la aplicación de conocimientos básicos, la amplitud y alcance de las habilidades y destrezas, la supervisión del trabajo de otros y la transferibilidad de un ámbito de trabajo a otro
CANADÁ, Provincia de Quebec (Ducci, 1997)	Una competencia es un conjunto de comportamientos socio-afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, una función, una actividad o una tarea
MÉXICO, CONOCER (Mertens, 1996)	Capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto laboral, y no solamente de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes; éstas son necesarias, pero no suficientes por si mismas para un desempeño efectivo
RIACES, Red Iberoamericana para la Acreditación de la Calidad de la Educación Superior (2004)	Conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como transversales, que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias sociales. La competencia laboral es la construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene no

País: organismo internacional	Definiciones del término competencia
	solo a través de la instrucción, sino también –y en gran medida– mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo.
OTI, POLFORM (1993)	La OTI define el concepto de competencia profesional como la idoneidad para realizar una tarea o desempeñar un puesto de trabajo eficazmente por poseer las calificaciones requeridas para ello. En este caso, los conceptos competencia y calificación, se asocian fuertemente dado que la calificación se considera una capacidad adquirida para realizar un trabajo o desempeñar un puesto de trabajo

Fuente: Adaptado de Cejas y González (2003).

En las definiciones anteriores se reitera que una competencia se combina conocimientos, habilidades y actitudes para realizar una tarea, acción o un proceso intelectual que corresponda a un desempeño profesional en un contexto definido.

Competencias educativas. Decir que una persona es competente es afirmar que sus acciones alcanzan un cierto nivel de cualificación en sus conocimientos, habilidades y actitudes, (Clerici, 2008). Por eso la formación basada en competencias se opone al currículo basado en el conocimiento abstracto y las disciplinas.

Definir el término competencias resulta algo complejo. Según Echeverría y Sarasola (2001), se pueden encontrar hasta nueve conceptos del término y hasta 12 definiciones distintas de competencias para el ámbito laboral según Pérez.

Escoda (2001). La referencia a la competencia determina si una persona es apta indistintamente de la forma como la haya adquirido (Cuyjet, Longwell Grice y Molina, 2009).

En términos educativos, la competencia se sitúa como la expresión concreta de los recursos que pone en juego un estudiante para llevar a cabo una actividad poniendo énfasis en

el saber hacer y aplicar el conocimiento mediante un desempeño relevante, es decir, lo importante no es la posesión de algunos conocimientos, sino el uso que hace de ellos.

Para desarrollar las competencias, según Zane (2008), es necesario tomar en cuenta la experiencia y la mejor manera es a través de las situaciones en las que los estudiantes experimenten hechos reales y evalúen su actitud en base a los juicios de valor de pensadores más experimentados. Para Stevenson (1995), la competencia en términos de estructuras cognitivas supone la adquisición de una habilidad que permita anticipar problemas y desarrollar proyectos de investigación.

Cuando se trabajan las competencias específicas en el nivel universitario, se apuesta hacia la cualificación de actividades profesionales, mediante la capacidad de utilizar las técnicas propias para el desarrollo de trabajos de intervención, lo que requiere conocimientos, capacidades y aplicación del proceso complejo dentro de la variedad de contextos que necesitan de la conjugación de variables de tipo técnico, científico, económico y organizativo para planificar acciones, definir o desarrollar proyectos, procesos, productos o servicios.

La formación basada en competencias para el nivel universitario requiere de la asociación de los conocimientos y la cualificación para desarrollar un conjunto de actividades complejas de procesos, responsabilidad, análisis, diagnóstico, diseño, planificación, ejecución y evaluación (Cocca, 2004).

Modelos de competencias. En la actualidad se encuentran innumerables publicaciones sobre las competencias para la educación y no es difícil encontrarse con esta terminología y artículos que hablan al respecto, pero es necesario hacer la distinción entre la moda de abordar el conocimiento mediante las competencias y la esencia de las mismas.

La decisión de abordar una investigación basada en competencias específicas se distingue en los conceptos que deben soportar este estudio, así como su base teórica que argumente esta indagación y dé cimientos firmes. Igualmente, se reconoce el peligro de enfrentarlas desde la visión empresarial como si la escuela fuera un ente facilitador y capacitador de la empresa.

En la enseñanza basada en competencias se distinguen tres corrientes que tienen su origen en Europa y Estados Unidos de América, aportan la clasificación y aplicación en áreas específicas. De esta manera se presentan los siguientes modelos:

Modelo educativo conductista. Se basa en el desempeño del docente que permite establecer normas y procedimientos para que los alumnos adquieran las competencias previstas en los programas de estudio. Se centra en conocer las características de los estudiantes para que se aborde el conocimiento desde las necesidades y conducirlos a un mejor desempeño.

Tiene una fuerte base en la identificación de las capacidades y cualidades que el formador y educando poseen, en su utilización óptima, para llevarlo a estándares superiores, de acuerdo con las relaciones entre las estrategias empleadas por el docente y los procesos de aprendizaje del estudiante (Mateo Andrés, 2006).

Tal como lo dice su nombre, se centra en modular el comportamiento de los individuos mediante la detección de indicadores de conducta que posee y aquellos que pueden llegar a alcanzar niveles de desarrollo óptimo mediante la construcción, observación, evaluación y reconocimiento de estímulos para desarrollarlas.

Este modelo está en constante búsqueda de elementos cuantificables que justifiquen su utilización, porque trata de entender las competencias como planteamientos de rendimiento escolar y puesta en práctica del aprendizaje (Chugh y Bazerman, 2008). El proceso para el

dominio de las competencias desde el punto inicial, detectable y posible desde la formación, se aplica mediante reforzadores en grado de excelencia, a razón de la implementación de planes de acción acordes a las necesidades del alumno.

Son los centros educativos los que determinan en sus programas de estudio las competencias y estrategias necesarias para alcanzar los objetivos asociados en la persona, en la medida en que se adaptan a los cambios para lograr los resultados esperados. Por ejemplo, bajo este modelo se puede abordar las competencias para la investigación desde el planteamiento de objetivos claros, el diagnóstico, la utilización de técnicas y el análisis para identificar posibles soluciones en problemas planteados.

Modelo educativo funcionalista. Visto desde la educación se construye como causa y efecto, donde se identifican las competencias a partir de la realización de diagnósticos entre el problema, los resultados y las posibles soluciones. Tiene una relación directa con el desempeño profesional del docente para que el alumno pueda alcanzarlo.

La aportación a la educación basada en competencias se centra en las necesidades de los alumnos, el dominio de los docentes, los procesos de aprendizaje y las estrategias didácticas empleadas, derivadas de diseños en los planes de estudio y la estandarización de parámetros para medir el logro de la competencia.

Esta construcción de mapas de competencias en la educación, se centra en los alumnos y los procesos de aprendizaje que contribuyen a la construcción de resultados deseables, mediante la realización de tareas orientadas al logro, en el que se combinan atributos del desempeño de los docentes y las tareas fundamentales para la obtención de buenos resultados.

El objetivo es la detección de los elementos esenciales que ayuden a alcanzar los objetivos deseados, mediante la investigación para conocer cuáles son los aspectos básicos que

posee el alumno y hasta qué niveles se conduce para lograr que su adquisición sea operativa, formando estudiantes expertos en determinadas áreas mediante la evidencia de resultados y la asociación de conocimientos.

Para Valles González (2007, p. 100) en la base de este modelo se pueden establecer grados de competencias que ayuden a determinar el nivel del logro, que puede ir desde aspectos básicos hasta niveles complejos de desarrollo.

Para algunos autores este modelo aplicado a la educación es una solución a los problemas de aprendizaje y dominio de las competencias, porque se implican comportamientos de las personas que, unidas a la obtención de éxitos, facilita la gestión de procesos educativos fáciles de asimilar y ser acogidos por los estudiantes y por ende abre el camino a la adquisición de nuevas competencias (Macías Cortés, 2003).

Modelo educativo constructivista. Parte de la necesidad de resolver las deficiencias en los educandos, los cuales se subsanan a través de programas de capacitación orientados hacia fines específicos, tomando en cuenta las necesidades y características de cada persona, el interés, las motivaciones y posibilidades de construir escenarios de trabajo en competencias.

Para Valeiras Esteban (2006, p. 14) visto desde los procesos educativos, ayuda a construir las competencias a partir del análisis y los procesos de enseñanza, para evaluar, medir el logro obtenido y hacer las modificaciones necesarias a los planes para su mejor optimización. Esto se logra mediante un análisis a profundidad, orientado hacia las tareas a desempeñar. Se basa no tanto en las competencias innatas de la persona, sino en aquellas que debe adquirir en su desarrollo y potencializarlas para responder a las necesidades de cada persona.

Ofrece procesos educativos al considerar las competencias de los alumnos para una mejor orientación vocacional que incida positivamente en su desarrollo profesional manifestado

en comportamientos observables y medibles que conducen a la retroalimentación y la implementación de nuevos procesos educativos con la finalidad de lograr las destrezas en las competencias.

Desde esta perspectiva, las competencias ya no son consideradas como un conjunto de habilidades o conocimientos, sino como comportamientos que conducen a desempeños profesionales. Para Badía Martín (2006), Bermeno (2008), Santacana (2006) y García Pérez (2000), las competencias no se consideran universales, sino diseñadas a las situaciones de las personas para que se conviertan en el saber hacer, englobando al alumno hacia situaciones profesionales de desarrollo, mediante acciones concretas significativas donde emergen la situación profesional, la socialización y el entorno.

Se centra en los procesos de aprendizaje de las personas, se considera necesario porque es un campo idóneo para el desarrollo de otras competencias, en la medida en que se automatiza y requiere de un esfuerzo menor para su ejecución y es necesario el dominio de otras competencias a partir de las habilidades adquiridas en la formación y la puesta en práctica de aptitudes, rasgos y conocimientos dentro del entorno social y cultural.

Modelo educativo hermenéutico-reflexivo. Desde un cierto punto de vista concibe las competencias como una habilidad para poner el conocimiento en práctica, es decir, la transformación del conocimiento llevado a la experiencia, mediante la conceptualización, la reflexión y la puesta en práctica.

Este abordaje del aprendizaje parte del conocimiento, la experiencia, las conclusiones y la planificación, mediante mecanismos que posee cada persona que los aplica a cada entorno y acciones emprendidas para la obtención del éxito.

Cada paso de este modelo conlleva aprendizajes que son la base para la adquisición de las competencias previstas. Las personas pueden alcanzarlas mediante la experimentación activa en la participación en situaciones; también ofrece la vía de la observación donde la persona se posiciona en una determinada competencia a través de observar, más que actuar, o por medio de la conceptualización en la que se desarrolla, mediante la gama de información que se organiza para la acción concreta y lógica, y finalmente, la utilización y puesta en práctica de todos los saberes con que cuenta una persona (Zambrano Leal, 2005 y Rangel, 2007).

Modelo educativo cognitivo. producto, es decir, transita entre el saber querer, al saber hacer y el saber realizar, lo cual se puede desarrollar para la adquisición de conocimientos y aprendizajes significativos que lo conducen a un determinado comportamiento, para fortalecer la capacidad de la persona y mostrar su dominio.

Este modelo, según Álvarez Pérez, González-Pienda García, González-Torres, García Rodríguez, García García y Núñez Pérez (1998), Conti de González (2006), Galagovsky (2004) y Velasco Castro (2007), pretende trabajar desde los procesos de aprendizaje en los alumnos, que facilitan el conocimiento para adquirir determinadas competencias, mediante la planificación de los docentes, como una alternativa del lograr el éxito en la aplicación de estrategias de aprendizaje que conduzcan al saber, saber hacer, saber estar, querer hacer y poder hacer.

Por consiguiente, desde cierto punto de vista se puede decir que no hay un modelo, sino un enfoque didáctico, que se apoya de estrategias didácticas para orientan a los alumnos hacia la obtención de las competencias.

Algunas definiciones conceptuales de las competencias. En este apartado se establece el marco conceptual donde se presentan algunas definiciones sobre el concepto de

competencias, y este marco define las acciones que los alumnos deben realizar para alcanzar el dominio de las competencias en programas de ingeniería. Se considera el análisis realizado sobre la tarea formativa para establecer las dimensiones que autores y organismos reconocidos establecen desde el ámbito de la educación superior.

Este marco conceptual permite tener en cuenta el marco contextual de programas de ingeniería, el hecho de entender la figura del estudiante como un aprendiz con la necesidad de adquirir las competencias necesarias, así como los conocimientos, capacidades, actitudes y valores para la realización de proyectos de intervención tomando en cuenta los paradigmas de la investigación educativa que emergen en contextos socioculturales de la propia práctica indagatoria que se refleja en las siguientes definiciones conceptuales (Ver tabla 5).

Tabla 5.

Definiciones conceptuales de las competencias. Elaboración en base a los autores citados

Definiciones	Autores
“Conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una profesión; pudiera resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible y estuviera capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo”	Bunk (1994, p. 104)
"Se considera que el término 'competencia' se refiere a una combinación de destrezas, conocimientos, aptitudes y actitudes, y a la inclusión de la disposición para aprender, además del saber cómo”	Comisión Europea (2004, pp. 4, 7)
“Se asume que la realidad a analizar es, por encima de todo, una estructura cuyos elementos se encuentran funcionalmente correlacionados entre sí, por lo que al abordar los mismos se ha de poner mayor énfasis en sus relaciones que en su disposición”.	Echeverría (2002, p. 9)
“Combinación dinámica de atributos, en relación a conocimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades, que describen los resultados del aprendizaje de un programa educativo o lo que los alumnos son capaces de demostrar al final del proceso educativo”	González Ferreras y Wagenaar (2003, p. 23)

Definiciones	Autores
“La competencia no es un estado o conocimiento poseído. No se reduce a saber o a saber hacer. No es asimilable a una adquisición de formación. Poseer conocimientos o capacidades no significa ser competente”	Le Boterf (1995, p. 16)
“Las competencias pueden ser consideradas como el resultado de tres factores: el saber proceder que supone saber combinar y movilizar los recursos pertinentes (conocimientos, saber hacer)”	Le Boterf (1998, p. 14)
“... una competencia es un conjunto de conductas organizadas en el seno de una estructura mental, también organizada y relativamente estable y movilizable cuando es preciso”	Levy Leboyer (1997, p. 40).
“El desarrollo de competencias (...). Es la voluntad de uno mismo de intentar concretar sus posibilidades de desarrollo y encontrar los medios que favorecerán este desarrollo”	Levy Leboyer (2003, p. 131)
“Una competencia es la capacidad para responder a las exigencias individuales o sociales o para realizar una actividad o una tarea (...) es importante no limitarse a la consideración de estos componentes e incluir también otros aspectos como la motivación y los valores”	OCDE (2002, p. 8)
“El concepto de competencia representa una capacidad de movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones”	Perrenoud (1999, p. 7)
“Capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo de situación, capacidad que se apoya en conocimientos, pero no se reduce a ellos”	Perrenoud (1999, p. 7)
“La capacidad de responder con éxito a las exigencias personales y sociales que nos plantea una actividad o una tarea cualquiera en el contexto del ejercicio profesional”	Rue y Martínez (2005, p. 13)
“Saber hacer en contexto, implica la articulación y uso de saberes, de formas de razonar y proceder para comprender situaciones o resolver problemas”	Ruiz Henao (2006, p. 35)
“Las competencias aparecen actualmente como un potencial, como recursos individuales ocultos, susceptibles de desarrollarse por la formación o de transferirse de una situación a otra”	Stroobants (1998, p. 14)
“Es un conjunto de elementos combinados e integrados, que deben evaluarse para desarrollar su utilidad”	Tejeda Fernández (2006, p. 10)

Definiciones	Autores
“El conjunto de conocimientos, capacidades y habilidades o destrezas adquiridas que dan lugar a un buen nivel de desarrollo y actuación”	Universidad de Deusto (2001, p. 28)
“Constructo molar que nos sirve para referirnos al conjunto de conocimientos y habilidades que los sujetos necesitamos para desarrollar algún tipo de actividad”	Zabalza (2003, p. 70)

Las competencias en el proceso de aprendizaje. Desde su punto de vista, Pissinati (2002) contempla que el proceso de aprendizaje debe rondar en la capacidad de movilizar, articular y poner en acción, conocimientos, habilidades y valores necesarios para el desempeño eficiente de actividades requeridas para la realización de trabajos de indagación.

Las competencias en el proceso de enseñanza de los alumnos es una característica subyacente en el individuo que está relacionada con un estándar de efectividad en un trabajo o situación. Esta característica significa, según McClelland (1987), un comportamiento que se refleja en situaciones de aprendizaje.

Se considera que los comportamientos de las personas transforman situaciones en realidades cotidianas de aprendizaje en el trabajo y la forma de ser evaluados. Levy-Leboyer (1992) agrega que son indispensables para el logro integral de aptitudes, rasgos de personalidad y conocimientos adquiridos.

En el proceso de la adquisición de competencia, Rodríguez González, Hernández Nanclares y Díaz Fondón (2007) afirman que se integran mediante conocimientos, destrezas y actitudes que se orientan hacia procesos de calidad de la enseñanza y el aprendizaje en perfiles profesionales. Para Pérez Escoda (2001) la formación en competencias implica saberes, habilidades del saber hacer y actitudes del saber estar, integrados entre sí para el desarrollo de destrezas que constituyen un referente de eficacia y transferibilidad.

Según Perrenoud (2007) el trabajo en las competencias representa diversas situaciones de conocimientos, habilidades y actitudes del pensamiento complejo en el control de conocimientos teóricos y metodológicos que remitan a la práctica de la profesión. Cázares Aponte y Cuevas de la Garza (2008) establecen que una formación basada en competencias se orienta hacia el saber hacer y saber actuar, asumiendo las implicaciones y consecuencias de las acciones realizadas y transformando el contexto a favor de mejores espacios educativos.

En el marco general de las competencias, el Consejo Europeo (2001) pone el énfasis en el conocimiento, habilidades y actitudes para formar personas capaces para la acción, mientras que el documento marco para el currículum Vasco del gobierno del país Vasco (2005) pone la atención en la capacidad para realizar tareas en contextos diversos. Monereo (2005), por su parte, habla de la capacidad para que la persona enfrente problemas.

En este sentido, recientes llamadas a establecer una formación basada en competencias son puestas a discusión, como son el caso de Delors (1997), que indica que la educación ha de estructurarse en cuatro pilares: la adquisición de técnicas de comprensión, influir en el propio entorno, participar y cooperar con los otros, e integrarse en el trabajo de conjunto. Por su parte, Camacho (2008) insiste en formar en competencias en la base del desempeño docente.

Así, la 47ª Conferencia Internacional de la UNESCO (2004), la Comisión Europea (2008) y la Secretaría de Educación Pública de México (2006), conciben las competencias como el conjunto de comportamientos socio afectivo, habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten el desempeño docente, la adquisición de habilidades y actitudes, con la finalidad de formar en competencias bajo cuatro criterios: vincular con el sector productivo, educación orientada al contexto, la unión de la educación en todos los niveles para que exista coherencia y articulación y, finalmente, identificar las necesidades y

potencialidades de los educandos. Estas instituciones establecen que la formación basada en competencias debe ser integral.

Existen varios tipos principales de competencias. Spencer y Spencer (1993) identifican la competencia cognoscitiva del pensamiento analítico y Levy-Leboyer (1992) la presentación oral, la comunicación escrita, el análisis de los problemas de la organización, la planificación, la organización y adaptabilidad.

Esta última autora analiza las supra competencias intelectuales y de comunicación oral referidas hacia el análisis y sentido común, planificación y organización e interpersonales. Gonczi (1996) las refiere a la formación profesional que promueva el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes mediante la vinculación con proyectos educativos en la práctica profesional.

Una formación integrada por competencias debe articular conocimientos generales, diagnosticar problemas, analizar situaciones y establecer posibles alternativas de solución mediante la capacidad de presentación oral o escrita. Le Cabrerizo (2002) establece los siguientes componentes: el saber referido a los conocimientos, el saber hacer para el dominio de técnicas y métodos para la investigación, y el saber hacer, orientado hacia la relación del contexto social y organizativo.

Delgado (2002) refiere el componente hacia el dominio de contenidos para el desempeño, la adaptación adecuada hacia procedimientos de estrategias didácticas aplicadas a proyectos y la capacidad de organizar y asumir responsabilidades en torno a una dirección de trabajo colaborativo. Echeverría (2002) establece los componentes hacia el dominio experto de contenidos, la aplicación de situaciones, formas hacia indagaciones y la toma de decisiones.

Fernández (2004) refiere los componentes de las competencias hacia la localización de pasos que se adapten a los requerimientos de una presentación de proyectos.

El enfoque basado en competencia agrupa operaciones referentes al diagnóstico del proceso, la relación adecuada con el ambiente, la formación de docentes competentes, estudiantes con capacidad para solucionar problemas, desarrollar pensamiento crítico y la entrega de resultados confiables aplicando los saberes metodológicos.

Las acumulaciones de conocimientos ya no son suficientes, hoy los procesos formativos requieren nuevos enfoques, métodos y prácticas para que los estudiantes enfrenten situaciones problemáticas y respondan a las incertidumbres, mediante la responsabilidad, perseverancia, iniciativa, solución de problemas y adaptación al cambio. Por lo tanto, la formación basada en competencias debe tener las características del desarrollo permanente de las facultades del estudiante que se manifiestan en un trabajo y dan resultados en base a la aplicación de estrategias adecuadas.

Por lo tanto, las competencias en el proceso de aprendizaje se centran en las capacidades que conforman el saber profesional referidas a formar estructuras conceptuales con las informaciones, conceptos, principios y teorías que atienden el saber profesional mediante el saber hacer, para formar estructuras con la base en las estrategias, procedimientos y técnicas, orientadas hacia la percepción, valoración y acción.

Competencias genéricas. Las competencias genéricas constituyen una parte básica del currículo profesional y formativo de las titulaciones universitarias; son transversales y transferibles a diversos contextos personales, sociales, académicos y laborales a lo largo de la vida. Están relacionadas con el desarrollo personal y con la formación correspondiente a la Educación Superior: con el “saber estar” y con el “saber ser”.

De acuerdo con distintos autores y consulta de algunos documentos del EEES y otros que se derivan de este espacio, se encuentra que las competencias genéricas son denominadas de diversas formas: básicas, transversales, centrales, clave, etc. Esto ha generado cierta confusión, aunque bien es cierto que el estudio de las competencias genéricas no tiene solo como referente el desarrollo del EEES. Con anterioridad, las habilidades genéricas (*general skills*) ya estaban siendo tratadas en el ámbito anglosajón. Fallows y Steven (2000), utilizan las siguientes denominaciones, pero con algunas diferencias:

1) Habilidades: necesarias para el empleo y para la vida como ciudadano responsable;
2) Habilidades transferibles: pueden transferirse desde el marco educativo laboral; 3) Habilidades clave (*key*): habilidades importantes, consideradas habilidades “llaves” porque abren las puertas al empleo; 4) Habilidades comunes: tienen carácter universal por ser relevantes para todos los estudiantes, independientemente de las disciplinas, y estar presente en los programas. En el contexto EEES se denominan transversales y genéricas y; 5) Habilidades centrales (*core*): fundamentales para la experiencia del estudiante en sus estudios universitarios.

Entonces, entender que son las competencias genéricas en el entorno universitario, es complejo y un campo muy amplio, lo cual se muestra en las siguientes definiciones de competencias genéricas. Al enunciado y definición de las competencias genéricas más relevantes se han dedicado proyectos, instituciones y autores (Blanco, 2009; Tuning Project, 2008; González y Wagenaar, 2003; Yáñez y Villardón, 2006). Resumiendo, brevemente las competencias genéricas en la educación superior son aquellas que constituyen una parte fundamental del perfil profesional y del perfil formativo de la mayoría de las titulaciones; incluyen un conjunto de habilidades cognitivas y metacognitivas, conocimientos instrumentales y actitudes de gran valor para la sociedad del conocimiento.

Blanco (2009), define las competencias genéricas como aquellas que:

Facilitan el desarrollo de una verdadera educación integral, puesto que engloban todas las dimensiones del ser humano. Como consecuencia, suponen un referente obligado para superar una enseñanza meramente academicista y orientar nuestra tarea hacia la formación de una ciudadanía crítica y unos profesionales competentes (p. 25).

En la actualidad existe la necesidad de incorporar competencias genéricas en los planes de estudio, según (Rychen y Salganik, 2001, 2003), esto es necesario porque desde la empresa se está exigiendo una formación basada en competencias, donde se integre las competencias: técnicas, sociales y humanas relacionadas con la capacidad de actuación efectiva en situaciones laborales.

Al definir y seleccionar competencias no se evita que estén influenciadas por conceptos individuales, sociales, condiciones políticas y, económicas. Villa y Poblete (2007) sugieren tener en cuenta los siguientes criterios y características para definir y seleccionar competencias genéricas, estos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6.

Criterios y características para definir y seleccionar competencias genéricas

Competencias genéricas	
Criterios	Características
Desarrollan la capacidad individual para una vida exitosa.	Necesarias en las demandas: cotidianas, profesionales y de la vida social del individuo.
Compatibles con la diversidad individual y social.	Multifuncionales y Multidimensionales. Transversales a diferentes campos sociales.

Competencias genéricas	
Criterios	Características
Integradoras de las capacidades humanas	No sólo relevantes en el ámbito académico y profesional sino permitir también, que la persona desarrolle un mayor bienestar personal al proporcionar más recursos para afrontar mejor las situaciones. Hacer referencia a un orden superior de complejidad mental.
Desarrollan la autonomía de las personas.	Promover el desarrollo de los niveles de pensamiento intelectual de orden superior.
Desarrollan la significatividad del aprendizaje.	Implicar una autonomía mental que requiere un enfoque activo y reflexivo ante la vida. Impulsar el crecimiento y desarrollo de las actitudes y valores más elevados posibles.

Fuente: Adaptado de Villa y Poblete (2007).

Las competencias genéricas en la formación universitaria. Las competencias genéricas son aquellas que son apropiadas para la mayoría de las titulaciones porque constituyen adquisiciones propias de la educación superior. Están relacionadas con las cualidades que se asocian a la formación universitaria e incluyen un conjunto de habilidades cognitivas y metacognitivas, conocimientos instrumentales y actitudes consideradas valiosas en la sociedad del conocimiento (Villardón y Yániz, 2006). La adquisición de competencias genéricas caracteriza el modo de actuar de las personas en su desempeño ciudadano y profesional.

Como existe un gran número de competencias genéricas, Villardón (2015) sugiere centrarnos en algunas de ellas, siguiendo los siguientes criterios:

- 1) Utilidad para el desarrollo personal y profesional a lo largo de la vida; 2) Grado de transversalidad, es decir nivel de aplicabilidad a diversas y múltiples situaciones profesionales y personales; 3) Presencia en los diferentes perfiles profesionales de distintos estudios y

universidades y; 4) Representatividad de diferentes tipos de competencias (instrumentales, interpersonales ...) (p. 11).

Algunos ejemplos comunes de competencias genéricas, que académicamente se sintetizan en denominaciones como competencia para aprender, competencia para emprender, trabajo en equipo o comunicación, según Villardón (2015, p. 17) son: “Trabajar en equipo, comunicarse de manera efectiva con colegas del mismo ámbito profesional o científico, transmitir conocimiento experto a destinatarios no expertos, gestionar información con apoyo de tecnología adecuada, gestionar el propio aprendizaje, entre otras”.

Para ello, se hace necesario desarrollar ciertas habilidades que integradas con los correspondientes conocimientos y fortalecidas con aptitudes relevantes en el bien hacer científico y profesional, garanticen la adquisición de las competencias necesarias. Según el Decreto Real RD 1393/2007, de 29 de octubre, citado por Villardón (2015) por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales cuando hace referencia a competencias genéricas que deben garantizar los estudios de Grado a:

“(...) las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía” junto a “aplicar conocimientos (...) de una forma profesional”; “emitir juicios (...) sobre temas relevantes de índole social, científica o ética”, que “posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas, (...) para reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética”; “que (...) puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado”. Y entre las que debe garantizar los estudios de Master “resolver problemas en entornos nuevos”; y comunicar (...) de un modo claro y sin ambigüedades (p. 18).

Si se asume que la función actual de la educación superior incluye la formación en una variedad de habilidades complejas para utilizar el conocimiento en múltiples aplicaciones, para resolver problemas, para compartir conocimiento científico generado, para colaborar, etc., se hace necesario situar las competencias genéricas en el núcleo de la formación universitaria.

Competencias genéricas en ingeniería.

Contexto internacional. Un Ingeniero, es un profesional competente, más allá de estar calificado, es capaz de comprender una base conceptual que le hace posible ejercer su autonomía y creatividad en su vida laboral.

Durante los últimos años, diversas organizaciones en los Estados Unidos (Academias Nacionales, agencias federales, organizaciones empresariales y asociaciones profesionales) han impulsado numerosos estudios que revelan la necesidad de nuevos paradigmas en la práctica, la investigación y la formación en la ingeniería que, dirijan mejor las necesidades de la sociedad en el siglo XXI, en un mundo que cambia con rapidez (Accreditation Board of Engineering and Technology –ABET–, 2003).

El concepto actual de ingeniería se apoya en tres ejes básicos: la ciencia, la técnica y la práctica. El desarrollo de los conocimientos científicos, la innovación tecnológica y las actividades de procedimientos técnicos de diseño organizativo o de gestión, corresponden a tres dimensiones importantes en la concepción de ingeniería como un todo.

Según Continental (2006) las características básicas de un “ingeniero global” son: “que sean técnicamente hábiles, cultos y con conocimientos generales” es decir, son aquellos que presentan un espíritu empresarial y que son innovadores y aprendices toda la vida. En este orden de ideas Continental, afirma también, que los ingenieros deben tener la capacidad de: “comprender los mercados mundiales, conocer la manera de trasladar la innovación tecnológica

a productos y servicios comercialmente viables; e ingenieros que profesionalmente, sean ágiles, flexibles y móviles. En la actualidad, existe una presión generada por el fenómeno de la globalización que influye en cambios importantes que se introducen en los estudios de ingeniería los cuales deben estar relacionados con las competencias (praxis) más que con los contenidos (ciencia), para satisfacer las necesidades generadas por este fenómeno.

La guía de competencias profesionales de la Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Ingenieros (FEANIT, 2005) que agrupa aproximadamente 2000.000 de ingenieros a través de asociaciones de 27 países europeos, recoge una lista de competencias (genéricas, específicas y transversales); donde se expresa en este documento, que un profesional de la ingeniería debe participar en trabajos interdisciplinarios y, con frecuencia de ámbito internacional. Por ello sus competencias no deben limitarse solo a las requeridas por las necesidades de las empresas.

Por ello, como se ha expresado en esta investigación de análisis de prácticas discursivas, desde el proceso (Bolonia, 1999), uno de sus propósitos era que las instituciones del EEES, debían establecer nexos con Iberoamérica y, en este sentido es relevante el Proyecto Europeo (Tuning, 2003) y su influencia en el proyecto (Tuning-América Latina, 2007), donde se llega a un consenso de un listado de 27 competencias genéricas con la participación de 22 países, entre ellos 3 europeos y los 19 latinoamericanos. Esto permitió, el reconocimiento de titulaciones en la región y con otras regiones del mundo.

En el campo de la ingeniería en general existen muchas listas de habilidades necesarias o “atributos” que han sido propuestas de competencias: por ejemplo, la norteamericana Accreditation Board of Engineering and Technology (ABET), para (Maffioli, Giuliano, 2003), cada “atributo” conduce a la lista de “competencias indispensables” para los ingenieros. Según

(Prados, 1997) en 1996, ABET aprobó los criterios para los estudiantes que terminan una carrera de ingeniería. Estos son un conjunto de once resultados que todo graduado de ingeniería debe poseer. Estos se muestran en la tabla 7 y se dividen en dos categorías: un conjunto de cinco.

Tabla 7.

Engineering Criteria

An ability to apply knowledge of mathematics, science, and Engineering
An ability to design and conduct experiments, as well as to analyse and interpret data
An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability
An ability to function on multidisciplinary teams
An ability to identify, formulate, and solve engineering problems
An understanding of professional and ethical responsibility
An ability to communicate effectively
The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context
A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning
A knowledge of contemporary issues
An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

Fuente: ABET (2009).

Las habilidades duras son (a, b, c, e, y k), mientras que las habilidades blandas o profesionales son (d, f, g, h, i y j). En esta sociedad basada en el conocimiento, la “industria” requiere ingenieros con capacidad de análisis y con habilidades nuevas para la resolución de problemas. La educación técnica se ha basado en un modelo analítico (la ciencia), para (Smerdon, 2000) la enseñanza de la ingeniería del futuro debe ser más integradora.

En este contexto surge en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) el interés de contar con un cuerpo de competencias genéricas apropiado y planes de estudios que las desarrollen. Para (Crawley, et al., 2007) la propuesta CDIO (Conceive, Design, Implement and Operate) se basa en:

La certeza de que la tarea de la educación superior es formar estudiantes que lleguen a ser ingenieros modernos, capaces de participar y eventualmente liderar la concepción, diseño, implementación y operación de esos sistemas, productos, procesos y proyectos en los que se desarrollan su actividad.

En la tabla 8 se encuentran las competencias definidas por MIT, las cuales corresponden a objetivos de primer y segundo nivel del syllabus CDIO.

Tabla 8.

Competencias definidas por MIT

1 Technical Knowledge and Reasoning
1.1 Knowledge of underlying sciences. (a)
1.2 Core engineering fundamental knowledge. (a)
1.3 Advanced engineering fundamental knowledge. (k)
2 Personal and Professional Skills and Attributes
2.1 Engineering reasoning and problem solving (e)
2.2 Experimentation and knowledge discovery (b)
2.3 System thinking
2.4 Personal skills and attitudes (i)
2.5 Professional skills and attitudes (f)

3 Interpersonal Skills: Teamwork And Communication

- 3.1 Teamwork (d)
 - 3.2 Communication (g)
 - 3.3 Communication in foreign languages
-

4 Conceiving, Designing, Implementing, And Operating Systems In The Enterprise And Societal Context

- 4.1 External and societal context (h), (j)
 - 4.2 Enterprise and business context (c)
 - 4.3 Conceiving and engineering systems (c)
 - 4.4 Designing (c)
 - 4.5 Implementing (c)
 - 4.6 Operating (c)
-

Fuente: CDIO (2007).

La propuesta de CDIO esta alienada a los criterios de ABET y además tiene dos ventajas. La primera es que puede afirmarse que están más organizados racionalmente, porque están más explícitamente derivados de las funciones de la ingeniería moderna, lo que crea una mejor comprensión de por qué implementar un cambio. La segunda y principal ventaja es que contiene tres niveles más de detalle que las enunciadas en ABET. Penetra en los detalles suficientes para que las frases que son muy generales, como “buenas habilidades de comunicación,” adquieran un significado sustantivo (Crawley, 2001).

La propuesta CDIO es un referente importante para la definición de competencias pertinentes para programas de ingeniería en Latino América. En el contexto colombiano a través de la asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), se tiene en cuenta los referentes internacionales mencionados.

En el informe final del Seminario Internacional "Currículo Universitario Basado en Competencias" (Centro InterUniversitario de Desarrollo, 2005) se recoge la opinión de diferentes autoridades académicas de Iberoamérica. Entre las capacidades generales más importantes que debe tener un ingeniero en su formación, estas son:

- 1) Estar en la capacidad para actuar en la sociedad de la información, participar de un mundo globalizado, el espíritu crítico, creativo y emprendedor que le sirva para generar empleo y para desarrollar todas las dimensiones del ser humano incluyendo la formación de valores; 2) Un ingeniero necesita desarrollar: el pensamiento lógico, la capacidad de investigar, el pensamiento estratégico, la comunicación verbal, el dominio del idioma inglés, la creatividad, la empatía y la conducta ética (Centro InterUniversitario de Desarrollo, 2005).

Existe un gran consenso en la mayoría de las competencias genéricas en la formación del ingeniero, algunas de ellas son:

Tabla 9.

Competencias genéricas del ingeniero

Competencias	- Responsabilidad moral y profesional.
Genéricas	- Juicio crítico y creatividad.
	- Comunicarse efectivamente.
	- Analizar, plantear y solucionar problemas reales en ingeniería.
	- Relacionarse y trabajar en equipo.
	- Liderar equipos y tomar decisiones con autonomía.
	- Fluidez para expresarse en diferentes idiomas.
	- Fomentar el desarrollo propio y la mejora continua, adaptándose al entorno.
	- Reconocer la incertidumbre del conocimiento y actitud innovadora.
	- Formar profesionales en ingeniería.

Fuente: Elaboración propia (2015).

Contexto nacional.

Marco legal. La formulación de las competencias genéricas para la educación superior constituye una tarea que el Ministerio de Educación Nacional de Colombia ha emprendido como parte de sus estrategias para establecer referentes comunes que garanticen la calidad de formación, así como la articulación de los distintos niveles de la educación: inicial, básica, media y superior. Como parte de esta labor, el (MEN, 2008) convocó a reconocidos miembros de la comunidad académica con el fin de propiciar la reflexión en torno al conjunto de competencias genéricas o transversales que se ajusten a las características y necesidades de contexto social y cultural, pero también al marco del panorama internacional. Con base a lo anterior el colectivo académico convocado identificó cuatro competencias genéricas para la educación superior, estas son: Comunicación en Lengua Materna y otra Lengua Internacional, Pensamiento Matemático, Ciudadanía, y Ciencia y Tecnología y Manejo de la Información.

Con la formulación de estas cuatro competencias se busca responder a las necesidades del mundo globalizado, donde las fronteras económicas y laborales tienden a difundirse y la educación busca cada vez con más fuerza la internacionalización de los saberes, las profesiones, las titulaciones y los mercados de trabajo; sin desconocer la pertinencia frente al contexto local, para lo cual estas competencias también constituyen una fuente de desarrollo, de modo que su implementación contribuya al mejoramiento de la calidad de la formación y a la proyección internacional. La pertinencia y la calidad de la educación superior dependen en gran medida de la implementación de estas competencias genéricas que permitan aprender durante toda la vida, formando profesionales capaces de moverse con destreza en el mundo globalizado (MEN, 2008).

Las competencias genéricas, que son complementarias o integradoras, deben favorecer el desarrollo de otras más especializadas, relacionadas con saberes específicos y encaminadas al saber profesional. El alcance no se limita sin embargo a los cuatro grupos de competencias genéricas establecidos por el (MEN, 2008). En este documento se amplía el espectro de competencias genéricas para la educación superior, se propone una clasificación que obedece más a la práctica que a la epistemología, para el (MEN) no se pretende sentar una teoría sobre la cognición y las herramientas metacognitivas, sino simplemente agrupar en grandes grupos las competencias genéricas que son reconocidas como fundamentales en la mayoría de estudios internacionales y que, de acuerdo con lo planteado, son de aplicación necesaria en el contexto colombiano.

Estas competencias se muestran en la siguiente tabla, las cuales fueron clasificadas con una aproximación a los distintos “tipos de pensamiento y de habilidades”.

Tabla 10.

Clasificación de las competencias

Competencias fundamentales	Competencias	Significado
Abstractas del pensamiento	Razonamiento crítico	Pensamiento de orden superior (Higher order thinking). Se caracteriza porque existe un distanciamiento de su objeto, de la situación que suscita la reflexión.
	Entendimiento personal	Son la base de la innovación y el crecimiento de los sectores productivo y académico.
	Pensamiento creativo	Son el fundamento necesario para el pleno ejercicio de la ciudadanía y la consolidación de la democracia.
	Razonamiento analítico y sintético	Permiten una mayor comprensión de las relaciones entre individuo, sociedad y Estado.
	Solución de problemas	

Competencias fundamentales	Competencias	Significado
Conocimientos y competencias prácticas	Conocimiento del entorno	Están relacionadas con acciones que están asociadas a competencias más concretas y prácticas.
	Comunicación	Ubican el contexto real al situarlas en unas condiciones particulares en las cuales se moviliza
	Trabajo en equipo	conocimientos y lenguajes propios, así como formas de comunicación específicas.
	Alfabetización cuantitativa	El desarrollo de estas competencias en el proceso de formación en educación superior busca
	Manejo de la información	desenvolvimientos en un entorno en permanente expansión, como consecuencia de la globalización,
	Comunicación en inglés	cada vez más competitivo y la vez cambiante, con uso acentuado de las TIC.
Dinamizadores para el desarrollo de competencias genéricas	Manejo de TIC	
	Aprender a aprender	El desarrollo de herramientas de metacognición, para avanzar en el aprendizaje de forma autónoma y la capacidad de transferir conocimientos y competencias adquiridos en un determinado contexto a contextos distintos.
	Recontextualizar lo aprendido	

Fuente: Adaptado de MEN (2008).

Ámbitos de Enunciación Discursiva sobre Competencias en la Tercera Misión de la Universidad

Introducción

La intención del presente capítulo es develar por medio de los ámbitos discursivos de la Tercera Misión de la Universidad, las competencias que se prescriben como necesarias para la formación de los profesionales universitarios. Para lograr este objetivo, se describen los principales ámbitos de enunciación discursiva sobre competencias en educación superior, desde la última década del siglo XX y, más de una década del siglo XXI. El propósito es identificar los elementos del contexto que sirvan, para que en los próximos capítulos se pueda desarrollar la discusión sobre la forma en que la universidad contemporánea a partir de los discursos de la -Tercera Misión de la Universidad- transferencia de conocimiento a la sociedad, tiene que reconfigurar su misión y, sus funciones sustantivas, entre ellas, asumir la formación desde otro tipo de competencias en educación superior.

La enunciación de este marco contextual no debe interpretarse como la intención de afirmar que son estos contextos los que determinan la aparición de las competencias que se prescriben en la Tercera Misión de la Universidad. Estos contextos, no actúan como causalidad directa en la aparición de determinadas formas de saber, en este caso las competencias formativas en el marco de la Tercera Misión, pues estas elecciones de carácter teórico, son las que Foucault describe como, condiciones de posibilidad.

Como aporte a la comprensión de esta situación, se realiza el ejercicio de describir los principales ámbitos de enunciación discursiva sobre competencias en el marco de la tercera misión de la universidad, que consideramos como relevantes, por su incidencia en las principales transformaciones en la educación superior. Estos cambios que están ocurriendo de

forma vertiginosa están generando nuevas demandas de formación de sujetos. Estos ámbitos de enunciación discursiva que se describen a continuación, hacen parte de la sociedad actual basada en conocimiento, estos son: organismos internacionales, declaraciones europeas sobre la educación superior, proyectos internacionales de competencias en educación superior y agencias de certificación en competencias. Por medio de estos ámbitos de enunciación discursiva, se pretende develar las competencias genéricas y realizar una categorización de ellas como condición de posibilidad, para identificar las competencias que se prescriben en el marco de la tercera misión de la universidad en la formación de profesionales universitarios.

Organismos Internacionales

UNESCO. La Declaración de la Conferencia Mundial de Educación Superior (CMES, 1998) afirma en su artículo quinto que el desarrollo del conocimiento a través de la investigación es una función esencial de todos los sistemas de educación superior. En la sociedad del conocimiento, las universidades contribuyen significativamente a fortalecer las capacidades nacionales e internacionales de investigación. En la conferencia internacional sobre el Aseguramiento de la Calidad organizada por la UNESCO para la región de Asia se define a las universidades como comunidades sin fronteras intelectuales ni geográficas (Choon Fong, 2000, p. 72), cuyo reto principal, es desarrollar competencias distintivas en sus estudiantes que favorezcan el aprendizaje y la innovación.

La UNESCO ha establecido un Foro UNESCO en Educación Superior, Investigación y Conocimiento (2002) como plataforma de dialogo de investigadores, directivos y expertos de la educación superior, para desarrollar investigaciones en estas áreas a nivel mundial. Para López (2006) algunas de las tendencias hacia las que parece moverse la investigación universitaria son las siguientes:

Generación de nuevos conocimientos altamente valorados por la sociedad; internacionalización creciente de la investigación, que requiere cooperación trasnacional; dependencia de fuentes de financiamiento externas a la universidad; la innovación como factor principal de la competitividad, teniendo a favorecer la interacción entre investigación universitaria, sector productivo y entorno tecnológico; [...] y fusión de la cultura científica y humanística, de “las dos culturas”– como las denominó el novelista británico C. P. Snow –, de la transdisciplinariedad que defiende el Premio Nobel de Química Ilya Prigogine y del “pensamiento complejo” de Edgar Morin⁴ (p. 46).

La misión investigadora de la universidad no puede ser solo la búsqueda del conocimiento por sí mismo –ideal por el cual abogaba en el siglo XIX el cardenal J.H. Newman–, el utilitarismo no debe implicar que los investigadores no se planteen dilemas éticos, para favorecer la condición humana y no solo el dominio de unos sobre otros (Akyeampong, 1998). Por otra parte, si la especialización es sin duda necesaria e impuesta por el progreso científico y tecnológico, debemos evitar caer en la barbarie del especialismo a que se refiere Ortega y Gasset (1930) cuando afirma que:

“Este nuevo bárbaro es principalmente el profesional, más sabio que nunca, pero más inculto también”. El problema no es únicamente la falta de cultura del investigador, y empobrecimiento que esto implica para él y la sociedad, sino sobre todo su incapacidad para establecer relaciones con otras áreas del saber, cualidad indispensable en la sociedad del conocimiento para desempeñar adecuadamente tareas complejas (p. 330).

⁴ “Hay siete saberes fundamentales”: 1) armar cada espíritu en el combate vital por la lucidez, para evitar el error y la ilusión; 2) principios de un conocimiento pertinente para evitar fragmentación; 3) enseñar la condición humana; 4) enseñar la identidad terrenal; 5) afrontar las incertidumbres; 6) enseñar la comprensión y 7) la ética del género humano (Morin, 2000: 11-14).

El informe Réflex (ANECA, 2007), señala que en España el modelo de aprendizaje de la universidad se caracteriza por tener una enseñanza eminentemente teórica, con niveles bajos en lo concerniente a la enseñanza práctica, en comparación con los países participantes en el estudio. Como consecuencia y dada la necesidad de rentabilizar los esfuerzos formativos y los recursos para aumentar la competitividad institucional y mejorar los resultados académicos de los estudiantes, la evaluación de las competencias y los resultados de aprendizaje como temas de investigación se están convirtiendo en objeto de interés educativo nacional e internacional.

En la Conferencia Mundial de Educación Superior de la UNESCO (2009) señala que, la formación de expertos en planificación educativa y la realización de investigaciones pedagógicas con el fin de mejorar las estrategias didácticas, contribuyen también a la consecución de los objetivos de la Educación para Todos. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2009) afirma que una buena gestión educativa incluye también la calidad de la enseñanza. La necesidad de las instituciones universitarias de responder con calidad a las demandas de formación, ha llevado a un incremento de las investigaciones en temas como perfiles de competencias de las titulaciones universitarias, políticas que subyacen a la formación por competencias, desarrollo de competencias, evaluación de competencias y resultados de aprendizaje.

Las deficiencias de la universidad en servir a la sociedad, su falta de “pertinencia”, el impacto de las instituciones de educación superior y en las universidades, de las políticas del Banco Mundial (BM) y de la visión con ánimo de lucro son algunas de las razones que lleva a muchos –desde distintas posiciones ideológicas y latitudes– a plantear su actual crisis. Sin embargo, en la última década, se ha promovido desde la UNESCO de forma multilateral y también por gobiernos de distintos países de manera unilateral, el debate, la reflexión y

adopción de acciones que tiene como objetivo, a partir de la “crisis” de la universidad, convertirla en una oportunidad para adecuarla a las exigencias de la sociedad del conocimiento, dando lugar a la transformación de instituciones tradicionales en universidades innovadoras. Pese a los avances, la universidad no ha logrado cristalizar un nuevo “modelo” de universidad donde predomine la producción de conocimientos y no sólo la transmisión; donde esta transmisión de conocimientos se socialice, y no limitarse sólo a ser instituciones académicas sino universidades líderes de cambio social.

Banco Mundial. El planteamiento del documento “*Construyendo Sociedades del Conocimiento: Nuevos Retos para la educación Terciaria*” del Banco Mundial, en la cual se hace referencia a la educación terciaria con el fin de cumplir exitosamente sus funciones en lo referente a la educación, la investigación y la información en el siglo XXI afirma: “las instituciones de educación superior tienen que ser capaces de responder a las necesidades cambiantes de la educación y la formación, de adaptarse a un panorama de educación dinámico y de adoptar modalidades más flexibles de organización y operación” (BM, 2003)⁵.

Igualmente el Banco Mundial (2003) enfatiza sobre el papel de las instituciones de educación superior, en relación con la formación y el desarrollo de competencias que valoran los empleadores en las nuevas economías del conocimiento, se relaciona con: “comunicaciones verbales y escritas, trabajo en equipo, enseñanza entre pares, creatividad, capacidad de

⁵ 1) el progreso social y económico se logra [...] mediante el desarrollo y aplicación del conocimiento; 2) la educación terciaria es necesaria para crear, divulgar y aplicar el conocimiento de manera eficaz, y para construir capacidad tanto técnica como profesional; 3) los países en desarrollo corren el riesgo a marginarse [...] de una economía mundial altamente competitiva [...] sus sistemas de educación terciaria no están suficientemente preparados para capitalizar la creación y utilización de conocimiento; 4) responsabilidad del Estado [...] las instituciones de educación terciaria a ser más innovadoras y a responder a las necesidades de una economía del conocimiento globalmente competitiva, así como las nuevas exigencias del mercado laboral en términos de capital humano avanzado [...]; 5) ayuda del Banco Mundial [...] a beneficiarse de la experiencia internacional y a movilizar los recursos necesarios para mejorar la eficacia y la capacidad de respuesta de sus sistemas de educación terciaria.

pensamiento visionario, recursividad y capacidad de ajuste a los cambios, -habilidades analíticas- capacidad de buscar y encontrar información, concretar problemas, formular hipótesis verificables, reunir y evaluar evidencias”. Lo anterior muestra la existencia de un nuevo modelo de universidad, que debe enfrentar las exigencias y los desafíos de la globalización y la universalidad, que son características propias de la actual sociedad del conocimiento.

En este informe “*Construyendo Sociedades del Conocimiento: Nuevos Retos para la educación Terciaria*” del Banco Mundial, se amplían los temas planteados en el primer documento de política del Banco Mundial sobre la educación terciaria, *La educación Superior: Lecciones derivadas de la experiencia* (1994), donde se hace especial énfasis en las siguientes nuevas tendencias:

Tabla 11.

La educación superior: Tendencias

Ámbitos de enunciación discursiva	Implicaciones
El papel emergente del conocimiento	Desarrollo económico
Nuevos proveedores de la educación terciaria	Educación sin fronteras
Transformación de los modelos de prestación de servicios de educación terciaria y patrones institucionales	Revolución de la información y la comunicación
Aparición de fuerzas de mercado en la educación terciaria	Mercado global de capital humano avanzado
Reforma de desarrollo de educación terciaria	Apoyo financiero y técnico
Necesidad de establecer una dimensión equilibrada e integral de la educación como sistema holístico	Dimensiones: humanística, construcción de capital y bien público global

Fuente: Adaptado de Informe Banco Mundial (2003).

Las universidades desempeñan un papel importante en lo que concierne a formación e investigación avanzada, pero sin duda tendrán que sufrir transformaciones significativas, como

consecuencia de la aplicación de nuevas tecnologías educativas y la presión de las fuerzas del mercado. En el siguiente cuadro se exploran los problemas permanentes de cobertura, acceso, equidad, aseguramiento de la calidad y gestión administrativa que afrontan estos sistemas (BM, 2003).

Tabla 12.

Evolución de los sistemas de educación terciaria

Resultados deseados	Necesidades cambiantes en educación y capacitación	Panorama cambiante de la educación terciaria	Modalidades cambiantes de funcionamiento y organización
Capital humano avanzado	Demanda de capacidades superiores		Pedagogía más interactiva con énfasis en el aprendizaje
Nuevos saberes	Habilidades metodológicas y analíticas		Programas de educación continuada
Adaptación del conocimiento global para solución de problemas locales	Demandas de títulos y acreditaciones internacionalmente reconocidos	Aparición de nuevos proveedores	Dependencia cada vez mayor de la tecnología de la información y la comunicación para fines pedagógicos, de información y de administración
Ética, valores, conocimientos, normas y actitudes culturales democráticas		Desarrollo de la educación sin fronteras	Multidisciplinariedad y transdisciplinariedad Dimensión humanística de la educación y la capacitación Adaptabilidad y flexibilidad

Fuente: Adaptado de Informe Banco Mundial (2003, p. 49).

Tabla 13.

Competencias para el siglo XXI

Categorías de competencias	Competencias
Maneras de pensar	Creatividad e innovación Pensamiento crítico, resolución de problemas y toma de decisiones Aprender a aprender/metacognición
Maneras de trabajar	Comunicación Colaboración
Herramientas para trabajar	Alfabetización informacional Alfabetización digital
Maneras de vivir	Ciudadanía local y global Vida y carrera Responsabilidad personal y social

Fuente: Adaptado de (Severin & BID, 2009).

Manifiestos internacionales. En las últimas décadas se han multiplicado las reformas, transformaciones e innovaciones en el desarrollo de políticas educativas en el mundo y Latinoamérica; obedeciendo lo anterior a niveles de urgencia frente a la velocidad con la que se producen los cambios y la dificultad de los Estados para dar respuestas a las demandas de la sociedad por medio de una educación de calidad. Es así, como en el transcurso de la década del 90, se fueron construyendo “metapolíticas” como puntos de referencia para el desarrollo de los cambios educativos a nivel internacional, en las que se expresan las directrices básicas para una acción concertada a nivel global y a la vez local.

Las políticas educativas están marcadas por una fuerte tensión estructural entre los proyectos políticos y económicos; en muchos casos subordinadas a estos últimos y a las vías de financiamiento externo (Ferreira, 2012). Las agendas de los organismos internacionales⁶, están

⁶ Organización de los Estados Americanos (OEA), Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Oficina Regional de América Latina y el Caribe (OREALC), Organización de

direccionadas al “mejoramiento de servicios educativos”, siendo este el núcleo que organiza y plantea nuevas políticas educativas, las cuales han sido sistematizadas en diversos documentos, producto de acuerdos, consensos, conferencias y cumbres en educación. Para Ferreyra, “algunos países ceden su capacidad de decisión asumiendo dichos lineamientos como estrategia para la transformación, sin que se medie un proceso de adaptación al contexto local, (...) arriesgando la calidad, pertinencia y equidad” (2012).

En la *Declaración Mundial sobre Educación para todos*, en Tailandia (1990), se marcó un cambio entre el pasado y el futuro de la educación; el eje de dicha declaración se centró en la definición de las “*necesidades básicas de aprendizaje*” (NBA), como base y no como objetivo último de las metas educativas. Una década después, En el Informe Mundial sobre Educación, OREALC/UNESCO, Chile (2000), de una “*Educación para Todos*”, se hace referencia a la especificación de las NBA en lo concerniente a:

Las NBA comprenden las herramientas esenciales (como la lectura y la escritura, la expresión oral, el cálculo, la solución de problemas) como los contenidos básicos del aprendizaje (conocimientos teóricos y prácticos, valores y actitudes) necesarios para que los seres humanos puedan sobrevivir, desarrollar plenamente sus capacidades, vivir y trabajar con dignidad, participar plenamente en el desarrollo, mejorar la calidad de vida, tomar decisiones fundamentadas y continuar aprendiendo (p. 31).

La CEPAL/UNESCO (1992), en su propuesta “*Educación y Conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad*”, se plantea la necesidad de crear las condiciones educacionales, de capacitación y de incorporación del progreso científico tecnológico que haga posible la transformación de las estructuras productivas en un arco de progresiva equidad social.

En torno de esta idea se plantea como meta la formación de la moderna ciudadanía y el desarrollo de la competitividad para la inserción exitosa de las naciones en el escenario internacional.

En este marco de políticas educativas, la CEPAL (1992) propone entre otros objetivos:

Abrir una educación a los requerimientos de la sociedad, fortalecer la autonomía de las instituciones educativas mediante la descentralización y desconcentración de la gestión educativa, asegurar que toda la población esté capacitada para manejar los conocimientos y códigos de la sociedad moderna, impulsar la creatividad en el uso y difusión de la ciencia y la tecnología, establecer formas de evaluación en los procesos y resultados, estimulando una gestión responsable de las Unidades Educativas, apoyar la profesionalización y el protagonismo de los docentes, el compromiso financiero de la sociedad con la educación y el desarrollo de la cooperación regional e internacional (p. 34).

Debe existir una formación en valores, habilidades y estrategias que permitan el buen desempeño en los diferentes ámbitos de la vida social y productiva –formación de la ciudadanía, y la posibilidad de acceder a una educación de calidad –equidad–.

En el *Foro Mundial de la Educación*, realizado en Dakar (Senegal, 2000), se hace necesario recuperar los planteamientos iniciales de la *Educación para Todos* y su visión ampliada de la educación básica: satisfacer las NBA de todos, dentro y fuera del sistema escolar y a lo largo de toda la vida. Según Ferreyra (2012): “es indispensable recuperar para la educación y para la política educativa la visión multisectorial, entendiendo que los problemas no se explican ni se resuelven exclusivamente desde lo educativo, sino desde una política económica y social responsable del bienestar de las mayorías (...)”.

La CEPAL (2000), afirma que la educación ha sido uno de los sectores más favorecidos por la inversión social en la última década, lo que ha posibilitado procesos de reformas y

transformaciones del sistema educativo en los países de la región de Latinoamérica. Sin embargo, a pesar de las mejoras en el financiamiento sigue faltando un progreso significativo en la calidad y equidad de las condiciones de oferta y demanda educativa; luego, es necesario introducir modificaciones sustantivas en el sistema educativo, sobre todo en la enseñanza secundaria y superior. Para la CEPAL, una de las funciones sustantivas es adecuar los sistemas educativos a las exigencias productivas y a la competitividad global basada en la incorporación de progreso técnico: considerar una paulatina incorporación de las habilidades necesarias para la futura inserción en la sociedad de la información y el conocimiento.

Según la CEPAL (2000), desde el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, se impulsaron políticas de descentralización curricular y administrativa, se fortaleció la autonomía escolar, mejoramiento de las condiciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje y desarrollo profesional del docente, (...) y atención especial de la educación técnica de nivel medio para la formación de recursos humanos de calidad para el empleo. En general el BM y BID presentan un discurso economicista, justificando el desarrollo de nuevas políticas educativas dentro de un contexto más amplio de reforma del Estado.

En las orientaciones y acuerdos regionales para el mejoramiento de la educación en Latinoamérica, los gobiernos sobre la base de los consensos, propuestas y reorientaciones internacionales han construido en las reuniones de Ministros de Educación, organizadas por UNESCO/OREALC⁷, posibilidades para la formulación y definición de política de cambio educativo, en los diferentes contextos; algunas de ellas se enfatizan en la necesidad de: jerarquizar tareas y actividades de los docentes por medio de una revisión crítica,

⁷ UNESCO/OREALC, Reunión de Ministros de Educación de América Latina y el Caribe. Informes Finales, Cochabamba, Bolivia, 2001; Kingston, Jamaica, 1996; Santiago, Chile, 1993; Quito, Ecuador, 1991.

profundización constante, transformación continua y la apropiación permanente de los fundamentos teóricos y metodológicos de las prácticas pedagógicas; promover la transformación curricular a través de propuestas basadas en la satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje y renovación de prácticas pedagógicas; mejoramiento de la calidad de la educación por medio de la cooperación y la investigación en los países.

Hacia el logro de la meta de calidad, la UNESCO (2001), aprobó un nuevo Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PREALC) con el propósito de promover cambios sustantivos en las políticas educativas, a fin de alcanzar, hacia el año 2015, las seis metas mundiales de “Educación para todos”. Lo anterior se justifica porque no es suficiente una educación centrada, en la atención de las “necesidades básicas de aprendizaje” mediante el desarrollo de -competencias esenciales- lectura y escritura, expresión oral, cálculo y solución de problemas y -saberes básicos- conocimientos teóricos y prácticos, valores y actitudes; sino que hace falta enriquecer la formación desde una perspectiva cívica y liberadora, que posibilite a las personas desarrollar plenamente sus capacidades intelectuales, prácticas, interactivas y sociales.

En el año 2002, los Ministros de Educación de América Latina y El Caribe, reunidos en Cuba, definen cinco focos estratégicos para la definición de políticas educativas en sus respectivos contextos con el propósito de alcanzar las metas de una educación de calidad para todos; estos cinco focos son:

Los contenidos: Aprender a conocer, ser, hacer, convivir y emprender. En la formación integral de la persona: prácticas de la educación para construir sentidos acerca de nosotros mismos, los demás y el mundo en que vivimos; 2) Profesionalización docente: el fortalecimiento de su protagonismo en el cambio educativo para que respondan a las necesidades de aprendizaje de los alumnos; 3) Escuela situada: en la cultura de las escuelas para que estas se conviertan en

comunidades de aprendizaje y participación; 4) Diversidad y aprendizaje permanente: gestión y flexibilización de los sistemas educativos para ofrecer oportunidades de aprendizaje efectivo a lo largo de la vida; y 5) Sociedad educadora: la responsabilidad social por la educación para generar compromisos con su desarrollo y resultados. (UNESCO/OREALC, 2002, p. 87).

En el año, 2007, los Ministros de Educación de América Latina y el Caribe, reunidos en Argentina, en la Segunda reunión Intergubernamental de Ministros de Educación del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PREALC) debatieron acerca de la educación de calidad para todos, entendida como un bien público y un derecho humano fundamental que los Estados tienen la obligación de respetar, promover y proteger, con el fin de asegurar la igualdad de oportunidades en el acceso y apropiación del conocimiento. Según la UNESCO/OREALC (2007), la calidad de la educación como derecho fundamental de todas las personas, debe reunir las siguientes dimensiones: *respeto de los derechos, relevancia, pertinencia, equidad, eficiencia y eficacia*.

En este sentido, se fijaron compromisos a mediano y largo plazo de los objetivos de la Educación de Calidad para Todos, en el marco de los cinco focos estratégicos ya mencionados del PREALC (Cuba, 2002). Estos objetivos, involucran medidas de política general, así como transformaciones en los diferentes niveles del sistema, donde las políticas generales han de ser políticas de Estado concertadas con la sociedad, integrales y con enfoque en derechos.

Los Ministros de Educación de Iberoamérica, reunidos en el Salvador, el 18 de mayo de 2008, asumieron el compromiso de acoger la propuesta “*Metas Educativas 2021: la educación que queremos para la generación de los Bicentenarios*” y, avanzar en la elaboración de sus objetivos, metas y mecanismos de evaluación regional, así como iniciar un proceso de reflexión para dotarle de un fondo estructural y solidario. Se acordó en esta conferencia un proyecto para reflexionar y acordar en el año 2010 un conjunto de metas e indicadores que diera un impulso

a la educación de los países de la región. El objetivo es lograr a lo largo de la próxima década una educación que dé respuesta satisfactoria a demandas sociales, entre ellas: lograr más cobertura y permanencia de las personas, con una oferta de calidad reconocida, equitativa e inclusiva y donde exista la participación de mayorías de instituciones y sectores de la sociedad.

Para la OEI (2010), los objetivos de la propuesta “Metas Educativas 2021” son muy ambiciosos, estos son:

Mejorar la calidad y la equidad en la educación para hacer frente a la pobreza y a la desigualdad y, de esta forma, favorecer la inclusión social. Se trata de abordar con decisión, de una vez y para siempre, retos aún no resueltos: analfabetismo, abandono escolar temprano, trabajo infantil, bajo rendimiento de los alumnos y escasa calidad de la oferta educativa pública. Y se pretendía hacerlo con la voluntad de enfrentarse, al mismo tiempo, a las demandas exigentes de la sociedad de la información y del conocimiento: incorporación de las TIC en la enseñanza y en el aprendizaje, apuesta por la innovación y la creatividad, desarrollo de la investigación y del progreso científico. Era necesario caminar de prisa y con valentía para estar en los primeros vagones del tren de la historia del siglo XXI (p. 9).

En la medida en que se extiende la sociedad del conocimiento que hace del saber un capital de primer plano, crece la relevancia del saber científico, no solo como un conocimiento técnico patentable sino también como un saber colectivo de una comunidad cultural. El desarrollo de las naciones dependerá ahora más que nunca de la calidad de la formación a la que se accede en las universidades y del conocimiento que se pueda generar y acumular en ellas. El estado de los países de la región iberoamericana es, en este sentido muy débil, y los pone en desventaja y en riesgo de exclusión respecto del progreso acelerado del mundo desarrollado, porque los avances tecnológicos generan dinámicas de exclusión aún mayores que las

tradicionales. El problema ya no es solo de brechas de ingreso, sino de conocimientos y de la posibilidad de incorporarse y de adaptar los avances tecnológicos.

Actualmente la investigación que realizan los países de la región en investigación y desarrollo (I+D) es débil, por eso según (OEI, 2010), la relevancia de que la región iberoamericana plantee como una de sus metas de desarrollo educativo, la ampliación del espacio del conocimiento y el fortalecimiento de la investigación científica. Lo anterior se evidencia en la generación de redes y movilidad de estudiantes e investigadores, así como el fomento de la investigación científica y la innovación. Por ello, las cumbres XV y XVI iberoamericanas de jefes de Estado y de Gobierno acordaron un programa para impulsar el Espacio Iberoamericano del Conocimiento; donde se consolidó este espacio, en la conferencia iberoamericana de Educación, reunida en Sonsonate (El Salvador) en mayo de 2008, y aprobó la creación del Centro de Altos Estudios Universitarios (CAEU) de la OEI. Según la OEI, su objetivo es:

El desarrollo de un espacio interactivo y de colaboración en los ámbitos de educación superior y la investigación, como vectores del conocimiento científico tecnológico, que debe estar articulado con la innovación y con el desarrollo. Así, pues la educación superior y la investigación científica, por un lado, y el desarrollo tecnológico y la innovación, por otro, se consideran sus pilares principales. (p. 150).

Según Ferreyra H (2012), a partir del Siglo XXI, se evidencia una preocupación por la educación, pero no sólo como un elemento que posibilita la inserción económica de los individuos, sino como aquel derecho fundamental, cuya adquisición posibilita el ejercicio de los otros derechos humanos. Se empieza a evidenciar una perspectiva más humanística en los planteamientos educativos, cuyo centro es la persona total, la educación una de las hacedoras de su formación y el trabajo un elemento de su vida en la sociedad.

Para Sergio Martinic (como se citó en Ferreyra, 2012), se planteó la presencia de tres generaciones de reformas, cada una con las siguientes miradas respectivamente: “hacia afuera”, “hacia adentro” y “hacia adentro y afuera”. La primera de ella intenta durante la época de los ochenta reorganizar la gestión, el financiamiento y acceso a la educación básica mediante la descentralización de los sistemas educativos, transfiriendo recursos y responsabilidades a las regiones y provincias. La segunda emerge en la década de los noventa, abordando los problemas que afectan la calidad de los procesos y resultados del sistema y las escuelas, promoviendo cambios en los modos de organización y gestión, los procesos pedagógicos-curriculares, acciones compensatorias y sistemas de evaluación. Al iniciar el siglo XXI, emerge la tercera mirada, que centra su preocupación en la efectividad de las escuelas, desde una perspectiva *situada* en la denominada sociedad del conocimiento.

Declaraciones Europeas sobre la Educación Superior

La crisis económica de la Unión Europea ha reforzado el papel de la universidad para afrontar nuevos retos, además, los necesarios cambios en el modelo productivo y la modernización del sistema económico imponen exigencias cada vez más imperativas al sistema universitario, como sector que debe impulsar esa modernización a través del desarrollo científico y técnico. Algunos autores, afirman desde hace tiempo, la necesidad de adecuar la enseñanza universitaria a la transformación del trabajo (Sennett, 2006) o al cambio derivados de la sociedad del conocimiento, frente a la sociedad de la información (Castells, 2004, p. 25); dada esta situación la universidad requiere incrementar su eficacia, eficiencia y responsabilidad ante la sociedad.

Paralelamente a estos cambios, reuniones de ministros y autoridades académicas de los distintos países de la Unión Europea y sus declaraciones han motivado a la armonización a nivel

europeo del sistema universitario respetando las diferencias, incitando a los estudiantes, e investigadores y a los docentes a la movilidad. Toda esta reforma se conoce como el proceso de Bolonia o Espacio Europeo de Educación Superior (EEES); donde se consolida y se da importancia a una Europa de conocimientos⁸ que permita desarrollar las dimensiones intelectuales, culturales, sociales y técnicas, tal como se expresa en la *Declaración mundial sobre educación superior en el siglo XXI: visión y acción*⁹ (UNESCO, Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, Octubre 1998).

La creación del EEES contempla como eje fundamental el planteamiento educativo común a toda la Unión Europea, enfatizar una educación centrada en el aprendizaje que una educación centrada en la enseñanza. Al contraponer enseñanza y aprendizaje se pretende resaltar la importancia que en el nuevo paradigma educativo debe tener la educación en términos de adquisición por parte del estudiante de capacidades, habilidades, *competencias* y valores que le permitan una progresiva actualización de los conocimientos a lo largo de toda su vida.

Para Cowen (2000), este cambio de paradigma apunta a señalar que “mucho de lo que se les enseña a los alumnos (en la actualidad) es obsoleto. Así, los estudiantes y graduados tienen que pensar más profundamente y no basarse solo en los conceptos teóricos adquiridos en el aula”. Dado el alto grado de provisionalidad de los conocimientos adquiridos a lo largo de la vida, para (González y Wagenaar, 2003), parece conveniente desplazar el acento desde una

⁸ Participan 45 países, más de 5600 instituciones y 29 millones de estudiantes; generando una transformación sin precedentes.

⁹ La educación superior se enfrenta en todas partes a desafíos y dificultades relativos a la financiación, la igualdad de condiciones de acceso y permanencia a los estudios, una mejor capacitación personal, *la formación basada en las competencias*, la mejora y conservación de la calidad de la enseñanza, la investigación y los servicios, la pertinencia de los planes de estudios, las posibilidades de empleo, el establecimiento de acuerdos de cooperación eficaces y la igualdad de acceso a los beneficios que reporta la cooperación internacional.

educación que hasta ahora ha estado preferentemente centrada en la enseñanza de contenidos hacia una educación orientada al aprendizaje de competencias.

Al abordar el tema de las competencias, se debe tener en cuenta el referente de internacionalización y globalización obligando a plantear las protecciones y las disposiciones legales, así como las barreras para la movilidad estudiantil y de los profesionales en el reconocimiento de títulos, grados, y las exigencias académicas. Este proceso implica tener criterios para la armonización, lo cual requiere contar con mecanismos adecuados, como la estructura flexible y el sistema de créditos. En el caso europeo, a través de las distintas declaraciones y comunicados, se ha establecido el Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ESCT), para lo cual se establece un currículo basado en competencias. De ahí surgen algunos aspectos centrales de la reforma, entre los que se señala una educación centrada en el aprendizaje, la definición de perfiles, las competencias y conocimientos, metodologías docentes, y la nueva gestión como modelo educativo, para el cual el estudiante debe *aprender a aprender* y el profesor *enseñar a aprender*.

En la siguiente tabla se presentan los objetivos fundamentales de las declaraciones y/o comunicados de Europa sobre la Educación Superior:

Tabla 14.

Objetivos fundamentales de las declaraciones y/o comunicados de Europa sobre educación superior

Declaración y/o comunicado	Año	Objetivos fundamentales
Declaración de la Sorbona	1998	Mejora de la transparencia internacional de los cursos y del reconocimiento de las cualificaciones por medio de una convergencia gradual hacia un marco común de cualificaciones y ciclos de estudio.

Declaración y/o comunicado	Año	Objetivos fundamentales
		Facilitar la movilidad gradual de los estudiantes y los docentes en Europa y su integración en el mercado de trabajo europeo. Diseñar un sistema común de grados (<i>undergraduates</i>) y post-grados (de maestría y doctorado).
Declaración de Bolonia	1999	Adoptar un sistema fácilmente entendible y comparable de grados. Implementar un sistema fácilmente basado esencialmente en dos ciclos universitarios principales. Establecer un sistema de créditos (como el ECTS). Apoyar la movilidad de los estudiantes, docentes e investigadores. Promover la cooperación europea en el control (<i>assurance</i>) de calidad. Promover la dimensión Europea en la educación superior (en términos de desarrollo curricular y de cooperación institucional).
Comunicado de Praga	2001	Promoción del aprendizaje a lo largo de la vida. Implicación de las instituciones y los estudiantes en la Educación Superior. Incrementar el atractivo de la Educación Superior Europea.
Comunicado de Berlín	2003	Desarrollo del control de calidad a niveles institucionales, nacionales y europeos. Comenzar a implementar los dos ciclos del sistema. Reconocimiento de grados y periodos de estudios, incluyendo la provisión automática del Suplemento al Diploma y libre de cargas a todos los graduados para el año 2005. Elaboración del marco de cualificaciones para la Educación Superior Europea. Inclusión del nivel del doctorado como un tercer ciclo en el Proceso. Promoción de fuertes lazos de conexión y relación entre la educación Superior Europea y la Investigación Europea.
Comunicado de Bergen	2005	Reforzar la dimensión social, removiendo los obstáculos para la movilidad. Implementar los estándares y las líneas maestras de control de calidad, tal como viene especificada en el informe ENQ.

Declaración y/o comunicado	Año	Objetivos fundamentales
		Implementar el marco de cualificaciones en el nivel nacional. Implementar y reconocer los post-gradados conjuntos. Crear oportunidades para desarrollar vías flexibles de aprendizaje en la Educación Superior, incluyendo procedimientos previos al aprendizaje.
		Buscar procedimientos y herramientas de reconocimiento de títulos y diplomas, así como estudiar mecanismos para incentivar la movilidad. Reformas de planes de estudio enfocados a cualificaciones más apropiadas tanto para las necesidades del mercado laboral como para estudios posteriores. Implementación adecuada de los ECTS basados en los resultados del aprendizaje y en la carga de trabajo del estudiante. Definición de nuevos planes de estudio basados en los marcos de cualificaciones como instrumentos fundamentales para lograr la comparabilidad y la transparencia dentro del EEES. El aumento del intercambio de buenas prácticas y trabajo para fomentar la comprensión del papel que la educación superior ejerce en la formación a lo largo de la vida.
Comunicado de Londres	2007	El establecimiento de un Registro Europeo de Agencias Certificadoras de Calidad de la Enseñanza Superior. El acercamiento entre el EEES y el Área Europea de Investigación en el desarrollo y mantenimiento de una amplia variedad de programas de doctorado. La educación superior debe proporcionar el papel esencial en la cohesión social, en la reducción de las desigualdades y en la elevación del nivel del conocimiento, destrezas y competencias. Formulación de políticas de educación superior enfocadas a maximizar el potencial de las personas en cuanto a su desarrollo personal y su contribución a una sociedad sostenible, democrática y basada en el conocimiento. Adoptar una estrategia del EEES en un escenario global en áreas fundamentales para la mejora de la información sobre el EEES, fomento del atractivo y la competitividad del mismo. Esta estrategia debe

Declaración y/o comunicado	Año	Objetivos fundamentales
		contemplarse en relación con las <i>Guías para promover la calidad en la educación superior por encima de las fronteras</i> desarrolladas por UNESCO/OCDE.
Comunicado de Lovaina/ Louvain-la-Neuve	2009	Se fijan prioridades de la educación superior para la década 2010-2020. Dimensión social: acceso equitativo y culminación de los estudios. Aprendizaje permanente: el aprendizaje a lo largo de la vida implica la obtención de cualificaciones, la ampliación de conocimientos y un mejor entendimiento de la realidad, la adquisición de nuevas habilidades y competencias y el enriquecimiento del desarrollo personal. Empleabilidad: la educación superior deberá dotar a los estudiantes de las necesarias habilidades y competencias y los conocimientos avanzados a lo largo de toda su vida profesional, fomentando la incorporación del empleo a los programas de estudio, así como el aprendizaje en el puesto de trabajo. El aprendizaje basado en el estudiante y la misión de la enseñanza de la Educación: realizar una reforma curricular continuada orientada hacia el desarrollo de resultados del aprendizaje. Este aprendizaje requiere el reforzamiento del estudiante en su individualidad, nuevos enfoques de la enseñanza y del aprendizaje, estructuras eficaces de apoyo y orientación y un plan de estudios centrado más claramente en el alumno a lo largo de los tres ciclos. La educación, la investigación y la innovación: la educación superior debe basarse en todos sus niveles en una investigación y desarrollo de vanguardia, con el consiguiente fomento de la innovación y la creatividad en la sociedad. Accesibilidad internacional: internacionalizar sus actividades y participar en la colaboración internacional para el desarrollo sostenible. Regirse por las Normas y Directrices Europeas de garantía en el EEES y estar en consonancia con las Directrices de Calidad de la UNESCO/OCDE en materia de Educación Transfronteriza.

Declaración y/o comunicado	Año	Objetivos fundamentales
		Movilidad: para la mejora de calidad de los programas y la excelencia en la investigación y refuerza la internacionalización académica y cultural de la enseñanza superior.
Conferencia Ministerial de Bucarest	2012	Se realizan balances sobre el Proceso de Bolonia en su primera década y se buscan alternativas para la crisis que enfrenta la Unión Europea. El proceso de Bolonia ha servido de marco para aunar esfuerzos en favor de la modernización de los sistemas de educación superior; pero se deben garantizar que dichos esfuerzos producen beneficios tangibles para los estudiantes, el personal, la economía y la sociedad en su conjunto. Continuar mejorando la calidad de la educación superior. Seguir estimulando la movilidad. Garantizar que la oferta de la educación superior responda a las necesidades del mercado. Incrementar el acceso a la educación superior.

Fuente: Adaptado de Focus on the Structure of Higher Education in Europa 2006/07 National Tunes in Bologna Process-2007. Elaboración propia del Comunicado de Lovaina/Louvain-la-Neuve 2009 y la Conferencia Ministerial de Bucarest 2012.

El proceso de Bolonia y sus objetivos para el 2020¹⁰. El proceso de Bolonia ha llevado reformas significativas en EEES y sentado las bases para una educación superior capaz de dar respuesta a las crecientes demandas de la sociedad. Se han modificado las estructuras de educación superior, se han desarrollado sistemas de garantía de calidad, se han arbitrado mecanismos para facilitar la movilidad y se han identificado diversas cuestiones relativas a la dimensión social de la educación superior. Este proyecto basado en la cooperación voluntaria,

¹⁰ El Proceso de Bolonia en 2020- El Espacio Europeo en Educación Superior en la nueva década. Comunicado de la Conferencia de Ministros Responsables de la educación Superior. Nueva Lovaina, 28-29 de abril de 2009.

donde se acuerdan e implementan una serie de objetivos comunes para los sistemas de educación superior de 47 de países, de una magnitud sin precedentes.

Este informe se elaboró en los siguientes temas, que corresponden a siete capítulos dentro del marco del Comunicado de Lovaina, estos son: 1) El contexto del EEES; 2) Titulaciones y cualificaciones; 3) La garantía de Resultados prácticos y empleabilidad; 6) Aprendizaje permanente; 7) Movilidad.

A todo lo descrito, se suman los diferentes Informes de la Asociación Europea de Universidades, los cuales se citan a continuación:

- Tendencias I: Trends in Learning Structures in Higher Education, 1999.
- Tendencias II: Trends in Learning Structures in Higher Education, 2001.
- Tendencias III: Progreso hacia el EEES, Julio 2003.
- Tendencias IV: Universidades Europeas, puesta en práctica en Bolonia, mayo 2005.
- Tendencias V: Universities shaping the European Higher Education Area, marzo 2007.

El Ministerio Federal de Educación y Ciencia organizó la primera conferencia internacional sobre “EEES y las sinergias con el Espacio Europeo de Investigación (EEI), centrado en la movilidad”, que se celebró en Sarajevo el 12 y 13 de septiembre de 2012. La conferencia se ha celebrado en Bosnia co-presidencia y Herzegovina (junto con Chipre) del grupo de Bolonia en el periodo de 1 de julio al 31 de diciembre de 2012. Las siguientes conferencias ministeriales se celebrarán en 2015, 2018 y 2020.

Planteamiento de las comisiones europeas. El posicionamiento de la Comisión Europea (2000), se basó en insistir en el papel de la universidad como agente de transferencia y difusión de conocimiento y de tecnologías a la sociedad, cuestión que fue abordada a partir de la publicación del *–Libro Blanco de la Educación y de la Formación–* en 1995 (Comisión

Europea, 1995). En este mismo horizonte se destaca también la Comunicación 58 de 5 de febrero de 2003 sobre la propuesta de la “Europa del Conocimiento 2020” y la consulta llevada a cabo a los diferentes *-stakeholders-* sobre el papel de las universidades, con el fin de determinar la *-visión de la universidad-* basada en la *-investigación y la innovación-* (Comisión Europea, 2003 y 2004).

Los resultados de la consulta fueron clasificados en tres grandes áreas, como son: 1) la financiación de la universidad y la evaluación de los resultados de I + D de la misma; 2) la mejora en las condiciones y políticas para lograr en la UE mayor excelencia universitaria y 3) desarrollar políticas y acciones para tener una universidad más competente y competitiva en su misión a nivel internacional. Esta estrategia de la transferencia de conocimiento en el sistema europeo de I + D como proceso fundamental para el desarrollo de la innovación, exige una mayor colaboración entre la ciencia y la industria, cuestión que fue tratada en el 2004 en la Cumbre de Barcelona del Consejo Europeo. Lo anterior exige un modo más abierto de colaboración a través de redes y relaciones de I + D con otros agentes del Sistema de Ciencia, Tecnología y Sociedad, proceso ya característico, en los países anglosajones y nórdicos europeos.

El análisis anterior se concretó en la publicación de un *-Handbook-* o guía de mejores prácticas, para este tipo de investigación colaborativa y de transferencia de conocimiento más efectiva y eficiente socioeconómicamente entre la ciencia y la Industria (Comisión Europea, 2005a). Además, en el Comunicado de 6 de abril de 2005 la Comisión Europea acordó pasar del 2 por ciento del PIB al 3 por ciento en la UE en I + D, ampliándolo hasta el año 2010, cuestión que sería guía estratégica del 7o Programa Marco de I + D + i (2007- 2013). El compromiso anterior se hizo explícito con el lema “*Construir la Europa del conocimiento para*

el Crecimiento” y se concretó en el “*triángulo de la sociedad del conocimiento en Europa*” (Comisión Europea, 2005b). En el triángulo se enmarca la *-sociedad del conocimiento-* enfatizando un mayor esfuerzo en I + D, como estrategia para la educación en los distintos niveles, cuya intención es llevar a una convergencia armonizada de todas las acciones de los agentes del sistema I + D + i orientadas a la generación de innovación.

Proyectos Internacionales de Competencias en Educación Superior

Introducción. En las propuestas macro de Europa y Latinoamérica sobre el enfoque por competencias se establecen las competencias profesionales integrales en tres niveles: las básicas, las genéricas y las específicas. Las competencias básicas son las capacidades intelectuales indispensables para el aprendizaje de una profesión; en ellas se encuentran las competencias cognitivas, técnicas y metodológicas. Las *competencias genéricas* son la base común de la profesión o se refieren a situaciones concretas de la práctica profesional que requieren de respuestas complejas. Por último, las competencias específicas que son la base particular del ejercicio profesional y están vinculadas a condiciones específicas de ejecución. Lo anterior ha implicado que los modelos educativos basados en competencias profesionales para su implementación, revisen los procedimientos de diseño de los objetivos educativos, de las concepciones pedagógicas que orienta las prácticas centradas en la enseñanza, y así como los criterios y procedimientos de evaluación.

Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Hacia finales del siglo XX la Unión Europea UE, en su esfuerzo por conseguir un mayor grado de cohesión entre los distintos países, comienza a plantearse la necesidad de extender la convergencia europea más allá del terreno estrictamente político y económico, debido fundamentalmente a la necesidad de dar respuesta a una sociedad cambiante y con nuevas demandas de formación.

Benedito (2005) señala algunos de estos cambios que están transformando el contexto social:

1) la sociedad del conocimiento demanda cada vez más un mayor número de personas cualificadas y tituladas en educación superior; 2) un mercado de trabajo que exige una formación flexible, desarrollando estrategias que permitan continuar aprendiendo durante toda la vida (long life learnig); el debate entre una formación generalista frente a una formación especializada que implica afrontar las necesidades de formación continua de estudiantes y egresados así como también la creación de nuevas titulaciones (p. 69).

Por su parte, Rué (2009) señala algunas tendencias que caracterizan la actual realidad social:

A mayor complejidad del sistema productivo la demanda de formación suele desplazarse hacia los niveles superiores de la misma; 2) una gran demanda de formación implica una mayor diversidad de origen entre el alumnado, lo cual implicaría nuevos modos de gestionar la enseñanza; 3) dicha demanda conlleva mayores expectativas de los usuarios, y de la sociedad en general, acerca de las respuestas que puede aportar la formación superior ante la creciente complejidad del sistema económico y social (p. 62).

Ante este nuevo panorama social, los dirigentes políticos toman conciencia del valor que posee la educación en el desarrollo de las sociedades, e incorporan como línea estratégica los planes comunitarios, que armonizan y mejoran las instituciones universitarias. El EEES, como afirma Goñi (2005) es: “la convergencia europea llevada al marco de la enseñanza universitaria y debe entenderse como el intento que realizan las instituciones europeas, en este caso las universidades, para armonizar y hacer confluir sus propios sistemas universitarios en un marco común” (p. 26).

La creación del EEES representa un esfuerzo común de reforma de los estudios universitarios por parte de los países europeos que se estructura en torno a dos ejes fundamentales (Mérida y Ángulo, 2009):

1) Reflexionar sobre los cambios estratégicos necesarios para que las universidades europeas puedan dar una mejor respuesta a las demandas del empleo, cohesión social y la capacidad competitiva de los distintos países; 2) las modificaciones estructurales que implica el proceso de Bolonia (1999), centrados en la renovación curricular y metodológica, la aplicación de los créditos ECTS (European Credit Transfer System) y el denominado Suplemento Europeo al Título, acciones encaminadas a facilitar la transparencia y movilidad de los agentes universitarios, la modificación de la estructura de las titulaciones, organizadas en tres niveles (Grado, Máster y Doctorado), y la garantía de acreditación de calidad (p. 124).

El EEES plantea una renovación en profundidad de las instituciones universitarias, un cambio de paradigma en los modelos de formación superior (Rué, 2007) que pone de manifiesto la necesidad de pensar en una formación universitaria desde la perspectiva del aprendizaje del estudiante, como persona implicada en la construcción activa de su propio conocimiento. Como señala De Miguel (2006):

Frente al paradigma tradicional que centra el eje de la enseñanza sobre la tarea del profesor, el EEES promueve una orientación metodológica basada en el supuesto de que sólo se logra un aprendizaje eficaz cuando es el propio alumno el que asume la responsabilidad en la organización y desarrollo académico de su trabajo (p. 74).

Esta convergencia europea, por tanto, se nos presenta como una oportunidad de reflexionar sobre la docencia en la universidad, de cara a conseguir una formación de calidad que permita un desarrollo personal y profesional del estudiante acorde a los retos y exigencias que plantea la sociedad actual.

La iniciativa de crear el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) pretende el establecimiento progresivo de una Europa del conocimiento, para favorecer un mayor crecimiento económico y una cohesión social, basados en la educación y la formación de los ciudadanos. Esta reforma educativa de carácter transnacional contempla el establecimiento de un sistema educativo de calidad que contemple la movilidad de sus actores (docentes, estudiantes y administrativos), y la creación, como consecuencia de lo anterior, de un nuevo referente europeo en el marco internacional con un incremento en la capacidad competitiva en los sectores sociales y económicos.

Los países miembros de la Unión Europea (UE) se apoyan en algunos principios, entre ellos: 1) una educación que se planifica como un proceso de educación permanente; 2) la estructura y la concepción de las titulaciones se reformula en función de los perfiles profesionales demandados por la sociedad; 3) existe una reflexión sobre los objetivos, competencias y conocimientos que lograr; 4) la exigencia de una coherencia de metodologías docentes; 5) se generan nuevas actuaciones administrativas y de gestión.

La demanda de nuevas habilidades y competencias que permitan afrontar cambios importantes en la vida profesional es una característica del actual mercado laboral, donde estas demandas aparecen vinculadas a nuevos escenarios académicos en los que el tiempo y la formación se reducen en relación con los marcos convencionales. En consecuencia, las instituciones de educación superior están siendo requeridas para dar respuesta a demandas de formación más flexibles y adaptadas, y a la necesidad de incorporar nuevos sistemas pedagógicos, como el caso de la vinculación de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

Proyecto Tuning. El proyecto *Tuning* (González y Wagenaar, 2003), direccionado a identificar competencias que se desarrollan en el ámbito universitario, señala en su informe final la importancia de “considerar títulos universitarios en términos de resultados de aprendizaje y específicamente en términos de competencias: genéricas (instrumentales, interpersonales y sistémicas) y específicas de cada área temática (destrezas y conocimientos propios de las disciplinas y titulaciones)”. En el siguiente cuadro se detallan las treinta competencias genéricas, que son comunes a todas las áreas de estudio que se seleccionaron en el proyecto Tuning, estas son:

Tabla 15.

Competencias genéricas Proyecto Tuning (2003)

	Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Conocimientos generales básicos Comunicación oral y escrita en la propia lengua
<i>Competencias instrumentales:</i> Incluyen habilidades cognoscitivas, capacidades metodológicas, destrezas tecnológicas y destrezas lingüísticas.	Conocimiento de una segunda lengua Conocimientos básicos de la profesión Habilidades básicas de manejo del ordenador Habilidades de gestión de la información Resolución de problemas Toma de decisiones

<i>Competencias interpersonales:</i> Incluyen habilidades individuales relacionadas a expresar sentimientos y habilidades de crítica y autocrítica.	Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo Habilidades interpersonales Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas Apreciación de la diversidad y multiculturalidad Habilidad para trabajar en un contexto internacional Compromiso crítico
<i>Competencias sistémicas:</i> Incluyen destrezas y habilidades que permiten relacionar las partes de un todo y reconocer, planificar y promover cambios en los sistemas.	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad de aprender Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad) Liderazgo Conocimiento de culturas y costumbres de otros países Habilidad para trabajar de forma autónoma Diseño y gestión de proyectos Iniciativa y espíritu emprendedor Preocupación por la calidad Motivación de logro

Fuente: Proyecto Tuning (2003).

El proyecto Tuning también ha apoyado la implementación de los European Credit Transfers Accumulation System (ECTS), un sistema de créditos educativos de aplicación

común en Europa y que permite no sólo la movilidad de estudiantes sino una optimización del tiempo de profesores y estudiantes para lograr los objetivos planteados en cada área de estudio. El proyecto Tuning ha desarrollado metodologías para impartir una formación basada en competencias como parte de un proceso que requiere una serie de transformaciones en el proceso de – enseñanza, aprendizaje y evaluación – de competencias que son la guía para la aplicación de este enfoque y sus herramientas en los centros universitarios.

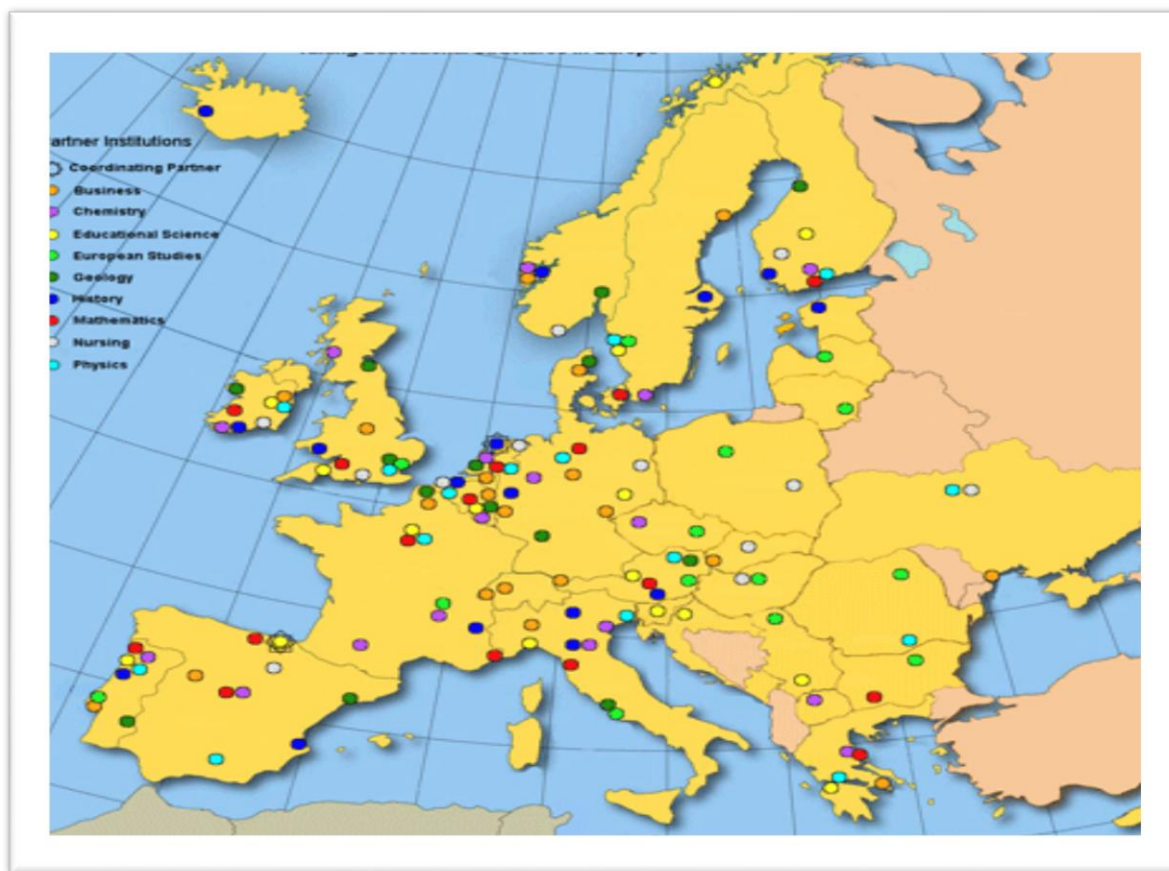


Figura 1. Proyecto Tuning en Europa, 2003.

La sociedad del conocimiento plantea a la educación demandas distintas de las tradicionales, ya no prima la cantidad de información que reciben los estudiantes, sino su calidad: la capacidad para comprenderla, procesarla, seleccionarla, organizarla y transformarla en conocimiento; así como la capacidad de aplicarla en las diferentes situaciones y contextos

teniendo en cuenta los valores e intencionalidades de los proyectos personales y sociales. La intención es buscar un punto de equilibrio en consolidar una educación comprensiva que permita el máximo desarrollo de las capacidades de cada persona respetando la diversidad; pero a la vez favoreciendo la formación de sujetos autónomos, capaces de tomar decisiones y de participar de manera autónoma en la vida profesional y social.

El proyecto Tuning-América Latina. Después de conocer los resultados de *Tuning Europa*, surge la inquietud de implementar un proyecto conjunto entre universidades europeas y latinoamericanas; entonces se consolida la idea del proyecto *Tuning América Latina*, que inicia en el año 2002 durante la cuarta reunión del Espacio común de enseñanza superior Unión Europea-América Latina y el Caribe (UEALC). El proyecto se ejecutó entre 2004 y 2007, y su objetivo principal fue crear un espacio de reflexión para plantear alternativas de mejora para la educación superior en Latinoamérica.

El Proyecto *Tuning Europa* se convierte en una metodología propia, *Tuning-América Latina* (2004 – 2007), bajo cuatro líneas de trabajo: 1) Competencias (genéricas y específicas de las áreas temáticas); 2) Enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación de estas competencias; 3) Créditos académicos; 4) Calidad de los programas.

En la **primera línea**, se identifican competencias compartidas, que puedan generarse de cualquier titulación y que son importantes para ciertos grupos sociales, y las específicas que están vinculadas con la disciplina y son las que le confieren identidad y consistencia a un programa específico. Al definir competencias y resultados de aprendizaje, se desarrollan puntos de referencia consensuados, que sientan las bases para la garantía de la calidad y contribuyen con los procesos de evaluación nacional e internacional.

En la **segunda línea**, se propone preparar una serie de materiales que permita visualizar cuáles serán los métodos de enseñanza, aprendizaje y evaluación más eficaces para el logro de los resultados del aprendizaje y las competencias identificados. Aquí se reafirma que, si se quiere contribuir al logro de la calidad, se debe realizar una comparabilidad de los métodos y criterios para evaluar el logro de las competencias.

En la **tercera línea** se inicia una reflexión sobre el impacto y la relación de este sistema de competencias con el trabajo del estudiante, y su conexión con el tiempo resultante medido en créditos académicos en relación con los enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación; luego es importante tener claridad en el papel de los créditos, la asignación de los créditos a los cursos, el diseño global del programa de estudio, el cálculo de los créditos en base al trabajo del estudiante, la relación entre el trabajo del estudiante, los métodos de enseñanza y los resultados del aprendizaje; finalmente, la **cuarta línea** del proyecto destaca que la calidad es parte integrante del diseño del currículo basado en competencias, lo que resulta fundamental para articular las líneas anteriores.

El proyecto propone vincular responsables de política universitaria de 19 países latinoamericanos, para dialogar sobre las potencialidades de trascender las fronteras; de esta forma el proyecto, además de las universidades, organizó los Centros Nacionales Tuning (CNT), para ejecución y difusión del proyecto en los diferentes países.

La experiencia del proyecto Tuning-América Latina ha brindado ciertos lineamientos y reflexiones sobre temas de interés como:

- 1) Un sistema centrado en el estudiante y basado en competencias; 2) Nuevos paradigmas en el campo educativo; 3) El reconocimiento de titulaciones entre los países latinoamericanos; 4) La construcción conjunta de un espacio para dialogar sobre educación superior, con una mirada

centrada en la calidad y buscando soluciones concretas y accesibles a problemas compartidos (p. 31).

En la publicación “Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina, en el informe final para intercambios académicos el Proyecto Tuning-América Latina 2004-2007”, propone para la educación superior latinoamericana veintisiete *competencias genéricas* que se agrupan de acuerdo con la afinidad, en cuatro factores, que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 16.

Competencias Genéricas Proyecto Tuning-América Latina

Factores	Competencias genéricas
1. Proceso de aprendizaje:	- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis - Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente - Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión - Capacidad para: identificar, planear y resolver problemas - Capacidad crítica y autocrítica - Capacidad de investigación - Habilidad para: buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes - Capacidad de comunicación oral y escrita - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
2. Valores sociales:	- Compromiso con su medio socio-cultural - Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad - Responsabilidad social y compromiso ciudadano - Compromiso con la preservación del medio ambiente - Compromiso ético
3. Contexto tecnológico internacional:	- Capacidad de comunicación en un segundo idioma - Habilidad para trabajar en contextos internacionales - Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

Factores	Competencias genéricas
4. Habilidades interpersonales:	- Capacidad para tomar decisiones
	- Habilidades interpersonales
	- Capacidad para motivar y conducir hacia metas comunes
	- Capacidad de trabajo en equipo
	- Capacidad para organizar y planificar el tiempo
	- Capacidad para actuar en nuevas situaciones
	- Capacidad creativa
	- Habilidad para trabajar en forma autónoma
	- Capacidad para formular y gestionar proyectos
	- Compromiso con la calidad

Fuente: Proyecto Tuning-América Latina (2004-2007).



Figura 2. Proyecto Tuning-América Latina, 2004-2007.

La identificación y selección de estas competencias se llevó a cabo mediante un proceso que contó con la participación de 4.558 académicos, 7.220 graduados, 9162 estudiantes y 1.669 empleadores de los 19 países que forman parte de Tuning América Latina, entre ellos Colombia (p. 50). Para la definición de estas competencias cada Centro Nacional Tuning (CNT), en cada país presentó una lista de competencias genéricas, teniendo como punto de partida las 30 competencias que ya había definido Tuning para el EEES. La validación fue realizada a través de una consulta realizada por las universidades, mediante la cual se pudo establecer que para todos los grupos consultados la definición de una titulación universitaria se debe considerar estas 27 competencias genéricas.

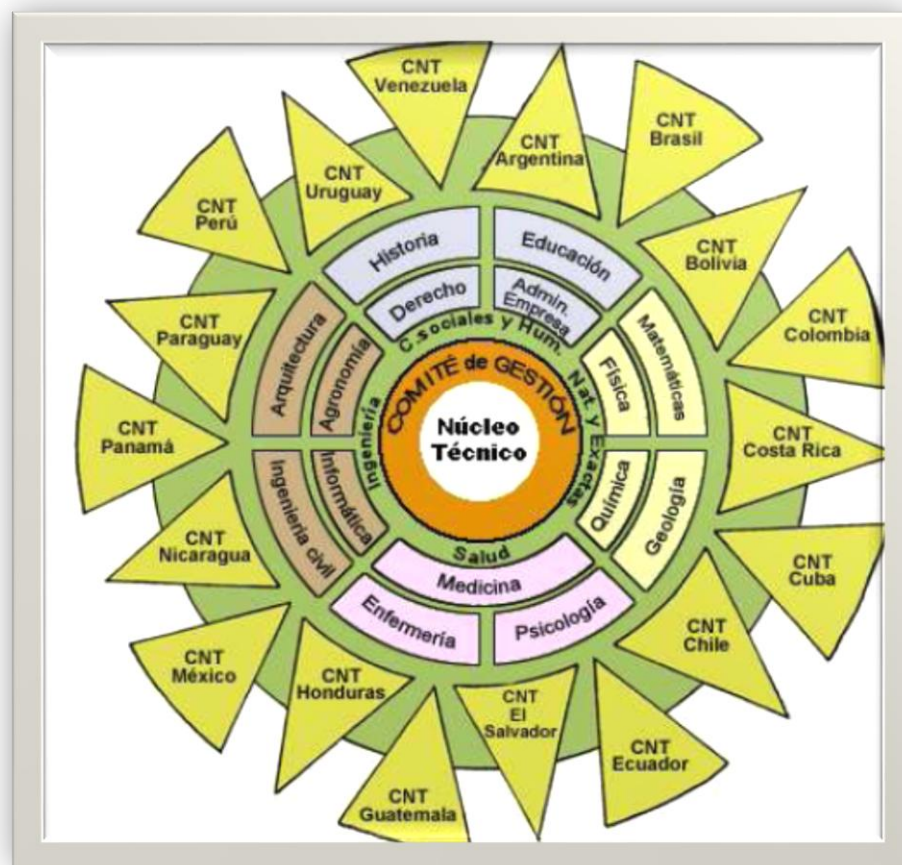


Figura 3. Competencias válidas genéricas CNT.

Proyecto DeSeCo. El interés internacional por la reforma de los sistemas educativos, por la búsqueda de nuevas maneras de concebir el currículo y los nuevos modos de entender los procesos de enseñanza aprendizaje ha tomado forma a través de diferentes proyectos auspiciados por la UNESCO y la OCDE. Uno de ellos es el denominado DeSeCo (Definición y Selección de Competencias), plantea sus primeros resultados en el año 2001 a través de un informe titulado *Defining and selecting key competencies* (edición en español en 2004: *Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida*, México, Fondo de Cultura Económica). Después en el 2003, aparece un segundo informe: *Key competencies for a successful life and well-functioning society*, con traducción española de 2006: *Las competencias clave para el bienestar personal, social y económico* (Málaga, Aljibe).

Ambos informes han sido compilados por Dominique Simona Rychen y Laura Hers Salganik; la primera como directora del proyecto y miembro de la Oficina Federal de Estadísticas de Suiza; la segunda en calidad de directora del Instituto de Servicios Estadísticos de la educación de Washington. A partir de estos informes, la mayoría de los países de la OCDE, entre ellos España, comenzaron a reformular el currículo escolar en torno al -controvertido, complejo y poderoso concepto de competencias- (Pérez, 2007).

En un momento inicial, en la década de los años setenta del siglo pasado, las competencias como referencia formativa se formulan en el ámbito de la formación profesional o laboral en estrecha relación con los procesos de capacitación en las empresas y con la formación tecnológica en las instituciones educativas. Sin embargo, con el tiempo, gran parte de los rasgos de las competencias se han incorporado a las instituciones que forman profesionales desde una visión más integral, no reducida al ámbito técnico. Desde esta visión holística e integral se plantea que la formación promovida por la institución educativa (en este

caso, universidad) no solo debe diseñarse en función de la incorporación del sujeto a la vida productiva a través del empleo, sino más bien, como plantea Gonczi (1996), a partir de una formación que además de promover el desarrollo de atributos (habilidades, conocimientos, actitudes aptitudes y valores), se intervenga dentro del contexto concreto y la cultura del lugar de trabajo en el cual tiene lugar la actividad profesional; a la vez permita que esta capacitación sea generalizable.

De acuerdo con el proyecto DeSeCo (2004), una competencia es:

La capacidad para responder a las exigencias individuales o sociales para realizar una actividad o una tarea (...). Cada competencia reposa sobre una combinación de habilidades prácticas y cognitivas interrelacionadas, conocimientos (incluyendo el conocimiento tácito), motivación, valores, actitudes, emociones y otros elementos sociales y de comportamiento que pueden ser movilizados conjuntamente para actuar de manera eficaz (p. 8).

En la misma línea apunta la siguiente consideración del documento sobre *competencias clave* para un aprendizaje *a lo largo de la vida* elaborado bajo los auspicios de la Dirección General de Educación y Cultura de la Comisión Europea (2004), donde se considera que el término “*competencia*”, se refiere a:

Una combinación de destrezas, conocimientos, aptitudes y actitudes, y a la inclusión de la disposición para aprender, además del saber cómo. (...) Las competencias clave representan un paquete multifuncional y transferible de conocimientos, destrezas y actitudes que todos los individuos necesitan para su realización y desarrollo personal, inclusión y empleo (pp. 4, 7).

De las definiciones anteriores, la primera se refiere a la movilización de los conocimientos. Ser competente en un ámbito de actividad o de práctica significa desde este enfoque ser capaz de activar y utilizar los conocimientos relevantes para afrontar determinadas situaciones y problemas relacionados con dicho ámbito. El segundo remite a la reflexividad y

al uso de destrezas metacognitivas como requisitos de cualquier competencia clave, pues una competencia necesita más que la habilidad de aplicar lo aprendido en una situación originaria. Según Rychen & Salganik (2006), la reflexividad hace referencia a la estructura interna de una competencia clave y es una característica transversal importante, relevante para la conceptualización de competencias clave (p. 106).

Las categorías y competencias clave o básicas que el proyecto DeSeCo establece como resultado final, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 17.

Categorías y competencias clave del Proyecto DeSeCo

Interactuar con grupos socialmente heterogéneos
Relacionarse bien con los demás
Cooperar con los demás
Gestionar y resolver conflictos
Actuar con autonomía
Actuar dentro de un contexto más amplio
Crear y poner en práctica proyectos personales
Defender y reafirmar los derechos, intereses, límites y necesidades personales
Usar herramientas de forma interactiva
Utilizar interactivamente el lenguaje, los símbolos y el texto
Utilizar interactivamente el conocimiento y la información
Utilizar interactivamente la tecnología

Fuente: Proyecto DeSeCo (Rychen, 2006).

Desde una perspectiva interdisciplinar y de transversalidad, las tres dimensiones más relevantes que se sugieren para desarrollar en términos de competencias son: la socialización, la autonomía personal y la capacidad para interactuar con la tecnología. El aprendizaje basado en competencias también implica una capacidad para seguir aprendiendo a lo largo de la vida

(*lifelong learning*), permitiendo desarrollar capacidades metacognitivas que hacen posible el aprendizaje autónomo y autodirigido. Un aprendiz competente que conoce y regula su propio proceso de aprendizaje, tanto desde el punto de vista cognitivo como emocional, puede hacer un uso estratégico de sus conocimientos, ajustándolos a las exigencias y a las características de la situación.

Según Bolívar (2009), el concepto de competencia está ligado al principio “aprender a aprender”; en cierta medida, esta idea es la base de las competencias clave. De la misma manera, resulta evidente que la competencia está ligada al concepto de aprendizaje a lo largo de la vida (*lifelong learning*), como requisito complementario con el principio “aprender a aprender”.

En el proyecto DeSeCo (2006), las estrategias metacognitivas que se corresponden con el principio “aprender a aprender”, más que constituir una competencia específica, configuran un requisito de todas ellas. El desarrollo de competencias requiere su constatación en la práctica mediante el cumplimiento de criterios de desempeño establecidos, entendido en términos de resultados de aprendizaje (evidencias), establecen las condiciones para inferir el desempeño; los elementos criterios y evidencias son la base para evaluar y determinar si se ha alcanzado el dominio de la competencia.

Agencias de Certificación

La sociedad del conocimiento valora altamente la capacidad de movilizar los distintos saberes y poner en juego soluciones creativas en la ejecución del trabajo; de ahí que la certificación aporte información sobre las capacidades de las personas, lo que demostraron en los procesos de evaluación y lo que ha resultado de su formación y desarrollo (Irigoin y Vargas, 2002).

A finales de la década de los setenta y producto de las transformaciones socioeconómicas de la época que se inicia el debate sobre la formación basada en competencias. Dicho debate tenía como objetivo impulsar formas novedosas de formación profesional de acuerdo a lo que el mercado laboral estaba requiriendo. Más adelante, y producto del fenómeno de la globalización y la necesidad de competir en los mercados internacionales, en los años 80 surgió en Estados Unidos un movimiento para acercar la enseñanza en la universidad al puesto de trabajo, movimiento que posteriormente se extendió a otras regiones del mundo y que fue el origen de la concepción moderna de la Educación Basada en Normas de Competencia (EBNC); que es el proceso de adaptar la educación y formación de personas a las necesidades y demandas de la sociedad.

Para la Educación Superior la EBNC se vuelve más importante todavía, ya que es el nivel donde se forman los profesionales que luego desempeñan funciones importantes en los sectores públicos y privados. En la conferencia mundial sobre educación superior, llevada a cabo en 1998 se llegó a la conclusión que era necesario avanzar a un sistema de Educación Superior más pertinente, flexible, accesible, transparente y sobretodo en contacto permanente con el mercado de trabajo. Se determinó apostar por formar profesionales competentes y de esa manera mejorar el nivel de vida de la población (UNESCO, 1998).

De acuerdo a Irigoin y Vargas (2002), la certificación de competencias es el reconocimiento de la capacidad de una persona para desempeñar determinada función. Este reconocimiento debe estar basado en una evaluación de sus capacidades adquiridas ya sea por medio de un determinado proceso de formación o por la experiencia misma. Alexim (2002), define el proceso de certificación como:

“el reconocimiento de los conocimientos, habilidades y actitudes (competencias), de dominio del trabajador, exigidos por el sistema productivo, de acuerdo con patrones socialmente definidos, concedido por una entidad reconocida (...), y aunque el candidato no haya pasado un proceso formal de enseñanza aprendizaje” (p. 17).

Brígido (2008), argumenta que la certificación en competencias es importante porque garantiza la autenticidad y la capacidad profesional de las personas certificadas. Admite también que la certificación ha adquirido una mayor relevancia porque los programas de formación tradicionales se vuelven obsoletos y son superados por las transformaciones tecnológicas, por tanto, la certificación es un proceso que garantiza la actualización de los profesionales y por consiguiente un buen servicio a los demandantes del empleo.

Un proceso de certificación de competencias está compuesto generalmente por cinco etapas: identificación, normalización, formación, evaluación y certificación en competencias.

- Identificación de competencias: consiste en identificar y seleccionar las competencias que serán consideradas en el proceso de formación y certificación. Lo ideal es que surjan de un proceso de participativo en donde estén involucrados académicos, estudiantes y más exactamente posibles empleadores de los futuros profesionales.

- Normalización de las competencias: es el proceso mediante el cual se define el procedimiento a seguir para evaluar las diferentes competencias. En general la normalización debe especificar lo que una persona deber ser capaz de hacer, el método de evaluación de la competencia y las condiciones en que una persona debe demostrar la competencia. En este proceso se deben determinar evidencias (indicadores) que permitan demostrar el manejo de la competencia (Ibarra, 1998).

- Formación en competencias: este proceso puede desarrollarse en centros educativos que brinden formación académica con un enfoque en competencias o en centros especializados cuya formación no necesariamente conduce a la obtención de un título académico.

- Evaluación de competencias: puede ser responsabilidad de los mismos centros que brindan la formación o de centros evaluadores especializados. En ambos casos, la evaluación debe estar en concordancia con las normas establecidas Para tal fin.

La siguiente y última etapa de este proceso de certificación de competencias es la que nos interesa, como parte del análisis de los ámbitos de enunciación discursiva, denominado agencias de certificación.

- Certificación de competencias: esta función normalmente es responsabilidad de organismos certificadores especializados que están facultados para otorgar la certificación. La persona que aspira a una certificación, debe pasar por un proceso de evaluación y si cumple con los requisitos se le otorga la certificación, la cual por lo general tiene vigencia por un tiempo determinado, o sea que necesita un proceso de revisión y renovación (Irigoín y Vargas, 2002). Una característica fundamental de un proceso de certificación es que la formación esta desvinculada de la certificación misma, la cual es responsabilidad de un organismo especializado, el cual debe regirse por normas y estándares internacionales.

La norma internacional en cuanto a certificación de personas es la ISO/IEC 17024, la cual establece los requisitos que deben cumplir los organismos de certificación para lograr la coherencia, comparabilidad y confiabilidad en el proceso de certificación. La norma ISO/IEC 17024 es una guía, cada organismo nacional de certificación podrá complementarla considerando las necesidades específicas del mercado o requisitos gubernamentales. (AENOR, 2003).

En el contexto de la universidad, un currículo basado en competencias, permite dar fe de los aprendizajes logrados y facilita la incorporación de los egresados al mercado laboral; permitiendo al profesional ir más allá de estar calificado y ser capaz de comprender su sustento conceptual que le hace posible ejercer su autonomía y creatividad en su vida laboral. Según (González y Larraín, 1997), para lograr lo anterior, se requiere: primero que las competencias se formulen en términos evaluables, y en segundo lugar que se realicen las mediciones que permitan la certificación, utilizando instrumentos adecuados que necesariamente estén asociados con la práctica.

Resultado de los Ámbitos de Enunciación Discursiva de la Tercera Misión de la Universidad

Tabla 18.

Resultados de la Tercera Misión de la Universidad

Organismos Internacionales	Enunciación discursiva	Educación - Competencias
Unesco (1998, 2000, 2002 y 2009)	La Declaración de la Conferencia Mundial de Educación Superior (CMES, 1998). En la sociedad del conocimiento, las universidades contribuyen significativamente a fortalecer las capacidades nacionales e internacionales de investigación.	La universidad debe desarrollar competencias distintivas en sus estudiantes que favorezcan el aprendizaje y la innovación.
	En la conferencia internacional sobre el Aseguramiento de la Calidad organizada por la UNESCO para la región de Asia (Harman, 2000). Universidades como comunidades sin fronteras intelectuales ni geográficas (Choon Fong, 2000)	La innovación como factor principal de la competitividad, teniendo a favorecer la interacción entre investigación universitaria, sector productivo y entorno tecnológico.

Organismos Internacionales	Enunciación discursiva	Educación - Competencias
	La UNESCO ha establecido un Foro UNESCO en Educación Superior, Investigación y Conocimiento (2002). Fusión de la cultura científica y humanística.	
	En la Conferencia Mundial de Educación Superior de la UNESCO (2009).	Planificación educativa y la realización de investigaciones pedagógicas con el fin de mejorar las estrategias didácticas.
	La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2009). Educación para Todos. La necesidad de las instituciones universitarias de responder con calidad a las demandas de formación. Universidades innovadoras, líderes de cambio social.	Perfiles de competencias de las titulaciones universitarias, políticas que subyacen a la formación por competencias, desarrollo de competencias, evaluación de competencias y resultados de aprendizaje.
Banco Mundial	El planteamiento del documento “Construyendo Sociedades del Conocimiento: Nuevos Retos para la educación Terciaria “del Banco Mundial, en la cual se hace referencia a la educación terciaria, con el fin de cumplir exitosamente sus funciones en lo referente a la educación, la investigación y la información en el siglo XXI. (BM, 2003).	La universidad debe responder a las necesidades cambiantes de la educación y la formación.
	Se requiere un nuevo modelo de universidad, que debe enfrentar las exigencias y los desafíos de la globalización y la universalidad, que	Adoptar modalidades más flexibles de organización y operación.

Organismos Internacionales	Enunciación discursiva	Educación - Competencias
	son características propias de la actual sociedad del conocimiento. Formación y el desarrollo de competencias que valoran los empleadores en las nuevas economías del conocimiento.	Desarrollo de competencias en: comunicaciones verbales y escritas, trabajo en equipo, enseñanza entre pares, creatividad, capacidad de pensamiento visionario, recursividad y capacidad de ajuste a los cambios, -habilidades analíticas- capacidad de buscar y encontrar información, concretar problemas, formular hipótesis verificables, reunir y evaluar evidencias.
Manifiestos internacionales	El Informe Mundial sobre Educación, OREALC/UNESCO, Chile (2000), de una “Educación para Todos”, se hace referencia a la especificación de las NBA.	Las NBA comprenden las herramientas esenciales (como la lectura y la escritura, la expresión oral, el cálculo, la solución de problemas) como los contenidos básicos del aprendizaje (conocimientos teóricos y prácticos, valores y actitudes) necesarios para que los seres humanos puedan sobrevivir, desarrollar plenamente sus capacidades, vivir y trabajar con dignidad, participar plenamente en el desarrollo, mejorar la calidad de

Organismos Internacionales	Enunciación discursiva	Educación - Competencias
		vida, tomar decisiones fundamentadas y continuar aprendiendo (aprendizaje para toda la vida).
	La CEPAL/UNESCO (1992), en su propuesta “Educación y Conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad”, se plantea la necesidad de crear las condiciones educacionales, de capacitación y de incorporación del progreso científico tecnológico que haga posible la transformación de las estructuras productivas en un arco de progresiva equidad social. En torno de esta idea se plantea como meta la formación de la moderna ciudadanía y el desarrollo de la competitividad para la inserción exitosa de las naciones en el escenario internacional.	Debe existir una formación en valores, habilidades y estrategias que permitan el buen desempeño en los diferentes ámbitos de la vida social y productiva –formación de la ciudadanía–, y la posibilidad de acceder a una educación de calidad –equidad–.
	En el Foro Mundial de la Educación, realizado en Dakar (Senegal, 2000), se hace necesario recuperar los planteamientos iniciales de la Educación para Todos y su visión ampliada de la educación básica: satisfacer las NBA de todos, dentro y fuera del sistema escolar y a lo largo de toda la vida.	Una educación a los requerimientos de la sociedad.

Organismos Internacionales	Enunciación discursiva	Educación - Competencias
	Reuniones de Ministros de Educación organizadas por UNESCO/OREALC. Mejoramiento de la calidad de la educación- por medio de la cooperación y la investigación en los países.	Capacitar en los conocimientos y códigos de la sociedad moderna, impulsar la creatividad en el uso y difusión de la ciencia y la tecnología.
	Hacia el logro de la meta de calidad, la UNESCO (2001), aprobó un nuevo Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PREALC) con el propósito de promover cambios sustantivos en las políticas educativas, a los fines de alcanzar, hacia el año 2015, las seis metas mundiales de “Educación para todos”.	Fundamentos teóricos y metodológicos de las prácticas pedagógicas; -promover la transformación curricular- a través de propuestas basadas en la satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje y renovación de prácticas pedagógicas;
	En el año 2002, los Ministros de Educación de América Latina y El Caribe, reunidos en Cuba, definen cinco focos estratégicos para la definición de políticas educativas en sus respectivos contextos con el propósito de alcanzar las metas de una educación de calidad para todos.	No es suficiente una educación centrada, en la atención de las “necesidades básicas de aprendizaje” mediante el desarrollo de -competencias esenciales- lectura y escritura, expresión oral, cálculo y solución de problemas y -saberes básicos- conocimientos teóricos y prácticos, valores y actitudes; sino que hace falta enriquecer la formación desde una perspectiva cívica y liberadora, que posibilite a las personas desarrollar plenamente sus capacidades intelectuales, prácticas, interactivas y sociales.

Organismos Internacionales	Enunciación discursiva	Educación - Competencias
	En el año, 2007, los Ministros de Educación de América Latina y el Caribe, reunidos en Argentina, en la Segunda reunión Intergubernamental de Ministros de Educación del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PRELAC) debatieron acerca de la educación de calidad para todos, entendida como un bien público y un derecho humano fundamental que los Estados tiene la obligación de respetar, promover y proteger, con el fin de asegurar la igualdad de oportunidades en el acceso y apropiación del conocimiento.	Los cinco focos son: 1) Los contenidos: Aprender a conocer, ser, hacer, convivir y emprender. En la formación integral de la persona: prácticas de la educación para construir sentidos acerca de nosotros mismos, los demás y el mundo en que vivimos; 2) Profesionalización docente: el fortalecimiento de su protagonismo en el cambio educativo para que respondan a las necesidades de aprendizaje de los alumnos; 3) Escuela situada: en la cultura de las escuelas para que estas se conviertan en comunidades de aprendizaje y participación; 4) Diversidad y aprendizaje permanente: gestión y flexibilización de los sistemas educativos para ofrecer oportunidades de aprendizaje efectivo a lo largo de la vida; y 5) Sociedad educadora: la responsabilidad social por la educación para generar compromisos con su desarrollo y resultados.
	Los Ministros de Educación de Iberoamérica, reunidos en el Salvador, el 18 de mayo de 2008, asumieron el compromiso de acoger	Según la UNESCO/OREALC (2007), la calidad de la educación, como derecho fundamental de todas las personas, debe reunir, las

Organismos Internacionales	Enunciación discursiva	Educación - Competencias
	la propuesta “Metas Educativas 2021”: la educación que queremos para la generación de los Bicentenarios” y avanzar en la elaboración de sus objetivos, metas y mecanismos de evaluación regional, así como iniciar un proceso de reflexión para dotarle de un fondo estructural y solidario.	siguientes dimensiones: respeto de los derechos, relevancia, pertinencia, equidad, eficiencia y eficacia.
	Para la OEI (2010), los objetivos de la propuesta “Metas Educativas 2021”, son: Mejorar la calidad y la equidad en la educación para hacer frente a la pobreza y a la desigualdad y, de esta forma, favorecer la inclusión social. Se trata de abordar con decisión, y de una vez y para siempre, retos aún no resueltos: analfabetismo, abandono escolar temprano, trabajo infantil, bajo rendimiento de los alumnos y escasa calidad de la oferta educativa pública.	La educación debe enfrentarse, a las demandas exigentes de la sociedad de la información y del conocimiento: incorporación de las TIC en la enseñanza y en el aprendizaje, apuesta por la innovación y la creatividad, desarrollo de la investigación y del progreso científico.
	Las cumbres XV y XVI iberoamericanas de jefes de Estado y de Gobierno acordaron un programa para impulsar el Espacio Iberoamericano del Conocimiento; donde se consolidó este espacio, en la conferencia iberoamericana de Educación, reunida en Sonsonate (El Salvador) en mayo de 2008, y aprobó la creación del Centro de Altos	Según la OEI, su objetivo es: El desarrollo de un espacio interactivo y de colaboración en los ámbitos de educación superior y la investigación, como vectores del conocimiento científico tecnológico, que debe estar articulado con la innovación y con el desarrollo. Así, pues la educación superior y la

Organismos Internacionales	Enunciación discursiva	Educación - Competencias
	Estudios Universitarios (CAEU) de la OEI. Para Sergio Martinic (2001), (citado por Ferreyra H, 2012), se planteó la presencia de tres generaciones de reformas, cada una con las siguientes miradas respectivamente: “hacia afuera”, “hacia adentro” y “hacia adentro y afuera”.	investigación científica, por un lado, y el desarrollo tecnológico y la innovación, por otro, se consideran sus pilares principales. La primera de ellas intenta durante la época de los ochenta reorganizar la gestión, el financiamiento y acceso a la educación básica mediante la descentralización de los sistemas educativos, transfiriendo recursos y responsabilidades a las regiones y provincias. La segunda emerge en la década de los noventa, abordando los problemas que afectan la calidad de los procesos y resultados del sistema y las escuelas, promoviendo cambios en los modos de organización y gestión, los procesos pedagógicos-curriculares, acciones compensatorias y sistemas de evaluación. Al iniciar el siglo XXI, emerge la tercera mirada, que centra su preocupación en la efectividad de las escuelas, desde una perspectiva situada, en la denominada sociedad del conocimiento.
Declaraciones europeas sobre la educación superior	Enunciación discursiva	Educación - Competencias

Organismos Internacionales	Enunciación discursiva	Educación - Competencias
El proceso de Bolonia o Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)	Europa de conocimientos que permita desarrollar las dimensiones intelectuales, culturales, sociales y técnicas, tal como se expresa en la Declaración mundial sobre educación superior en el siglo XXI: visión y acción (UNESCO, Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, octubre 1998).	Educación centrada en el aprendizaje a una educación centrada en la enseñanza.
	Facilitar la movilidad gradual de los estudiantes y los docentes en Europa y su integración en el mercado de trabajo europeo	Emerge el nuevo paradigma educativo que debe tener la educación en términos de adquisición por parte del estudiante de capacidades, habilidades, competencias y valores que le permitan una progresiva actualización de los conocimientos a lo largo de toda su vida.
	Promover la cooperación europea en el control (assurance) de calidad. Incrementar el atractivo de la Educación Superior Europea.	
Declaración de la Sorbona (1998)	Reforzar la dimensión social, removiendo los obstáculos para la movilidad.	Promover la dimensión europea en la educación superior (en términos de desarrollo curricular y de cooperación institucional).
	Implementar los estándares y las líneas maestras de control de calidad, implementar el marco de cualificaciones en el nivel nacional y	Promoción del aprendizaje a lo largo de la vida.

Organismos Internacionales	Enunciación discursiva	Educación - Competencias
	reconocer los post-gradados conjuntos (Interdisciplinariedad).	
	Definición de nuevos planes de estudio basados en los marcos de cualificaciones como instrumentos fundamentales para lograr la comparabilidad y la transparencia dentro del EEES.	Desarrollo del control de calidad a niveles institucionales, nacionales y europeos.
	El establecimiento de un Registro Europeo de Agencias Certificadoras de Calidad de la Enseñanza Superior. Adoptar una estrategia del EEES en un escenario global en áreas fundamentales para la mejora de la información sobre el EEES, fomento del atractivo y la competitividad del mismo.	Crear oportunidades para desarrollar vías flexibles de aprendizaje en la Educación Superior, incluyendo procedimientos previos al aprendizaje.
Declaración de Bolonia (1999)	Se fijan prioridades de la educación superior para la década 2010-2020, en cuanto a:	Reformas de planes de estudio enfocados a cualificaciones más apropiadas tanto para las necesidades del mercado laboral como para estudios posteriores.
Comunicado de Praga (2001)	Aprendizaje permanente, la empleabilidad, el aprendizaje basado en el estudiante, la internacionalización y movilidad.	La educación superior debe proporcionar el papel esencial en la cohesión social, en la reducción de las desigualdades y en la elevación del nivel del conocimiento, destrezas y competencias.
Comunicado de Berlín (2003)	La educación, la investigación y la innovación: la educación superior debe basarse en todos sus niveles en	Formulación de políticas de educación superior enfocadas a maximizar el potencial de las

Organismos Internacionales	Enunciación discursiva	Educación - Competencias
	una investigación y desarrollo de vanguardia, con el consiguiente fomento de la innovación y la creatividad en la sociedad.	personas en cuanto a su desarrollo personal y su contribución a una sociedad sostenible, democrática y basada en el conocimiento.
Comunicado de Bergen (2005)	Se realizan balances sobre el Proceso de Bolonia en su primera década y se buscan alternativas para la crisis que enfrenta la Unión Europea.	Aprendizaje permanente: el aprendizaje a lo largo de la vida implica la obtención de cualificaciones, la ampliación de conocimientos y un mejor entendimiento de la realidad, la adquisición de nuevas habilidades y competencias y el enriquecimiento del desarrollo personal.
Comunicado de Londres (2007)	El proceso de Bolonia ha servido de marco para aunar esfuerzos en favor de la modernización de los sistemas de educación superior; pero se deben garantizar que dichos esfuerzos producen beneficios tangibles para los estudiantes, el personal, la economía y la sociedad en su conjunto.	Empleabilidad: la educación superior deberá dotar a los estudiantes de las necesarias habilidades y competencias y los conocimientos avanzados a lo largo de toda su vida profesional, fomentando la incorporación del empleo a los programas de estudio, así como el aprendizaje en el puesto de trabajo
Comunicado de Lonvaina/Louvain-la-Neuve (2009)		El aprendizaje basado en el estudiante y la misión de la enseñanza de la Educación: realizar una reforma curricular continuada orientada hacia el desarrollo de resultados del aprendizaje.

Organismos Internacionales	Enunciación discursiva	Educación - Competencias
Conferencia Ministerial de Bucarest (2012)		Continuar mejorando la calidad de la educación superior.
Proyectos internacionales de competencias en educación superior		Seguir estimulando la movilidad.
Agencias de certificación		Garantizar que la oferta de la educación superior responda a las necesidades del mercado. Incrementar el acceso a la educación superior

Como se puede apreciar en los ámbitos de enunciación discursiva de las competencias, existe una amplia discusión sobre las competencias genéricas, también llamadas por algunos autores como (transversales) que deben formar parte del currículum para la educación del futuro. No todos los autores utilizan el término competencia en sus propuestas, pero en cada planteamiento subyace la idea de desarrollar en las personas ciertas habilidades más allá de las disciplinares también llamadas (específicas), que les permita vivir en forma exitosa en esta época cambiante del siglo XXI.

Competencias como resultado del discurso de la Tercera Misión de la Universidad para la formación de los profesionales:

Tabla 19.

*Competencias de la Tercera Misión de la universidad para la formación profesional***Competencias para:**

-
- Buscar y manejar la información
 - Interpretar y evaluar la información
 - Generar información e ideas (creatividad)
 - Tomar decisiones
 - Gestionar
 - Solucionar problemas
 - Autorregular
 - Transferir
 - Innovar
 - Investigar
 - Emprender
 - Comunicar escrita e interpersonalmente
 - Usar interactivamente el lenguaje, el conocimiento, la información y la tecnología
 - Gestionar y resolver conflictos
 - Valorar y respetar (diversidad y multiculturalidad)
 - Asumir compromisos con su medio socio-cultural (responsabilidad social, ciudadana, preservación del medio ambiente y éticos).
-

Fuente: Elaboración propia (2015).

Las competencias genéricas (transversales) identificadas anteriormente son el resultado de la revisión documental que se realizó en este capítulo sobre los ámbitos de enunciación discursiva de la Tercera Misión de la Universidad para la formación de los profesionales. Estas competencias genéricas para una sociedad basada en conocimiento, se desarrollan desde el proceso de Bolonia (1999), el cual da origen a los proyectos del EEES (Tuning) y, su incidencia en los proyectos macro de competencias genéricas en América Latina (Alfa-Tuning y DeSeCo). Para la presente investigación, estas competencias genéricas (transversales) enmarcadas desde

la tercera misión de la universidad y, para una sociedad basada en el conocimiento, se categorizan de la siguiente forma:

Tabla 20.

Competencias genéricas transversales

Competencias para:	Competencias
La investigación	- Buscar y manejar la información - Interpretar y evaluar la información - Solucionar problemas - Investigar
La transferencia de conocimiento	- Transferir - Usar interactivamente el lenguaje, el conocimiento, la información y la tecnología
La innovación	- Innovar - Generar información e ideas (creatividad)
El emprendimiento	- Emprender - Valorar y respetar (diversidad y multiculturalidad) - Asumir compromisos con su medio socio-cultural (responsabilidad social, ciudadana, preservación del medio ambiente y éticos)
La gestión del conocimiento	- Gestionar - Tomar decisiones - Gestionar y resolver conflictos - Comunicar escrita e interpersonalmente - Autorregular

Fuente: Elaboración propia (2015).

Trabajo de Revisión Documental

Misiones Facultades de Ingeniería Universidades: Militar Nueva Granada, De La Salle y Central

Tabla 21.

Misiones Facultades de Ingeniería

Universidad	Misión Facultad de Ingeniería	Análisis: Competencias Genéricas
Militar Nueva Granada	La Facultad de Ingeniería de la UMNG propicia la formación de profesionales íntegros en las áreas de la ingeniería, mediante el fomento de la reflexión, la creatividad, el aprendizaje continuo y la innovación. Promueve el desarrollo y gestión de nuevo conocimiento a través de la investigación científica y su aplicación a las problemáticas de la sociedad a nivel nacional e internacional y del Sector Defensa Colombiano. Busca la excelencia a través de los procesos de autoevaluación y autorregulación permanente con el fin de contribuir a la consolidación de la comunidad académica Neogranadina.	Categorías: - Investigación: científica - Transferencia de conocimiento: aplicación a problemáticas de la sociedad. - Innovación: creatividad - Emprendimiento: problemáticas sector defensa. - Gestión del conocimiento: gestión de un nuevo conocimiento
De La Salle	Formar profesionales competentes para investigar, crear e innovar en la solución de problemas de infraestructura y desarrollo físico, social y ambiental, mediante la aplicación e innovación de la tecnología y de los recursos disponibles, contribuyendo así al desarrollo humano integral y sustentable. Fomenta la investigación y el avance tecnológico para contribuir a la solución de las necesidades de los diversos sectores de la sociedad, en la búsqueda de equidad y justicia social.	Categorías: - Investigación: científica - Transferencia de conocimiento: desarrollo integral sustentable necesidades de la sociedad. - Innovación: tecnología - Emprendimiento: problemáticas de infraestructura.

Universidad	Misión Facultad de Ingeniería	Análisis: Competencias Genéricas
		- Gestión del conocimiento: equidad y justicia social.
Central	Formar profesionales competentes para investigar, crear e innovar en la solución de problemas de infraestructura y desarrollo físico, social y ambiental, mediante la aplicación e innovación de la tecnología y de los recursos disponibles, contribuyendo así al desarrollo humano integral y sustentable. Fomenta la investigación y el avance tecnológico para contribuir a la solución de las necesidades de los diversos sectores de la sociedad, en la búsqueda de equidad y justicia social.	Categorías: - Investigación: científica - Transferencia de conocimiento: aplicación a problemáticas de la sociedad. - Innovación: creatividad - Emprendimiento: problemáticas sector defensa. - Gestión del conocimiento: gestión de un nuevo conocimiento.

Misiones de los programas de Ingeniería de la Universidad Militar

Tabla 22.

Misiones de los programas de Ingeniería de la Universidad Militar

Ingeniería Industrial	Misión	Análisis: Competencias Genéricas
¿Qué hacemos?	Formar ingenieros industriales íntegros y competentes para satisfacer la demanda del mundo de hoy en la optimización de la producción, la logística y la calidad.	- Emprendimiento: satisfacer demandas sociales - Transferencia de conocimiento: producción, logística y calidad.
¿Cómo lo hacemos?	Por medio de las competencias profesionales y capacidad para trabajar en equipos	- Gestión del conocimiento: trabajo en equipo, liderazgo.

Ingeniería Industrial	Misión	Análisis: Competencias Genéricas
	interdisciplinarios, de forma que se logren altos niveles de excelencia y liderazgo.	
¿Para qué lo hacemos?	Para realizar análisis, diseño, evaluación e implementación de sistemas productivos, bajo principios de respeto al ser humano y su entorno.	- Emprendimiento: satisfacer demandas, responsabilidad social.
Ingeniería Civil	Misión	Análisis: Competencias Genéricas
¿Qué hacemos?	Formar profesionales con sólidos conocimientos de las ciencias y técnicas propias de la ingeniería civil, sentido de liderazgo, actitud ética y conciencia ambiental.	- Emprendimiento: responsabilidad social - Gestión del conocimiento: actitud ética y liderazgo.
¿Cómo lo hacemos?	Desarrollando en los estudiantes, a través de la docencia, la investigación y la extensión, habilidades y competencias que les permitan interactuar en equipos multidisciplinarios para el desarrollo de proyectos de ingeniería, en el contexto de un mundo globalizado	- Investigación: formativa - Transferencia de conocimiento: interactuar con el conocimiento y la información.
¿Para qué lo hacemos?	Para concretar la mejor solución a las necesidades de infraestructura de la comunidad, a nivel nacional, internacional y del Sector Defensa colombiano.	- Emprendimiento: compromisos con el medio socio cultural.

Misiones de los programas de Ingeniería de la Universidad De La Salle

Tabla 23.

Misiones de los programas de Ingeniería de la Universidad de la Salle

Ingeniería Industrial	Misión	Análisis: Competencias Genéricas
	El Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Salle, con base en los principios y valores Lasallistas, tiene como misión la formación integral de profesionales capaces de afrontar, en distintos escenarios, los retos y desafíos relacionados con los sistemas de producción y control de calidad en la industria, optimización de procesos y dirección de plantas, bajo los principios de la ética, del desarrollo humano integral sustentable y de la responsabilidad social.	- Investigación: solucionar problemas - Transferencia de conocimiento: sistemas de producción y control de calidad. - Gestión del conocimiento: principios éticos - Emprendimiento: valorar la multiculturalidad
	El programa usa como conocimientos fundamentales las ciencias físicas y leyes naturales, con un enfoque hacia la aplicación en la planeación, diseño, cálculo, dirección y ejecución de obras y proyectos en el campo de la ingeniería civil, que incluyen estructuras y edificaciones, vías y transportes, obras hidráulicas y de saneamiento ambiental, geotecnia, construcción, evaluación y administración de proyectos.	- Investigación: formativa teórica - Gestión del conocimiento: evaluación y administración de proyectos. - Emprendimiento: proyectos de campo, saneamiento ambiental

Ingeniería Ambiental	Misión	Análisis: Competencias Genéricas
	La misión del programa consiste en formar profesionales integrales, mediante el fomento del conocimiento, la investigación y la innovación con base en los componentes técnico, científico, humanístico, social y cristiano. La formación de nuestro profesional se realiza teniendo como marco de referencia, las características y condiciones de la sociedad, cultura y valores locales, regionales y nacionales dentro de una concepción holística de la problemática ambiental global del planeta. Para ello, el programa promueve espacios académicos y acoge estudios y proyectos extracurriculares, que contribuyen con la formación integral, práctica y pertinente de la comunidad involucrada.	- Investigación: teórica formativa - Transferencia de conocimiento: conocimiento técnico y científico - Innovación: conocimiento e investigación. - Gestión del conocimiento: pertinente para la sociedad involucrada, humanística. - Emprendimiento: problemática ambiental.

Misiones de los programas de Ingeniería de la Universidad Central

Tabla 24.

Misiones de los programas de Ingeniería de la Universidad Central

Ingeniería Industrial	Misión	Análisis: Competencias Genéricas
	Generar diversos procesos de aprendizaje que formen a los futuros ingenieros industriales para afrontar retos económicos, administrativos y sociales tanto en organizaciones sociales como empresariales, haciendo uso de herramientas innovadoras, sistémicas y tecnológicas,	- Investigación: formativa. - Transferencia de conocimiento:

Ingeniería Industrial	Misión	Análisis: Competencias Genéricas
	propias de la ingeniería, incorporadas durante su proceso formativo.	tecnologías propias de la ingeniería. - Innovación: uso de herramientas innovadoras. - Gestión del conocimiento: retos administrativos. - Emprendimiento: retos económicos y sociales.
Ingeniería Ambiental	Misión	Análisis: Competencias Genéricas
	El Departamento de Ingeniería Ambiental existe para cumplir con las directrices de la Universidad en las funciones de docencia, de investigación y de extensión, para el desarrollo del Programa de Ingeniería Ambiental y los que se encuentren relacionados, con el fin de formar ingenieros ambientales integrales e innovadores, que se desempeñen exitosamente en la resolución de problemas de contaminación, a través de la promoción y la realización de proyectos de desarrollo sostenible, por medio de programas académicos y actividades asociadas, con el apoyo de proyectos de investigación y extensión.	- Investigación: formativa y extensión. - Innovación: desempeño resolución de problemas. - Emprendimiento: realización de proyectos sostenibles.

Visiones Facultades de Ingeniería Universidades: Militar Nueva Granada, De La Salle y Central

Tabla 25.

Visiones Facultades de Ingeniería

Universidad	Visión Facultad de Ingeniería	Análisis: Competencias Genéricas
Militar Nueva Granada	La Facultad de Ingeniería de la UMNG será reconocida por su excelencia académica en la formación de sus estudiantes, en su producción investigativa y por su compromiso para proponer y desarrollar soluciones innovadoras a las necesidades de la sociedad en general y del Sector Defensa.	- Investigación: formativa. - Innovación: proponer soluciones innovadoras, sector defensa. - Emprendimiento: necesidades de la sociedad.
De La Salle	Promueve la generación y aplicación del conocimiento mediante la investigación para atender los problemas y oportunidades que impulsen el uso de tecnologías limpias y el aprovechamiento adecuado de los recursos. Fomenta el desarrollo de la responsabilidad social, desde el ejercicio profesional de las diferentes ramas de la ingeniería, en el marco del desarrollo humano integral y sustentable. Genera programas de formación que respondan a las necesidades del entorno.	- Investigación: aplicación de conocimiento necesidades del entorno. - Innovación: tecnologías limpias. - Emprendimiento: uso de tecnologías y aprovechamientos de recursos. - Transferencia de conocimiento: consolidación de comunidades académicas.

Universidad	Visión Facultad de Ingeniería	Análisis: Competencias Genéricas
	Participa en la formación y consolidación de comunidades académicas y la articulación con sus homólogas a nivel nacional e internacional. Actualiza permanentemente el conocimiento de acuerdo con las últimas tecnologías.	- Gestión del conocimiento: actualización del conocimiento.
Central	No está en documentos.	

Visiones de los programas de Ingeniería. Universidad Militar Nueva Granada

Tabla 26.

Visiones programas de Ingeniería. Universidad Militar Nueva Granada

Ingeniería Industrial	Visión	Análisis: Competencias Genéricas
	El programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Militar Nueva Granada, en concordancia con la visión general de la institución, será un programa académico con reconocimiento en el medio por su alta calidad y excelencia, por sus aportes en las áreas de operaciones, investigación y tecnología para la optimización de la producción de bienes y prestación de servicios, generando iniciativas emprendedoras en la creación y sostenimiento de empresas que fortalezcan el crecimiento productivo nacional y que contribuyan directamente a la generación de empleo y al permanente mejoramiento de la calidad de vida.	- Investigación: calidad y excelencia. - Emprendimiento: creación y sostenimiento de empresas. - Innovación: creación de iniciativas. - Transferencia de conocimiento: aportes de esta disciplina a la optimización, producción de bienes y prestación de servicios.

Ingeniería Civil	Visión	Análisis: Competencias Genéricas
	El programa de Ingeniería Civil de la UMNG será reconocido en los ámbitos nacional e internacional de la educación superior, de la sociedad y del Sector Defensa, por la calidad en el desarrollo de sus funciones misionales de docencia, investigación, extensión, proyección social e internacionalización, basadas en la reflexión, la responsabilidad social, el aprendizaje colaborativo con redes académicas e investigativas y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).	- Investigación: redes académicas e investigativas - Emprendimiento: proyección social y responsabilidad social - Transferencia de conocimiento: uso interactivo del conocimiento y uso de TIC.

Visiones de los programas de Ingeniería. Universidad De la Salle

Tabla 27.

Visiones programas de Ingeniería. Universidad De la Salle

Ingeniería Industrial	Visión	Análisis: Competencias Genéricas
	El Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Salle será un programa moderno, dinámico, interdisciplinar, flexible y actualizado que trabaja permanentemente en la promoción y desarrollo integral de sus estudiantes, profesores y directivos; que forma ingenieros industriales caracterizados por su alta competencia profesional y personal; por la calidad de sus investigaciones; por su formación integral soportada bajo una base científica, tecnológica y católica que propenden por el desarrollo con ética y sensibilidad social.	- Investigación: formación de base científica. - Emprendimiento: ética y sensibilidad social.

Ingeniería Civil	Misión	Análisis: Competencias Genéricas
	Por otra parte, el Programa de Ingeniería Civil, está en la búsqueda permanente de estrategias para que nuestros egresados estén comprometidos con la transformación social y desde su ejercicio profesional reconozca la pluralidad y los derechos de las minorías, mediante la articulación interdisciplinaria y la participación activa en proyectos sociales, en la toma de decisiones y en el diseño de políticas y reglamentaciones. Con Registro de Alta Calidad No. 12741, 28/12/2010.	- Transferencia de conocimiento: transformación social. - Emprendimiento: transformación social - Gestión del conocimiento: toma de decisiones.
Ingeniería Ambiental	Misión	Análisis: Competencias Genéricas
	El Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria debe ser reconocido por: Su excelencia, reconocida por acreditación académica y profesional en el campo de la Ingeniería Ambiental y Sanitaria, principalmente por sus aportes significativos en la formación de ingenieros con capacidad para diseñar y formular estrategias transformadoras, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las comunidades y propender por el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, previniendo y controlando la contaminación. Promover la investigación y el conocimiento en el campo de la ingeniería ambiental y sanitaria dentro de los criterios de integralidad, interdisciplinariedad, transdisciplinariedad y excelencia.	- Gestión del conocimiento: diseñar y formular estrategias transformadoras. - Emprendimiento: aprovechamiento sostenible de recursos naturales. - Investigación: promoviendo conocimiento. - Transferencia de conocimiento: interdisciplinariedad, transdisciplinariedad.

Visiones de los programas de Ingeniería. Universidad Central

Tabla 28.

Visiones programas de Ingeniería. Universidad Central

Ingeniería Industrial	Visión	Análisis: Competencias Genéricas
	En el año 2020 el Departamento de Ingeniería Industrial espera ser reconocido por la calidad y pertinencia de sus programas de pregrado y de posgrado en Colombia, lo que le permitirá ubicarse entre los 20 mejores programas de ingeniería industrial del país e incluso servir de referencia a otros programas en el ámbito latinoamericano.	- Emprendimiento: asumir compromisos de calidad y pertinencia en su disciplina con el medio socio cultural.
Ingeniería Ambiental	Visión	Análisis: Competencias Genéricas
	En 2016, el Departamento de Ingeniería Ambiental de la Universidad Central espera ser reconocido por la calidad, pertinencia y flexibilidad de sus programas de pregrado y de posgrado, situándose, gracias a las competencias de sus egresados, entre los 10 niveles más altos en su campo a nivel nacional.	- Emprendimiento: calidad y pertinencia de su disciplina.

Competencias Genéricas en los Programas de Ingeniería de la UMNG**Competencias genéricas en Ingeniería Industrial**

Tabla 29.

Competencias genéricas en Ingeniería Industrial

Ingeniería Industrial	Competencias Genéricas
	- Identificar, plantear y solucionar problemas relacionados con su área de formación. - Diseñar, examinar y evaluar operaciones. - Analizar, planificar y gestionar recursos productivos, de acuerdo con sus respectivos modelos de producción. - Aplicar y validar modelos matemáticos en cualquiera de las áreas de su conocimiento. - Desarrollar su capacidad creativa, analítica y crítica, con el fin de dar solución a problemas relacionados con la práctica de su profesión. - Buscar siempre el mejoramiento de la calidad de vida del ser humano. - Administrar y gestionar procesos tecnológicos, para adaptarse rápidamente a los cambios de la sociedad del conocimiento. - Ofrecer alternativas tecnológicas que respondan a las necesidades de la industria. - Generar iniciativas emprendedoras para la creación y sostenimiento de empresas, que fortalezcan el crecimiento productivo nacional y que contribuyan directamente en la generación de empleo.

Competencias genéricas en Ingeniería Civil

Tabla 30.

Competencias genéricas en Ingeniería Civil

Ingeniería Civil	Competencias Genéricas	
	Competencia	Objetivo
El aprendizaje basado en competencias se fundamenta en un sistema de enseñanza-aprendizaje que desarrolla progresivamente la autonomía de los estudiantes y su capacidad de aprender a aprender. Basado en el proyecto Alfa Tuning América Latina, el programa de Ingeniería Civil ha definido el decálogo de competencias genéricas, como se describe en la tabla 2, teniendo siempre presente la formación particular del ingeniero según su campo de acción profesional.	Instrumentales procesos de aprendizaje	- Identificar, planear y resolver problemas. - Aplicación de conocimientos a la práctica. - Buscar, procesar y analizar información. - Expresión oral clara de ideas y pensamiento.
		- Compromiso con el medio social y cultural. - Trabajo en equipo.
		- Uso de las TIC. - Comunicación en un segundo idioma.
		- Liderazgo y autonomía. - Capacidad para actuar en nuevas situaciones.

Competencias Genéricas en los Programas de Ingeniería De La Salle**Competencias genéricas en Ingeniería Industrial**

Tabla 31.

Competencias genéricas en Ingeniería Industrial

Ingeniería Industrial	Competencias Genéricas
	- Analiza, diseña, implementa y optimiza procesos en cualquier tipo de organización: industrias, empresas públicas y privadas de servicios, a través del uso y desarrollo de métodos y procedimientos innovadores. Aporta a la construcción de nuevo conocimiento en el campo de acción de la Ingeniería Industrial: procesos productivos; calidad; logística; sistemas de control. Diseña propuestas de mejoramiento continuo de los procesos en las organizaciones públicas y privadas teniendo en cuenta las características sociales, tecnológicas, culturales y organizacionales en un contexto globalizado.

Competencias genéricas en Ingeniería Civil

Tabla 32.

Competencias genéricas en Ingeniería Civil

Ingeniería Civil	Competencias Genéricas
	<i>Generales:</i> - Aporta en la construcción de nuevo conocimiento en el campo de la acción de la ingeniería Civil. <i>Institucionales:</i> - Lidera proyectos innovadores - Investiga y aprende de manera permanente teniendo presente los avances de la profesión, con relación a las problemáticas del mundo.

Ingeniería Civil	Competencias Genéricas
	<i>Profesionales:</i> - Diseña obras de infraestructura civil aplicando la tecnología y la ciencia en respuesta a la problemática nacional. - Propone alternativas de solución a las necesidades (...) del entorno (...). - Gestiona y administra proyectos de obras civiles con ética y responsabilidad social, respetando las condiciones del entorno (...)

Competencias genéricas en Ingeniería Ambiental

Tabla 33.

Competencias genéricas en Ingeniería Ambiental

Ingeniería Ambiental	Competencias Genéricas
	<i>De contexto:</i> - Evalúa los problemas ambientales y sanitarios. - Plantea estrategias de solución a problemas de saneamiento básico, procesos, productos y efectos de la naturaleza, acordes con la legislación vigente. <i>Profesionales:</i> - Diseña procesos para reducir, controlar y mitigar procesos de contaminación en los recursos agua, suelo y aire, mediante la aplicación de tecnologías de punta al mejoramiento del medioambiente. Capacita a la comunidad en educación ambiental. <i>Institucionales:</i> - Aplica conocimientos científicos y tecnológicos en la creación de alternativas para la solución de problemas específicos, favoreciendo sectores socialmente empobrecidos. - Participa en propuestas para mediar conflictos de violencia a partir de la creación de empleo y desarrollo ambiental en la población rural.

Competencias Genéricas en los Programas de Ingeniería de la Universidad Central**Competencias genéricas en Ingeniería Industrial**

Tabla 34.

Competencias genéricas en Ingeniería Industrial

Ingeniería Industrial	Competencias Genéricas
	El Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Salle será un programa moderno, dinámico, interdisciplinar, flexible y actualizado que trabaja permanentemente en la promoción y desarrollo integral de sus estudiantes, profesores y directivos; que forma ingenieros industriales caracterizados por su alta competencia profesional y personal; por la calidad de sus investigaciones; por su formación integral soportada bajo una base científica, tecnológica y católica que propenden por el desarrollo con ética y sensibilidad social.

Competencias genéricas en Ingeniería Ambiental

Tabla 35.

Competencias genéricas en Ingeniería Ambiental

Ingeniería Ambiental	Competencias Genéricas
	Por otra parte, el Programa de Ingeniería Ambiental, está en la búsqueda permanente de estrategias para que nuestros egresados estén comprometidos con la transformación social y desde su ejercicio profesional reconozca la pluralidad y los derechos de las minorías, mediante la articulación interdisciplinaria y la participación activa en proyectos sociales, en la toma de decisiones y en el diseño de políticas y reglamentaciones. Con Registro de Alta Calidad No. 12741, 28/12/2010.

Perfiles de Egreso en los Programas de Ingeniería de las Universidades: Militar Nueva Granada, De la Salle y Central

Perfiles de egreso en los programas de ingeniería de la Universidad Militar

Tabla 36.

Perfiles de egreso en los programas de ingeniería de la UMNG

Ingeniería	Perfil de Egreso
Industrial: El Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Militar Nueva Granada desarrolló los perfiles pretendidos para alcanzar las competencias propuestas y lograr los objetivos trazados para el futuro profesional.	El ingeniero industrial de la Universidad Militar Nueva Granada será un Profesional con la capacidad de desempeñarse en las áreas de producción, investigación de operaciones, administrativas y tecnológicas, con sólida fundamentación científico-matemático, humanístico y ambiental. Su versatilidad profesional se basa en una formación interdisciplinaria e íntegra en computación e Informática, Gestión de Calidad, Investigación de operaciones y ciencias de la ingeniería en general, lo que sustenta su formación de profundización en planeación, dirección, organización, coordinación y evaluación adecuada de sistemas productivos dentro del marco ético y de respeto por el medio ambiente.
Civil: Debido a su sólida fundamentación, el ingeniero civil de la UMNG será un profesional capaz de desempeñarse en las áreas económico-administrativa y sanitaria y ambiental, así como en los campos de la hidráulica y la hidrología, la geotecnia, las estructuras, la construcción y, finalmente, de las vías y del transporte.	- Formulará criterios para la concepción de proyectos de ingeniería y propondrá diseños y planes para su desarrollo, contemplando aspectos técnicos, ambientales, económicos y financieros, en un campo específico de su formación profesional; - Participará en la construcción, operación y mantenimiento de proyectos de infraestructura.

Ingeniería	Perfil de Egreso
	- Realizará funciones de control en la planeación y ejecución de proyectos, mediante el ejercicio de la interventoría. - Estará en capacidad de aplicar nuevas estrategias y será competente para interactuar con otras especialidades conexas a su profesión, con base en el uso de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) y en su formación técnica en una lengua extranjera. - Integrará equipos orientados a la investigación que le permitan aplicar desarrollos tecnológicos o de innovación, en aspectos específicos de la ingeniería civil.

Perfiles de egreso en los programas de ingeniería de la Salle

Tabla 37.

Perfiles de egreso en los programas de ingeniería de la Salle

Ingeniería	Perfil de Egreso
Industrial	- Formar al profesional con la capacidad de interrelacionar: hombre, procesos, tecnología, ambiente, bienes y servicios dentro de una organización en busca de una mayor competitividad y un desarrollo sustentable. - Formar una persona integral e investigadora de las áreas de su campo de acción, participativa, responsable, fraterna, tolerante, ética, solidaria y con altos valores cristianos. - Permitir al estudiante aprender a aprehender y que potencialice sus estructuras cognitivas, críticas y reflexivas de manera permanentemente.

Ingeniería	Perfil de Egreso
	- Propender para que el estudiante adquiera los conocimientos y habilidades necesarias para que sea un profesional creativo e innovador que desarrolle nuevas técnicas, procesos y materiales o los adapte con el fin de ofrecer alternativas de solución a los problemas en la industria, en las instituciones públicas y en las empresas prestadoras de servicios en el contexto regional y nacional, garantizando el desarrollo sustentable. - Crear el ambiente académico y cultural que propicie el liderazgo, el trabajo en equipo y la efectiva comunicación con sus pares, con expertos, con la comunidad académica y con la comunidad en general, destacándose el respeto de los derechos de los demás y conocedores de los suyos, así como de sus deberes y valores de la sana convivencia.
Civil: Se asume el perfil desde las dimensiones humanas a partir del ámbito general, institucional y profesional.	General: es un líder en su comunidad donde gestiona y desarrolla proyectos de innovación e investigación, mejorando la calidad de vida de la sociedad, con justicia y solidaridad. Es flexible, emprendedor, innovador, y en constante aprendizaje a lo largo de su vida. Institucional: es un profesional formado integralmente, con valores éticos y morales y con una orientación de servicio a la comunidad. Profesional: diseña, supervisa, construye y gerencia proyectos (...) teniendo en cuenta el desarrollo sostenible y la conservación de los recursos naturales, de manera ética y responsable.
Ambiental: Para el perfil se hace una distinción en características generales o de contexto, profesionales e institucionales.	<i>De contexto:</i> - Tiene una sólida formación en ciencias naturales y exactas (...). - Es líder al proponer soluciones ecológica, social, técnica y económicamente factibles, con una visión integral y ética. - Es destacado por emplear conocimientos sobre tecnologías ambientales de punta (...).

Ingeniería	Perfil de Egreso
	- Sus conocimientos sobre procesos de gestión ambiental lo integran con el sector productivo (...).
	- Presenta de forma clara y ordenada informes de gestión ambiental que le permiten comunicarse con cualquier tipo de cultura a nivel local, nacional y mundial.
	<i>Profesionales:</i>
	- Es gestor ambiental de proyectos y programas públicos y privados (...).
	- Es un planificador del ordenamiento territorial (...) sobre las mejores formas de manejo de los servicios y de los recursos naturales.
	- Promueve el desarrollo humano integral sustentable mejorando las condiciones técnicas, ambientales y (...).
	- Su participación activa y profesional en equipos interdisciplinarios para la realización de estudios de evaluación, diseño y administración ambiental, (...).
	- Asesora, motiva y lidera la participación ciudadana en la gestión de la calidad de vida, del ambiente y de los recursos naturales.
	<i>Institucional:</i>
	- Enfrenta retos y toma de decisiones dentro de un sentido de solidaridad social y respeto por la naturaleza.
	- Su vocación de servicio y aptitudes de liderazgo dentro de su desempeño honesto y honorable, lo destacan como ejemplo (...).
	- Su formación integral le permite obrar con rectitud, equilibrio y compromiso cristiano (...).

Perfiles de egreso en los programas de ingeniería de la Universidad Central

Tabla 38.

Perfiles de egreso en los programas de ingeniería de la Universidad Central

Ingeniería	Perfil de Egreso
Industrial	El ingeniero industrial de la Universidad Central podrá desempeñarse en el entorno empresarial en áreas como producción, comercio, administración, mercadeo, investigación y desarrollo, transferencia tecnológica, así como también en la creación y gestión de su propia empresa.
Ambiental	El ingeniero ambiental unicentralista está capacitado para lograr que las relaciones de desequilibrio entre la naturaleza, la sociedad y la cultura tiendan nuevamente hacia el equilibrio, mediante la utilización de herramientas como el diseño, la gestión, la investigación y la intervención, para prevenir, minimizar, controlar, mitigar y compensar las alteraciones que generan las problemáticas ambientales. Por otra parte, la innovación, la evaluación y la modelación son aspectos transversales a todas las competencias que debe desarrollar este profesional.

Metodología

Por medio del -diseño metodológico- donde está inmerso el paradigma de investigación, el enfoque investigativo y el método a utilizar, se pretende dar respuesta a las preguntas de investigación, exponer lo que se realiza para lograr el objetivo de investigación.

Tipo de Investigación

Línea de investigación: Currículo.

Tipo de investigación tiene como base una epistemología que se abordará desde el **paradigma** comprensivo y crítico enmarcada en el **enfoque** cualitativo y, utilizando el **método** de análisis documental, complementado con el análisis descriptivo. La intención de utilizar el paradigma cualitativo en esta investigación es analizar, comprender e interpretar los ámbitos de enunciación discursiva de las *competencias genéricas* en educación superior y específicamente las *competencias genéricas en ingeniería*.

La metodología cualitativa, cuya característica es el interés por captar la realidad social, a partir de la percepción que tiene el sujeto de su propio contexto. El investigador induce las propiedades del problema estudiado a partir de la forma como “orientan e interpretan su mundo los individuos que se desenvuelven en la realidad que se examina” (Bryman, 1988. pp. 69-70), citado por Bonilla y Rodríguez (1997).

Por medio de esta metodología cualitativa se pretende en esta investigación describir, explicar y comprender el uso del concepto de competencias genéricas en la educación superior, teniendo en cuenta los resultados y procesos utilizados desde las dos últimas décadas (1990-2010) alrededor de las competencias para la universidad, en el marco de la *-tercera misión de la universidad-* denominada transferencia de conocimiento a la sociedad.

El objeto de estudio de esta investigación es “Competencias Genéricas en Ingeniería” enmarcadas en la *–tercera misión de la universidad–* transferencia de conocimiento a la sociedad, precisando así, el objeto de estudio. Se realizará la investigación en la Facultad de Ingeniería de tres Universidades de Bogotá, estas son: Universidad Militar Nueva Granada, Universidad de la Salle y Universidad Central. Se tendrá como insumos las prácticas discursivas que se realizan en los programas de cada Facultad de Ingeniería. Se analizará en estas universidades las competencias de la Educación Superior, específicamente las genéricas, las cuales son comunes a las titulaciones de los programas de ingeniería de las Facultades mencionadas, y que hacen referencia a *la tercera misión de la universidad*, en esta sociedad actual, la del conocimiento.

La intención es dar las orientaciones de una propuesta teórica de acuerdo a las necesidades de la presente investigación, en el tema “Competencias en Educación Superior” específicamente; *competencias genéricas en ingeniería*, enmarcadas en la *–tercera misión de la universidad–* transferencia de conocimiento a la sociedad, teniendo en cuenta la categorización de una investigación cualitativa con un estudio de tipo análisis documental y, análisis descriptivo.

También se tendrá en cuenta, el tipo de sujeto de la educación que se pretende formar, por medio de las competencias de la universidad, donde van implícitos unos conocimientos, valores culturales de una sociedad y en relación con un saber previamente seleccionado y adecuado. Se le trata de “disciplinar” la sensibilidad, la razón, según un modelo establecido (Foucault, 1976). En esta investigación se pretende delimitar, el *–objeto de investigación–* en un primer momento, el concepto de competencia en el ámbito educativo, y específicamente

competencias genéricas en ingeniería, enmarcadas en la *–tercera misión de la universidad–* que corresponden a competencias de transferencia de conocimiento.

Análisis documental. El análisis documental genera una secuencia de acciones en torno a los diferentes tipos de documentos (prácticas discursivas), que llevan a conocer y comprender mejor el fenómeno social que se está investigando. Por ello, esta serie de acciones y decisiones tienen que ver con los siguientes aspectos: la búsqueda, la descripción, la categorización, selección, organización, análisis e interpretación de documentos.

Para Páramo (2013), el análisis documental se puede agrupar en tres etapas esenciales, estas son:

1) La etapa preparatoria y de recopilación: esta implica abordar el tema y documentarse, obtener evidencias sobre el objeto de estudio y profundizar y contextualizar los conocimientos que se van adquiriendo sobre la investigación; 2) La etapa descriptiva-analítica-interpretativa: se debe comprender la lectura y análisis de la información, entender el significado y el contexto de las condiciones materiales y sociales en que los documentos fueron producidos y resaltando la relevancia en el contexto de la estrategia investigativa que se está realizando; 3) La etapa de divulgación y publicación: implica la elaboración de “un nuevo documento” con nuevas referencias documentales y resultados de investigación. (p. 202).

Investigación descriptiva. Para Castillo (1990), este método de investigación se ocupa de inferir, de mostrar y de interpretar una situación educativa tal como existe o cómo se manifiesta. Con este método se pretende establecer las condiciones actuales y características de los programas de ingeniería involucrados en el estudio, en relación con las competencias genéricas desarrolladas desde lo planteado en los Proyectos Educativos de los Programas (PEP) de las facultades de ingeniería correspondientes. Esta descripción se hace posible mediante la

recolección de datos que se tiene sobre las percepciones de los estudiantes y docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Esta descripción desde las categorizaciones de competencias genéricas que se definen, son útiles para visualizar las transformaciones, asimetrías, tensiones y desafíos que enfrentan en las prácticas discursivas de las facultades de ingeniería, los procesos de desarrollo de las competencias genéricas que se prescriben desde los discursos sobre la Tercera Misión de la Universidad.

En el desarrollo de la investigación mediante el método de análisis documental, complementado con el método descriptivo, se definen las competencias genéricas desde las categorías de que se desean describir tanto en el análisis de los Proyectos Educativos de los Programas (PEP) de ingeniería, así como el instrumento aplicado, dando cumplimiento al propósito de la investigación la cual es la formulación de una propuesta de competencias genéricas para ingeniería en el marco de la tercera misión de la universidad.

En la fase de análisis e interpretación de los datos se utilizó el método de triangulación, que consiste en la confrontación de las preguntas de los instrumentos aplicados (encuestas estructuradas) con las fuentes (docentes y estudiantes) para ayudar a identificar transformaciones, asimetrías, tensiones y desafíos que enfrentan en los procesos de desarrollo de las competencias genéricas en ingeniería desde los discursos de la tercera misión de la universidad.

La triangulación metodológica es entendida como la combinación de dos o más teorías, fuentes de datos, métodos de investigación, en el estudio de un fenómeno singular en el cual convergen múltiples métodos para abordar mejor el fenómeno que se investiga (Okuda & Gómez, 2005). En el caso de esta investigación se utilizó la encuesta estructurada, para la

obtención de datos cuantitativos que se analizaron desde el método descriptivo-correlacional; así mismo se describe el enfoque epistemológico, los instrumentos y técnicas de recolección y de sistematización de información y, de análisis utilizados, la población a investigar y fases en las cuales se desarrolló el proceso investigativo.

Enfoque Epistemológico

La investigación es realizada desde una metodología cualitativa, donde el escenario de la investigación para el investigador se aborda desde una perspectiva holística; mediante el análisis documental complementado con el análisis descriptivo de los documentos consultados de los ámbitos de enunciación discursiva sobre las competencias genéricas en educación superior y los Proyectos Educativos de los Programas de Ingeniería (PEP) el análisis y la recolección de la información consultados.

Así como propone Douglas (1976, p. 15), la investigación cualitativa, centra el análisis en los procesos sociales, teniendo en cuenta el sentido, es decir los marcos de significación que las personas y los grupos sociales en general, tiene acerca de un fenómeno o acción determinada, que configura la construcción de la realidad social del proceso educativo desde sus enfoques pedagógicos y didácticos.

Por lo cual desde el enfoque cualitativo se estudia el fenómeno desde el contexto que ocurren interrelacionando los datos cuantitativos con los análisis discursivos, y su posterior interpretación y descripción, pues mediante esta interdisciplinariedad se conciben las relaciones sociales, como globalidades que deben ser entendidas y explicadas en su integralidad.

Población

Para establecer las características de la población, se acudió a tres facultades de ingeniería correspondientes a tres universidades heterogéneas en su misión, visión y lineamientos institucionales de formación. Lo anterior con el propósito de recoger diferentes miradas sobre el desarrollo de *competencias genéricas* desde las prácticas discursivas que están inmersas en los documentos rectores: los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) de las Facultades de Ingeniería y, los Proyectos Educativos de los Programas (PEP), específicos de los programas estudiados.

El criterio para seleccionar esta población está enmarcado en el siguiente aspecto: las Facultades de ingeniería deben coincidir por lo menos en un programa de ingeniería y, las ingenierías seleccionadas deben ser en diferente especialidad de conocimiento que cubra las diferentes áreas que se requieren en el desarrollo de *competencias genéricas*.

Muestra

Para definir la muestra, se analizaron tres universidades que cumplen con el criterio establecido en la población, lo cual significa una muestra no probabilística por que los sujetos seleccionados dependen del criterio del investigador.

Criterios

- Las tres universidades seleccionadas tienen Facultad de Ingeniería.
- Las tres Facultades de Ingeniería tiene en común el programa de Ingeniería Industrial.
- Dos facultades de ingeniería tienen en común el programa de Ingeniería Civil.
- Dos facultades de ingeniería tienen en común el programa de Ingeniería Ambiental.

Las universidades seleccionadas para el estudio son: Universidad Militar Nueva Granada, Universidad de la Salle y, Universidad Central. En cada universidad se trabajó

específicamente en sus correspondientes Facultades de Ingeniería, y se seleccionaran los siguientes pregrados por Facultad de Ingeniería. Los programas de pregrado de ingeniería involucrados para el estudio, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 39.

Programas de pregrado de ingeniería

Universidad Militar Nueva Granada	Universidad de la Salle	Universidad Central
Ingeniería industrial	Ingeniería industrial	Ingeniería industrial
Ingeniería civil	Ingeniería civil	-----
-----	Ingeniería ambiental	Ingeniería ambiental

Fuente: Elaboración propia.

La característica particular de estas universidades tiene un aporte significativo para la investigación, puesto que cada una de ellas tiene una naturaleza específica, hay percepciones y actuaciones que las hacen diferentes, por consiguiente, cada institución educativa tiene su propia identidad.

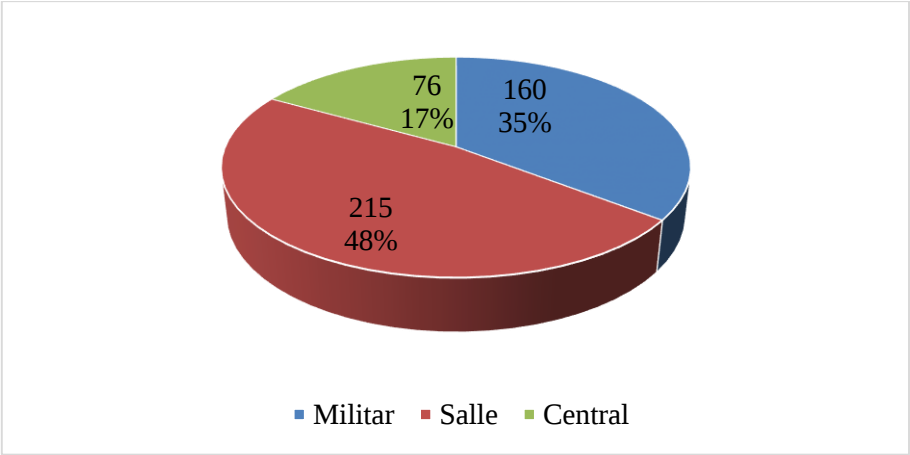
Adentrarse en el contexto de cada Universidad con su correspondiente Facultad de Ingeniería permitió analizar la evolución en la implementación del desarrollo de *competencias genéricas*, el investigador puede analizar de manera crítica las *competencias* que son de gran relevancia para ser propositivos antes las nuevas exigencias y requerimientos que se hacen a la universidad desde los discursos de la tercera misión. Un aporte significativo para el investigador es el hecho de permitir corroborar, modificar o ampliar el conocimiento sobre la problemática propuesta, y desde esta perspectiva por medio del análisis documental, el análisis descriptivo-correlacional y, la triangulación se puede obtener una contribución importante al desarrollo de *competencias genéricas* desde las prácticas discursivas.

Caracterización de la muestra. La muestra a trabajar es: Directivo de cada Facultad de Ingeniería (Decano), Docentes (Planta y catedra) y Estudiantes (últimos semestres) de los programas involucrados. La muestra a trabajar se ilustra en la siguiente tabla:

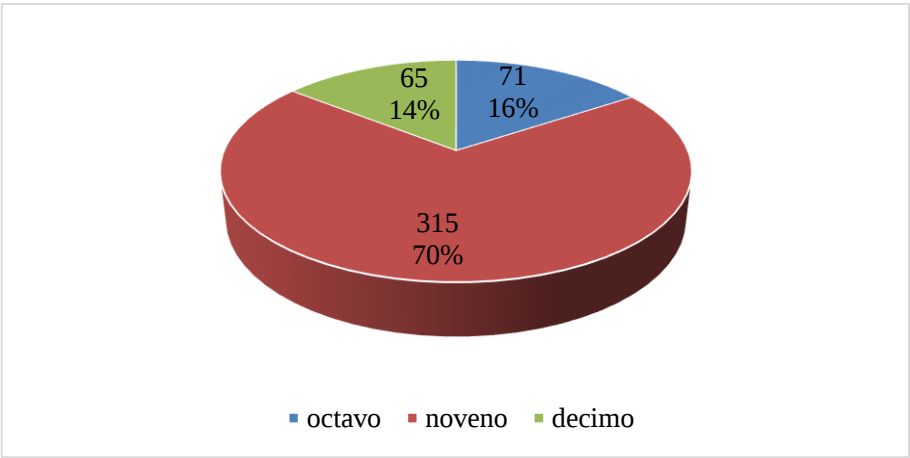
Tabla 40.

Muestra a trabajar

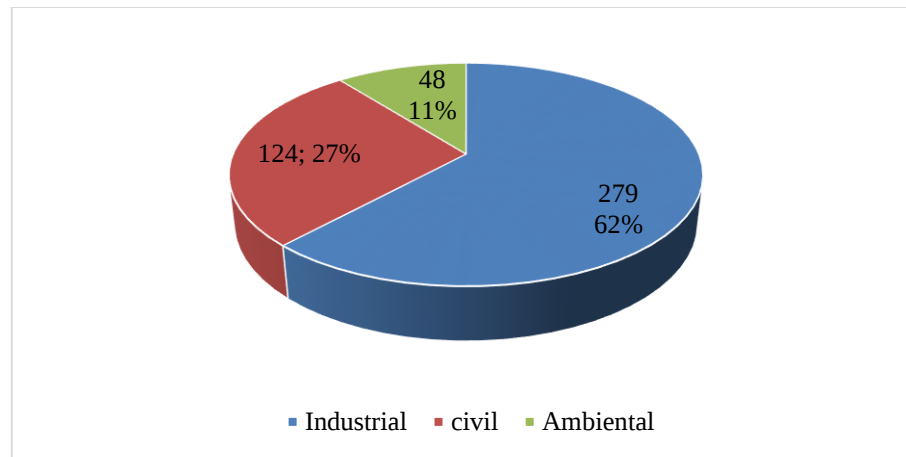
FAC Ingeniería	UMNG	Salle	Central	Total Muestra
Docentes	38	31	16	75
Estudiantes	160	215	76	451



Gráfica 1. Participantes por universidad. Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 2. Participantes por semestre. Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 3. Participantes por programa de ingeniería. Fuente: Elaboración propia.

Fases

Fase preparatoria. En esta fase, el investigador realizó una reflexión desde su experiencia para intentar clarificar la categorización de *competencias genéricas* y las subcategorías que se tendrían para la construcción de una *matriz teórica y conceptual* que es la base de la construcción de las preguntas del cuestionario estructurado. La relevancia del tema, propició en el investigador inquietudes y preguntas que mantuvieron el interés por largo tiempo, esto generó un proceso de autorreflexión y autocrítica. Las categorías de competencias genéricas estaban relacionadas con los discursos de la Tercera Misión de la Universidad, estas son: Investigación, innovación, transferencia de conocimiento, emprendimiento y, gestión del conocimiento; las cuales se cruzan con las siguientes subcategorías de competencias genéricas: Tecnológicas, cognitivas, metacognitivas y socio-afectivas.

Dentro de este proceso investigativo la teoría sobre *competencias genéricas* específicamente *competencias genéricas en ingeniería* tuvo un papel importante porque permitió centrar la indagación, comparar y contrastar los resultados; así entender que el marco conceptual como una herramienta importante, para entender y explicar las categorizaciones que

se construyeron sobre *competencias genéricas en ingeniería* desde los discursos de la Tercera Misión de la Universidad.

En esta etapa de diseño el investigador determinó los actores que hacen parte de la muestra: Docentes y estudiantes de las tres facultades de Ingeniería que corresponden a las siguientes universidades: Universidad Militar Nueva Granada, Universidad de la Salle y, Universidad Central. La muestra de docentes se tomó indistintamente si es directivo o no, porque son muy pocos los directivos y la mayoría también tiene como función adicional a su cargo, la docencia universitaria.

Diseño de la investigación. Una vez definido el enfoque que se adoptó para la investigación, se explica de manera práctica y concreta un diseño para responder la pregunta de investigación. Según Hernández Sampieri (2003) el “termino diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea”. El diseño de la investigación se hizo teniendo en cuenta el enfoque cualitativo descriptivo desde las siguientes fases:

Formulación del problema de investigación y categorización de la información de análisis de la revisión documental. Teniendo como punto de partida la búsqueda de información a partir de fuentes tanto primarias como secundarias que tengan que ver con el asunto a investigar, se empiezan a identificar ciertas tendencias en el material consultado que permiten la construcción de enunciados inherentes al proceso investigativo; estos enunciados emergen haciéndose visibles no solamente en sus contenidos como tales, sino en términos de las relaciones que se establecen entre los mismos, posibilitando la forma de clasificación y asociación de los mismos.

Sistematización de la información. Se formulan las categorías para el análisis discursivo de los documentos de los programas de ingeniería y, se diseña una encuesta

estructurada, donde las preguntas se organizaron en cinco categorías de competencias genéricas, estas son: competencias investigativas, competencias de transferencia de conocimiento, competencias de innovación, competencias emprendedoras y, competencias de gestión del conocimiento.

En esta fase se construye una matriz de análisis que permitió cruzar las categorías de competencias genéricas mencionadas, que corresponden a los discursos de la Tercera Misión de la universidad, cada categoría anterior con las siguientes subcategorías de competencias genéricas: competencias tecnológicas, competencias cognitivas, competencias metacognitivas y, competencias socio-afectivas.

Aplicación de encuestas. Inicialmente se procedió a aplicar las encuestas el google drive, pero en vista que los resultados no fueron los esperados se asistió a cada una de las universidades para su aplicación. Para la sistematización se utilizó el programa SPSS Versión 12.5 para analizar los datos en términos cuantitativos y, cruzar las percepciones de los docentes y estudiantes con los resultados analizados desde el análisis de las prácticas discursivas que están inmersas en los documentos institucionales de los programas de ingeniería.

Análisis interpretativo. Análisis de la información recolectada con base a los sustentos teóricos de los ámbitos de enunciación discursiva de las competencias genéricas desde los discursos de la tercera misión de la universidad; lo que permitió evidenciar como en el proceso de desarrollo de competencias genéricas en ingeniería, estos discursos trascienden correlacionando los análisis discursivos con las percepciones de la población analizada, para contrastar la práctica y la teoría en el desarrollo de competencias genéricas en los programas de ingeniería mediante la triangulación de los resultados de la encuesta de docentes y estudiantes.

Fase propositiva. Se centra en formular orientaciones de una propuesta teórica de “competencias genéricas en ingeniería” para la formación universitaria orientada desde los discursos de la tercera misión de la universidad. Producto de la revisión teórica documental de competencias genéricas, el análisis de las prácticas discursivas de los programas de ingeniería, donde se establecen las transformaciones, asimetrías, tensiones y desafíos entre las prácticas discursivas y los programas de ingeniería en cuanto al desarrollo de competencias genéricas en ingeniería, que respondan al marco de la tercera misión de la universidad.

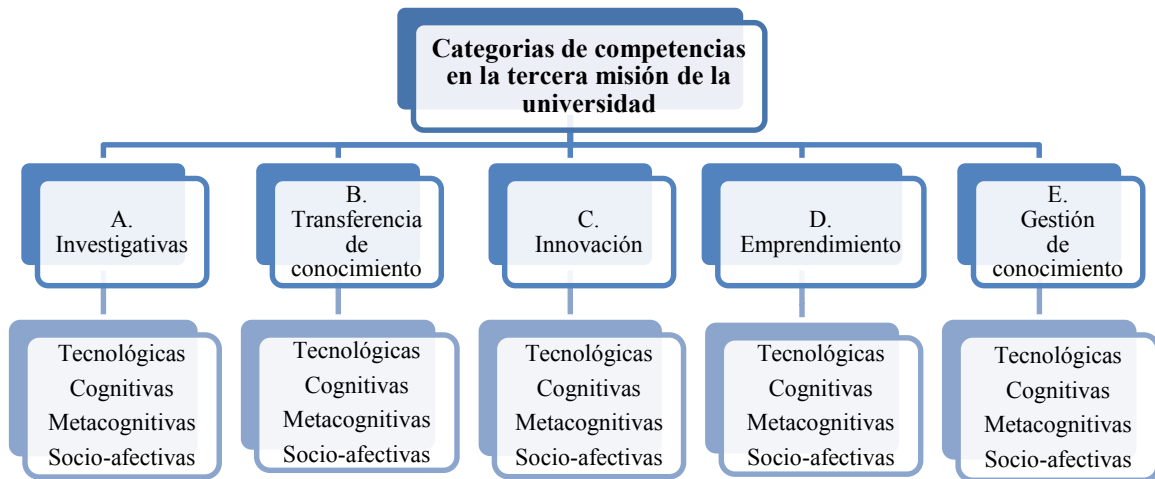
Cómo técnicas de recolección de la información utilizó: los cuestionarios y, el análisis de los Proyectos Educativos de los Programas (PEP) como marcos de referencia para caracterizar el contexto de las *competencias genéricas* de los programas de Ingeniería objeto de análisis y, a través de la cual hace parte la formación del ingeniero. Un aspecto importante que tuvo en cuenta el investigador fue no perder de vista los rasgos diferenciales de las universidades y de los actores, la flexibilidad para poder interactuar con las facultades de ingeniería y la pluralidad metodológica para tener una visión más holística del objeto de estudio y asegurar la cooperación de las universidades implicadas.

Fase de recolección de la información. Para iniciar el trabajo de aplicación de las encuestas se realizó un acercamiento con los coordinadores académicos de los programas de ingeniería de las universidades seleccionadas para comentar la intencionalidad de la investigación y los posibles aportes de ésta a la educación superior, específicamente en *competencias genéricas* el área de ingeniería. Este acercamiento formal permitió contactar docentes, tener acceso a estudiantes y, conocer los Proyectos Educativos de los Programas (PEP) de ingeniería objeto de estudio.

Cómo técnicas de recolección de la información utilizó: los cuestionarios y, el análisis de los Proyectos Educativos de los Programas (PEP) como marcos de referencia para caracterizar el contexto de las *competencias genéricas* de los programas de Ingeniería objeto de análisis y, a través de la cual hace parte la formación del ingeniero. Un aspecto importante que tuvo en cuenta el investigador fue no perder de vista los rasgos diferenciales de las universidades y de los actores, la flexibilidad para poder interactuar con las facultades de ingeniería y la pluralidad metodológica para tener una visión más holística del objeto de estudio y asegurar la cooperación de las universidades implicadas.

Método. Para esta investigación con enfoque cualitativo, enmarcada en el paradigma comprensivo y crítico; el método utilizado es el análisis documental, complementado con el análisis descriptivo. Teniendo como punto de partida la búsqueda de información a partir de fuentes tanto primarias como secundarias que tengan que ver con el asunto a investigar, se empiezan a identificar ciertas tendencias en el material consultado que permiten la construcción de enunciados inherentes al proceso investigativo; estos enunciados emergen haciéndose visibles no solamente en sus contenidos como tales, sino en términos de las relaciones que se establecen entre los mismos, posibilitando la forma de clasificación y asociación de los mismos.

El procedimiento que permitió operativizar los pasos para llegar al objeto de la investigación, fue definir cinco categorías de análisis de *competencias genéricas* que emergieron de la tercera misión de la universidad, estas son: Investigación, Transferencia de conocimiento, Innovación, Emprendimiento y, Gestión del conocimiento. Cada una de las categorías anteriores se relacionaron con las siguientes cuatro subcategorías de *competencias genéricas*: Tecnológicas, Cognitivas, Metacognitivas y, Socio-afectivas. Las categorías de competencias genéricas y subcategorías se muestran en la siguiente gráfica.



Gráfica 4. Categorías de análisis de competencias genéricas. Fuente: Elaboración propia (2015).

Técnicas de recolección de información. Para lograr mayor eficacia en los resultados se aplicaron varias técnicas que se sometieron a procesos de sistematización, estandarización y contraste:

Encuesta. Se diseñó una encuesta estructurada para conocer las percepciones y los conocimientos que tienen los diferentes actores, sobre el desarrollo de competencias genéricas en ingeniería.

La encuesta se estructuró desde cinco categorías, la cual consta de 40 ítems que tienen que ver con el desarrollo de competencias genéricas en ingeniería desde los discursos de la tercera misión de la universidad. Las preguntas son cerradas y se maneja una escala tipo Likert de 1 a 5 de acuerdo a las siguientes calificaciones: 1: No estoy de acuerdo; 2: Algunas veces de acuerdo; 3: Medianamente de acuerdo; 4: Estoy de acuerdo; 5: Estoy muy de acuerdo.

Análisis de documentos. Para conocer a profundidad, el planteamiento explícito de los modelos pedagógicos de cada facultad de ingeniería se hizo necesario revisar los Proyectos Educativos de los Programas (PEP) de ingeniería de las universidades seleccionadas.

Validación de los instrumentos. Las herramientas utilizadas para recolectar la información necesaria en las facultades de ingeniería de las universidades seleccionadas, cuenta con garantías de validez, fiabilidad y sistematización. En cuanto al diseño de la encuesta se aplicó una prueba piloto en la Universidad de la Salle, Bogotá-Colombia, la cual evidenció dificultades en los cinco últimos ítems, de preguntas de los 50 ítems (4 de seleccionar el número de la competencia y 1 de pregunta abierta), con respecto a esta información se sugirió suprimir estos cinco ítems y se realizaron los ajustes pertinentes para dar una mayor claridad.

Posteriormente se aplicaron nuevamente los cuestionarios en la universidad Militar Nueva Granada (Bogotá-Colombia), para verificar la confiabilidad de los mismos. (Hernández Sampieri, 2003) define “la confiabilidad como el grado en el que la aplicación repetida de un instrumento de medición al mismo fenómeno genera resultados similares”.

Para garantizar la validez del instrumento se acudió al Doctor en Educación y experto en Evaluación en Educación, José Eduardo Padilla, quien es jefe de investigaciones de la facultad de estudios a distancia de la universidad Militar Nueva Granada, él relaciona las cinco categorías de análisis, con los ítems planteados en el cuestionario, con respecto a esto realiza dos aportes: el primero frente a la claridad y pertinencia de las preguntas y, el segundo aporte con respecto a los criterios de la muestra. El segundo experto, director de (X) realiza aportes con respecto a ajustar la terminología del instrumento de acuerdo al perfil de los estudiantes y docentes.

Fiabilidad del instrumento

Análisis de Cronbach – Estudiantes. Para validar el cuestionario que mide el componente pedagógico, se aplicó la prueba Alfa de Cronbach para estudiantes, inicialmente a los 45 ítems, dando como resultado una consistencia interna de 0.945, lo cual significa que el instrumento es válido, porque cada uno de los ítems diseñados apuntan a medir las categorías de análisis propuestas.

Para una mayor fiabilidad del instrumento aplicado, se suprimieron cinco preguntas, adicionales una por cada categoría cuyos ítems cerrados eran de la forma *si* y *no*; quedando el cuestionario definitivo con 40 preguntas cerradas en una escala tipo Likert de 1 a 5 de acuerdo a las siguientes calificaciones: 1: No estoy de acuerdo; 2: Algunas veces de acuerdo; 3: Medianamente de acuerdo; 4: Estoy de acuerdo; 5: Estoy muy de acuerdo. Posteriormente aplicó la prueba Alfa de Cronbach para estudiantes, a los 40 ítems, dando como resultado una mayor fiabilidad de 0.954, lo cual significa que el instrumento es válido, porque mide los factores de análisis propuestos en las categorías diseñadas.

Análisis de Cronbach - Docentes. Para validar el cuestionario que mide el componente pedagógico, se aplicó la prueba Alfa de Cronbach para docentes, inicialmente a los 45 ítems, dando como resultado una consistencia interna de 0.889, lo cual significa que el instrumento es válido, porque cada uno de los ítems diseñados apuntan a medir las categorías de análisis propuestas.

Para una mayor fiabilidad del instrumento aplicado, se suprimieron cinco preguntas, adicionales una por cada categoría cuyos ítems cerrados eran de la forma *si* y *no*; quedando el cuestionario con 40 preguntas cerradas en una escala tipo Likert de 1 a 5 de acuerdo a las siguientes calificaciones: 1: No estoy de acuerdo; 2: Algunas veces de acuerdo; 3:

Medianamente de acuerdo; 4: Estoy de acuerdo; 5: Estoy muy de acuerdo. Posteriormente aplicó la prueba Alfa de Cronbach para docentes, a los 40 ítems, dando como resultado una mayor fiabilidad de 0.90, lo cual significa que el instrumento es válido, porque mide los factores de análisis propuestos en las categorías diseñadas.

Análisis e Interpretación de Resultados

Introducción

Este capítulo presenta los resultados de la interpretación de los datos obtenidos durante el proceso de investigación desde la triangulación metodológica y de datos. Primero se evidencia el análisis de documentos de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI), donde están inmersos los Proyectos Educativos de los Programas (PEP) de las Facultades de Ingeniería de las Universidades que componen la muestra para esta investigación.

En un segundo momento se presentan los datos obtenidos de las encuestas y su interpretación en relación, a las preguntas de las mismas y al análisis documental realizado en las facultades de ingeniería de las universidades implicadas en el estudio, a partir de sus documentos rectores. Presentado algunos resultados y análisis de los documentos rectores desde las categorías que emergieron en los ámbitos de enunciación discursiva de las competencias genéricas desde la tercera misión de la universidad.

Matriz de Análisis Discursiva PEP de Ingeniería

El análisis discursivo de los Proyectos Educativos de los Programas (PEP) de ingeniería constituye el núcleo el análisis de las *competencias genéricas* desde las categorías que emergieron de la Tercera misión de la universidad, estas son: investigación, transferencia de conocimiento, innovación, emprendimiento y gestión del conocimiento con los supuestos planteados en los PEP de ingeniería, como la misión, la visión, competencias genéricas y perfiles de egreso que rigen la práctica pedagógica y los procesos formativos en los programas de ingeniería. Dentro de los criterios de la muestra también se incluyó el acceso a la información, porque algunas universidades no hacen público en su totalidad sus documentos

institucionales, no están desarrollados o se debe realizar el rastreo de la información parcial y lograr sistematizarla.

Análisis de la Misión: Facultades de Ingeniería y Programas de Ingeniería

A continuación, se muestra el análisis de la Misión de las facultades de ingeniería, en relación con las categorías que surgen desde los ámbitos de enunciación discursiva de competencias genéricas desde la tercera misión de la universidad como lo son la investigación, la transferencia de conocimiento, la innovación, el emprendimiento y la gestión del conocimiento.

Este análisis discursivo se hace de forma descriptiva, teniendo en cuenta que en la Misión de las facultades de ingeniería se encuentran interrelacionadas estas categorías mencionadas. La misión se analizó en las facultades de ingeniería y los programas específicos de ingeniería para esta investigación, puesto que ella refiere a los objetivos fundamentales y macro de las universidades en la disciplina de la ingeniería, y se presenta como un eje central, de cuál es la intención de las instituciones y cuales estrategias utilizan de acuerdo a los objetivos, involucrando a todos los actores del proceso de formación y que reconfiguran el proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo a la pertinencia social en el contexto propio de las universidades

Análisis de las Competencias Genéricas de los Programas de Ingeniería

Las competencias transversales (o genéricas) para algunos autores son aquellas que son concomitantes a distintas asignaturas de un plan de estudios. Aplicando el término transversalidad como adjetivo de competencias, se refiere aquellas que están presentes en la mayoría de los cursos que conforman el currículo de un programa educativo. Las competencias

transversales (o genéricas) se pueden imaginar en planos distintos que atraviesan a algunas asignaturas de un plan de estudios (Valenzuela, 2015, p. 11).

En este análisis se tuvo en cuenta el perfil del ingeniero de las universidades involucradas, el cual está orientado por las competencias genéricas que se desean desarrollar en los programas de ingeniería y que representan el sesgo y autonomía de cada institución en la formación.

Análisis del Perfil de Egreso de los Programas de Ingeniería

En este análisis se tuvo en cuenta el perfil de egreso del ingeniero en tanto este configura y representa el sujeto que se está formando desde la universidad, por lo cual caracteriza el tipo de formación y así poder determinar los aspectos relevantes en los que los estudiantes se forman, como los aspectos en la dimensión disciplinar, social y cultural. En este análisis se evidencia el enfoque pedagógico y curricular de los programas de ingeniería, a través de las competencias de perfil de egreso, donde está implícito lo que se desea enseñar y el énfasis en lo disciplinar, social y cultural, desde la concepción del ingeniero y su práctica profesional.

Análisis del Plan de Estudios de los Programas de Ingeniería

Este análisis determina la estructura de las áreas desde los enfoques pertinentes de cada universidad, estos enfoques desde el marco de las competencias por lo general se dividen en las siguientes áreas: la básica científica, la disciplinar o específica, la profesional de profundización y la de ciencias humanas, con sus respectivos sesgos de acuerdo a las competencias genéricas desarrolladas por cada institución. El plan de estudios muestra orientaciones sobre los métodos y enfoques curriculares al determinar la intencionalidad de la formación desde las competencias específicas y genéricas relacionadas con los contenidos desarrollados. En este plan de estudios se muestra implícitamente la transversalidad, de algunos micro-curriculos (asignaturas),

buscando una reflexión pedagógica desde la flexibilidad, interdisciplinariedad y pertinencia en el proceso de formación que se imparte desde el enfoque pedagógico del diseño curricular de cada universidad.

Análisis de las Encuestas

Análisis de las Percepciones de los Estudiantes y Docentes (Docentes - Directivos) en el desarrollo de Competencias Genéricas en la Formación recibida por los Estudiantes.

El análisis de las Percepciones de los Estudiantes y Docentes (Directivos-Docentes), se realizó de acuerdo a las cinco categorías de análisis de *competencias genéricas*, estas son: Investigación, Innovación, Transferencia de conocimiento, Emprendimiento y, Gestión del conocimiento. Cada una de las categorías anteriores se relacionaron con las siguientes cuatro subcategorías de *competencias genéricas*; Tecnológicas, Cognitivas, Metacognitivas y, Socio-afectivas. Las categorías de competencias genéricas y subcategorías se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 41.

Categorías de análisis de competencias genéricas

Categorías de competencias genéricas en la tercera misión de la universidad	Subcategorías de competencias genérica
A. Investigativas	Tecnológicas
	Cognitivas
	Metacognitivas
	Socio-afectivas
B. Transferencia de conocimiento	Tecnológicas
	Cognitivas
	Metacognitivas
	Socio-afectivas

Categorías de competencias genéricas en la tercera misión de la universidad	Subcategorías de competencias genérica
C. Innovación	Tecnológicas
	Cognitivas
	Metacognitivas
	Socio-afectivas
D. Emprendimiento	Tecnológicas
	Cognitivas
	Metacognitivas
	Socio-afectivas
E. Gestión del conocimiento	Tecnológicas
	Cognitivas
	Metacognitivas
	Socio-afectivas

Fuente: Elaboración propia (2015).

Fases de Análisis e Interpretación de Resultados

Para el análisis de resultados, se realizaron cuatro fases, que permitieron organizar, analizar, interpretar y sistematizar la información.

Primeria fase: Organización de los resultados. Se organizaron los datos por categorías, desde las encuestas aplicadas sobre *competencias genéricas en ingeniería*. Estos datos se clasificaron por institución de acuerdo a su naturaleza y actores encuestados. Seguidamente se analizaron los Proyectos Educativos de los Programas (PEP) de las facultades de ingeniería desde cinco categorías de competencias genéricas, estas son: Investigación, Innovación, Transferencia de conocimiento, Emprendimiento y, Gestión del conocimiento.

Segunda fase: Análisis de resultados. Para el análisis de datos se realizaron dos procedimientos: se utilizó el paquete estadístico SPSS Versión (12.5) como herramienta

estadística que permite el análisis de datos cuantitativos, en la investigación de carácter social, en el diseño muestral, análisis de consistencia, tabulación, análisis y graficación de datos para analizar la información proveniente de las encuestas. Las encuestas realizadas a los docentes (coordinadores, directivos y docentes), se pudo determinar la percepción que tiene estos actores sobre el desarrollo de competencias genéricas en la formación de los estudiantes de ingeniería. Similarmente las encuestas realizadas a los estudiantes, se pudo determinar la percepción que tiene los estudiantes en su formación a través del desarrollo de competencias genéricas.

El análisis documental permitió al investigador ampliar los conocimientos sobre el desarrollo de competencias genéricas en ingeniería y revisar cómo está estructurados los programas de ingeniería, consistió en revisar los Proyectos Educativos de los Programas (PEP) de ingeniería, a partir de los cuales se pudo visualizar las *competencias genéricas* que desarrollan estas instituciones en sus programas curriculares.

Tercera fase: Interpretación de resultados. La interpretación de los resultados se realizó desde una perspectiva cuantitativa y cualitativa. Desde lo cuantitativo el análisis de los cuestionarios se realizó en el software estadístico SPSS versión (12.5).

Análisis de categorías para estudiantes. Se cruzaron las cinco categorías de competencias genéricas (Investigación, Innovación, Transferencia de conocimiento, Emprendimiento y, Gestión del conocimiento), cada una con las subcategorías de competencias genéricas (Tecnológicas, Cognitivas, Metacognitivas y, Socio-afectivas)

Análisis de categorías para docentes (coordinares y directivos). Se cruzaron las cinco categorías de competencias genéricas (Investigación, Innovación, Transferencia de conocimiento, Emprendimiento y, Gestión del conocimiento), cada una con las subcategorías de competencias genéricas (Tecnológicas, Cognitivas, Metacognitivas y, Socio-afectivas).

Fiabilidad de las encuestas. Para validar las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes que mide el desarrollo de *competencias genéricas* en la formación de estudiantes de ingeniería se aplicó la prueba de Alfa de Cronbach para estudiantes con una consistencia interna de 0.954 y, el Alfa de Cronbach para docentes con una consistencia interna de 0.900. Además, se especificó la prueba de Alfa de Cronbach por cada categoría de *competencias genéricas* tanto para estudiantes como para docentes.

Interpretación de los resultados. La interpretación de los resultados se realizó desde una tabla de contingencias para cada cruce de categorías y subcategorías, una prueba Chi-cuadrado para determinar la incidencia y, un análisis de correspondencias que se apoya en un diagrama de dispersión biespacial para analizar la correlación más viable entre el cruce de categorías y subcategorías de competencias genéricas.

Triangulación de resultados: para contrastar la información obtenida de las encuestas y análisis documental, se realizó la triangulación de las diferentes fuentes de resultados, donde se evidencian convergencias, divergencias, transformaciones y contradicciones con respecto al desarrollo de *competencias genéricas* en ingeniería de acuerdo a las reclamaciones que se le hacen a la universidad desde los discursos de la tercera misión en esta sociedad basada en el conocimiento.

Cuarta fase: Interpretación de resultados. Los hallazgos obtenidos de las distintas fuentes de información permiten al investigador develar y proponer orientaciones de una propuesta de competencias genéricas en ingeniería que sea pertinente para los programas de ingeniería objeto de estudio y que responda a las reclamaciones que se le hacen a la universidad desde los discursos de la tercera misión (Transferencia de conocimiento a la sociedad).

Encuesta a Estudiantes

Análisis de cruce de categorías de competencias genéricas con las subcategorías de competencias genéricas. Para analizar la relación entre el cruce de las categorías de competencias genéricas que emergieron del análisis documental de los ámbitos de enunciación discursiva de las competencias (variables categóricas: A, B, C, D y, E) con cada una de las subcategorías de competencias de la propuesta del Proyecto Tuning (variables categóricas: tecnológicas, cognitivas, metacognitivas y, socio-afectivas), se utilizó *tablas de contingencia* y la prueba *chi-cuadrado*, para identificar la independencia de dos variables: es decir, rechazar la hipótesis nula de independencia (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias y subcategorías de competencias. Las tablas de contingencia facilitan la observación de los porcentajes por filas (y las columnas), para identificar si son similares.

Lo anterior se evidenció con la prueba *chi-cuadrado*, donde se contrastó que las diferencias observadas entre las variables categóricas (dos preguntas de subcategorías de competencias genéricas) para cada categoría de competencias genéricas, se obtuvo una significancia cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia, es decir, que existe una relación consistente entre las subcategorías de competencias con cada categorías de competencias.

Las preguntas de la encuesta que fueron objeto de análisis se organizaron de la siguiente forma:

a. Estructura de categorías. Se estructuró la encuesta en cinco categorías de competencias genéricas, estas son: Investigación (A), Innovación (B), Transferencia de conocimiento (C), Emprendimiento (D) y, Gestión del conocimiento (E).

b. Construcción de preguntas. Para cada categoría de competencias genéricas, se construyeron dos preguntas por cada subcategoría de competencias genéricas, para un total de ocho preguntas por categoría y cuarenta preguntas en total de la encuesta.

La estructura de la encuesta se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 42.

Estructura de la encuesta

	A	B	C	D	E
Comp. Tecnológicas	1 y 2	10 y 11	19 y 20	28 y 29	37 y 38
Comp. Cognitivas	3 y 4	12 y 13	21 y 22	30 y 31	39 y 40
Comp. Metacognitivas	5 y 6	14 y 15	23 y 24	32 y 33	41 y 42
Socio/Afectivas	7 y 8	16 y 17	25 y 26	34 y 35	43 y 44

Fuente: Elaboración propia (2015).

George & Mallery sugieren la siguiente escala para determinar con mayor precisión los coeficientes de Alfa de Cronbach, estos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 43.

Escala para determinar con mayor precisión los coeficientes de Alfa de Cronbach

Cronbach's alpha	Internal consistency
$\alpha \geq 0.9$	Excellent
$0.9 > \alpha \geq 0.8$	Good
$0.8 > \alpha \geq 0.7$	Acceptable
$0.7 > \alpha \geq 0.6$	Questionable
$0.6 > \alpha \geq 0.5$	Poor
$0.5 > \alpha$	Unacceptable

Fuente: George & Mallery (2003, p. 231).

Los estadísticos de fiabilidad de las categorías de competencias genéricas de estudiantes se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 44.

Estadísticos de fiabilidad de las categorías de competencias genéricas de estudiantes

Categorización de competencias genéricas	Alfa de Cronbach	Consistencia interna
Investigativas (A)	.778	Aceptable
Transferencia de Conocimiento (B)	.777	Aceptable
Innovación (C)	.827	Buena
Emprendimiento (D)	.822	Buena
Gestión del Conocimiento (E)	.838	Buena
Todo el instrumento	.954	Excelente

Fuente: Elaboración propia (2015).

El Alfa de Cronbach permite determinar criterios claros y precisos para analizar que los ítems están, por un lado, técnicamente contruidos y correlacionados, y, por otro, permite establecer la consistencia interna. Según (Welch & Comer, 1998), si la prueba de Alfa de Cronbach se acerca a uno, la consistencia interna será más alta.

De acuerdo a los resultados de fiabilidad, que se muestran en la tabla 46, las competencias genéricas investigativas y de transferencia de conocimiento obtuvieron una consistencia aceptable, es decir, según las percepciones de los estudiantes, se deben mejorar desarrollos de estas competencias genéricas en la formación de los ingenieros. En relación con las competencias genéricas de innovación, emprendimiento y gestión del conocimiento se obtuvo una consistencia buena. Sin embargo, falta mejorar procesos para desarrollar competencias genéricas en un mayor grado según las percepciones de los estudiantes en su proceso de formación.

Correlación de competencias tecnológicas. Competencias Tecnológicas con la Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E).

Es relevante la percepción que tiene los estudiantes sobre su formación en competencias tecnológicas relacionadas con las competencias de investigación. El 54,3% que corresponde a 245 estudiantes afirman estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias para buscar, ordenar y clasificar información e identificarla mediante el uso de herramientas físicas e informáticas. Generando esto, capacidad para aplicar tecnologías, técnicas y herramientas modernas de ingeniería; solo un 20,8% que corresponde a 94 estudiantes tienen una percepción de lo anterior medianamente de acuerdo (3.0).

El 55.7% que corresponde a 251 estudiantes tiene una percepción también relevante sobre su formación de desarrollo de competencias tecnológicas relacionadas con las competencias de transferencia de conocimiento, afirmando estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias de TICs para la resolución de problemas de nuevos aprendizajes e implementando productos, procesos y sistemas de ingeniería; y solo un 22.2% que corresponde a 100 estudiantes esta medianamente de acuerdo (3.0).

El 29.7% que corresponde a 134 estudiantes perciben estar muy de acuerdo (5.0) que su formación el desarrollo de competencias tecnológicas relacionadas con las competencias de gestión del conocimiento han incidido para tener capacidad de comunicación (escrita, gráfica y electrónica) y además poder comunicarse en un segundo idioma en forma (escrito, hablado, leído y escuchado).

El 47% que corresponde a 213 estudiantes afirman estar de acuerdo (4.0) en la percepción sobre su formación, que las competencias tecnológicas se relacionan con las competencias para el emprendimiento, incidiendo en su formación para tener capacidad de utilizar técnicas, herramientas modernas de ingeniería, detectar oportunidades, necesidades y satisfacerlas mediante soluciones tecnológicas.

En general no es significativo el número de estudiantes que afirman no estar de acuerdo (1.0) en la relación de competencias tecnológicas con las competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E). Solo un 9.8% que corresponde a 44 estudiantes afirman estar, algunas veces de acuerdo (2.0), que las competencias tecnológicas relacionadas con las competencias mencionadas han incidido en su formación para diseñar y operar productos, procesos y sistemas de ingeniería. El 31.7% que corresponde a 143 estudiantes afirman estar medianamente de acuerdo (3.0), que las competencias tecnológicas se relacionan con el desarrollo de competencias para la innovación. Para el análisis anterior (ver Anexo B).

Correlación de competencias cognitivas. Competencias Cognitivas con la Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E).

Es relevante la percepción que tiene los estudiantes sobre su formación en competencias cognitivas relacionadas con las competencias de investigación. El 54,5% que corresponde a 246 estudiantes afirman estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias para aplicar principios de las ciencias básicas en la solución de problemas de ingeniería. Generando esto, capacidad para aplicar métodos cualitativos y cuantitativos en investigaciones científicas en ingeniería; solo un 18.6% que corresponde a 84 estudiantes tienen una percepción de lo anterior medianamente de acuerdo (3.0).

El 51.9% que corresponde a 234 estudiantes tiene una percepción también relevante sobre su formación de desarrollo de competencias cognitivas relacionadas con las competencias de innovación, afirmando estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias para crear y usar modelos conceptuales y cualitativos y, para identificar, plantear y resolver problemas de

ingeniería; y solo un 26.8% que corresponde a 121 estudiantes esta medianamente de acuerdo (3.0).

El 23.1% que corresponde a 104 estudiantes perciben estar muy de acuerdo (5.0), que, en su formación, el desarrollo de competencias cognitivas se relaciona con las competencias de investigación.

El 46.8% que corresponde a 211 estudiantes afirman estar de acuerdo (4.0) en la precepción sobre su formación, que las competencias cognitivas se relacionan con las competencias para el emprendimiento, incidiendo en su formación para identificar, evaluar y asumir riesgos en proyectos de ingeniería y tener capacidad para tomar decisiones en contextos de incertidumbre y ambigüedad.

En general no es significativo el número de estudiantes que afirman no estar de acuerdo (1.0) en la relación de competencias cognitivas con las competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E). Solo un 8.6% que corresponde a 39 estudiantes afirman estar, algunas veces de acuerdo (2.0), que las competencias cognitivas relacionadas con las competencias de gestión del conocimiento incidido en su formación para gestionar el tiempo y los recursos y para tener capacidad de desempeñar funciones con criterios de calidad. Similarmente el 7.8% que corresponde a 35 estudiantes afirman estar lagunas veces de acuerdo (2.0), que las competencias cognitivas se relacionan con el desarrollo de competencias para el emprendimiento. Para el análisis anterior (ver Anexo C).

Correlación de competencias metacognitivas. Competencias Metacognitivas con la Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E).

Es relevante la percepción que tiene los estudiantes sobre su formación en competencias metacognitivas relacionadas con las competencias de gestión del conocimiento. El 49% que corresponde a 221 estudiantes afirman estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias para tomar decisiones adecuadas en la resolución de problemas de ingeniería, sociales y personales. Generando esto, capacidad de implementar productos, procesos y sistemas de ingeniería y gestionar la implementación de estos. El 35.5% que corresponde a 160 estudiantes tienen una percepción medianamente de acuerdo (3.0), en que las competencias metacognitivas se relacionan con las competencias de innovación, generando capacidad de llevar a cabo un proceso de innovación e invención y empleando formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica.

El 47.7% que corresponde a 215 estudiantes tiene una percepción también relevante sobre su formación de desarrollo de competencias metacognitivas relacionadas con las competencias de transferencia de conocimiento, afirmando estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias para desarrollar autoaprendizaje y realizar trabajo de forma autónoma; generando capacidad para evaluar el impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones en el contexto local y global. El 32.4% que corresponde a 146 estudiantes esta medianamente de acuerdo (3.0), sobre su formación de desarrollo de competencias metacognitivas relacionadas con las competencias de emprendimiento, para aplicar la visión de negocios en el desarrollo e implementación de procesos, productos y sistemas de ingeniería; generando esto, capacidad para seguir aprendiendo a lo largo de la vida y mantenerse actualizado.

El 29% que corresponde a 131 estudiantes perciben estar muy de acuerdo (5.0), que, en su formación, el desarrollo de competencias metacognitivas se relaciona con las competencias de transferencia de conocimiento.

El 40.1% que corresponde a 181 estudiantes afirman estar de acuerdo (4.0) en la percepción sobre su formación, que las competencias metacognitivas se relacionan con las competencias para la innovación. El 12.4% que corresponde a 56 estudiantes afirman estar algunas veces de acuerdo (2.0), que, en su formación, el desarrollo de competencias metacognitivas se relacionan con las competencias para el emprendimiento, similarmente el 10.4% que corresponde a 47 estudiantes afirman estar algunas veces de acuerdo (2.0), que, en su formación, el desarrollo de competencias metacognitivas se relacionan con las competencias para la innovación.

En general no es significativo el número de estudiantes que afirman no estar de acuerdo (1.0) en la relación de competencias metacognitivas con las competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E). El 12.4% que corresponde a 56 estudiantes afirman estar algunas veces de acuerdo (2.0), que, en su formación, el desarrollo de competencias metacognitivas se relacionan con las competencias para el emprendimiento, similarmente el 10.4% que corresponde a 47 estudiantes afirman estar algunas veces de acuerdo (2.0), que, en su formación, el desarrollo de competencias metacognitivas se relacionan con las competencias para la innovación. Para el análisis anterior (ver Anexo D).

Correlación de competencias socio afectivas. Competencias Socio afectivas con la Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E).

Es relevante la percepción que tiene los estudiantes sobre su formación en competencias socio afectivas relacionadas con las competencias de transferencia de conocimiento. El 42.8% que corresponde a 193 estudiantes afirman estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias para adaptarse al cambio y actuar en nuevas situaciones; generando esto, capacidad de desempeño en equipos multidisciplinarios. El 35% que corresponde a 158 estudiantes tienen una percepción medianamente de acuerdo (3.0), en que las competencias socio afectivas se relacionan con las competencias de investigación, para tener capacidad de evaluar aspectos económicos-financieros y el impacto económico, social y ambiental de proyectos de investigación en ingeniería; generando capacidad para actuar crítica, responsable y reflexiva en el contexto donde se realiza la investigación.

El 41.9% que corresponde a 189 estudiantes tiene una percepción también relevante sobre su formación de desarrollo de competencias socio afectivas relacionadas con las competencias de innovación, afirmando estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias para tener capacidad de comprender y respetar, la diversidad, el pluralismo y las diferencias individuales; generando capacidad para comprender e identificar el entorno financiero, político, social y ambiental del sistema a desarrollar e implementar. Similarmente, el 40.8% que corresponde a 184 estudiantes afirman estar de acuerdo (4.0), sobre su formación de desarrollo de competencias socio afectivas relacionadas con las competencias de gestión del conocimiento, para liderar, organizar y dirigir grupos de trabajo; generando esto, capacidad para realizar seguimiento, monitoreo, evaluación y mejora del trabajo propio y de otros.

El 42.8% que corresponde a 193 estudiantes perciben estar muy de acuerdo (5.0), que, en su formación, el desarrollo de competencias socio afectivas se relaciona con las competencias de emprendimiento, en la adquisición de competencias para tener responsabilidad

social y compromiso ciudadano; generando esto, capacidad para valorar y respetar la diversidad y la multiculturalidad. Similarmente, el 33.7% que corresponde a 152 estudiantes afirmar estar muy de acuerdo (5.0), que, en su formación, el desarrollo de competencias socio afectivas se relaciona con las competencias de innovación.

En general no es significativo el número de estudiantes que afirman no estar de acuerdo (1.0) en la relación de competencias socio afectivas con las competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E). El 9.1% que corresponde a 41 estudiantes afirman estar algunas veces de acuerdo (2.0), que, en su formación, el desarrollo de competencias socio afectivas se relacionan con las competencias para la investigación, similarmente el 10.4% que corresponde a 47 estudiantes afirman estar algunas veces de acuerdo (2.0), que, en su formación, el desarrollo de competencias metacognitivas se relacionan con las competencias para la innovación. Para el análisis anterior (ver Anexo E).

Diagramas de correspondencias: categorías de análisis de los estudiantes. El análisis de correspondencias simple es una técnica descriptiva o exploratoria cuyo objetivo es resumir gran cantidad de datos en un número reducido de dimensiones, con la menor pérdida de información posible. Este análisis se utiliza en la representación de datos que se pueden presentar en forma de tablas de contingencia de dos variables categóricas (nominales u ordinales).

Para el presente análisis se realizan tablas de contingencia de dos variables cualitativas, una variable cuyas categorías aparecen en filas, estas hacen referencia, a las siguientes categorías de competencias (investigación, transferencia de conocimiento, innovación, emprendimiento y gestión del conocimiento), y la otra variable cuyas categorías son

representadas en columnas y, hacen referencia a las subcategorías de competencias (tecnológicas, cognitivas, metacognitivas y socio afectivas). Por medio de este análisis de correspondencias se pretende resumir la información de las categorías de competencias y subcategorías de competencias, y obtener conclusiones sobre las relaciones entre las dos variables categóricas.

Por medio de esta técnica estadística, se analiza desde un punto de vista gráfico (bidimensional), las relaciones de dependencia e independencia de un conjunto de variables categóricas a partir de los datos de una tabla de contingencia.

El análisis de correspondencias examina las relaciones entre categorías de datos nominales mediante la medida de asociación de la chi-cuadrado. Su aplicación es muy directa y su beneficio es la capacidad para representar filas y columnas en un mismo espacio. Este análisis realiza una reducción de la dimensión del problema en donde la proximidad, en sentido matemático (ángulo menor a 90 grados) entre las categorías indicaría un mejor nivel de nivel de asociación.

El análisis de correspondencias solo requiere que los datos representen las respuestas a una serie de preguntas que están organizadas en categorías, en el caso de esta investigación, cada categoría de competencias, tiene ocho preguntas, medidas en la escala de Likert. Uno de los objetivos del análisis de correspondencias es describir las relaciones existentes entre las categorías de cada variable. Para cada variable, las distancias sobre un gráfico entre los puntos de categorías reflejan las relaciones entre las categorías, con las categorías similares representadas próximas unas a otras.

a. Competencias de investigación. Subcategorías de competencias Tecnológicas (CT), Cognitivas (CG), Metacognitivas (CMG) y Socio afectivas (CSA) relacionadas con la categoría de Competencias de Investigación (ver gráfica 26 Anexo F).

Tabla 45.

Competencias de investigación

Categoría de competencias	Competencias genéricas	Grado de relación
Investigativas	CT1: Capacidad de buscar, ordenar y clasificar información e identificarla mediante el uso de herramientas físicas e informáticas.	Su grado de relación se identifica en el siguiente orden: 1. INV1, INV2, INV5 2. INV3, INV4 3. INV7, INV8 4. INV3, INV8 5. INV6. Su relación no es significativa con una competencia en particular.
	CT2: Capacidad para aplicar tecnologías, técnicas y herramientas modernas de ingeniería.	
	CG3: Capacidad de aplicar principios de las ciencias básicas en la solución de problemas de ingeniería.	
	CG4: Capacidad para aplicar métodos cualitativos y cuantitativos en investigaciones científicas en ingeniería	
	CMG5: Capacidad para realizar investigación, experimentación y descubrimiento de conocimiento.	
	CMG6: Capacidad para analizar el estado actual de la ciencia y la tecnología.	
	CSA7: Capacidad para evaluar los aspectos económicos-financieros y el impacto económico, social y ambiental de proyectos de investigación en ingeniería.	
	CSA8: Capacidad para actuar crítica, responsable y reflexiva en el contexto donde se realiza la investigación.	

Fuente: Elaboración propia (2015).

b. Transferencia de conocimiento. Subcategorías de competencias Tecnológicas (CT), Cognitivas (CG), Metacognitivas (CMG) y Socio afectivas (CSA) relacionadas con la categoría de Transferencia de Conocimiento (ver gráfica 27 Anexo F).

Tabla 46.

Transferencia de conocimiento

Categoría de competencias	Competencias genéricas	Grado de relación
Transferencia de conocimiento	TC10: Capacidad de usar tecnologías de la información y comunicación para resolución de problemas y construcción de nuevos aprendizajes.	Su grado de relación se identifica en el siguiente orden: 1. TRC16, TRC17 2. TRC11, TRC10 3. TRC12, TRC13 4. TRC15, TRC11 5. TRC 15. Su relación no es significativa con una competencia en particular.
	TC11: Capacidad de implementar productos, procesos y sistemas de ingeniería.	
	CG12: Capacidad para tener conocimiento de los problemas contemporáneos.	
	CG13: Capacidad para crear y mantener redes de conocimiento participando y generando intercambios sinérgicos.	
	CMG14: Capacidad de desarrollar autoaprendizaje y realizar trabajo de forma autónoma.	
	CMG15: Capacidad para evaluar el impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones en el contexto local y global.	
	CSA16: Capacidad de adaptarse al cambio y actuar en nuevas situaciones	
	CSA17: Capacidad de desempeño en equipos multidisciplinarios.	

c. Competencias de Innovación. Subcategorías de competencias Tecnológicas (CT), Cognitivas (CG), Metacognitivas (CMG) y Socio afectivas (CSA) relacionadas con la categoría de Competencias de Innovación (ver gráfica 28 Anexo F).

Tabla 47.

Competencias de innovación

Categoría de competencias	Competencias genéricas	Grado de relación
Innovación	TC19: Capacidad para diseñar productos, procesos y sistemas de ingeniería.	Su grado de relación se identifica en el siguiente orden: 1. INNO22, INNO26 2. INNO21, INNO25 3. INNO23, INNO24 4. INNO19, INNO20 5. INNO20, INNO25
	TC20: Capacidad para operar productos, procesos y sistemas de ingeniería.	
	CG21: Capacidad para crear y usar modelos conceptuales y cualitativos en la solución de problemas de ingeniería.	
	CG22: Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de ingeniería.	
	CMG23: Capacidad de llevar a cabo un proceso de innovación e invención.	
	CMG24: Capacidad para emplear las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica.	
	CSA25: Capacidad de comprender y respetar, la diversidad, el pluralismo; y las diferencias individuales.	
	CSA26: Capacidad de comprender e identificar el entorno financiero, político, social y ambiental del sistema a desarrollar e implementar.	

d. Competencias de emprendimiento. Subcategorías de competencias Tecnológicas (CT), Cognitivas (CG), Metacognitivas (CMG) y Socio afectivas (CSA) relacionadas con la categoría de Competencias de Emprendimiento (ver gráfica 29 Anexo F).

Tabla 48.

Competencias de emprendimiento

Categoría de competencias	Competencias genéricas	Grado de relación
Emprendimiento	TC28: Capacidad para utilizar técnicas y herramientas modernas de la ingeniería.	Su grado de relación se identifica en el siguiente orden: 1. EMPR28, EMPR31 2. EMPR29, EMPR31 3. EMPR30, EMPR32 4. EMPRE34, EMPR35 5. EMPRE32, EMPRE35 6. EMPRE33. Su relación no es significativa con una competencia en particular.
	TC29: Capacidad para detectar oportunidades y necesidades y satisfacerlas mediante soluciones tecnológicas.	
	CG30: Capacidad para identificar, evaluar y asumir riesgos en proyectos de ingeniería.	
	CG31: Capacidad para tomar decisiones en contextos de incertidumbre y ambigüedad.	
	CMG32: Capacidad para aplicar la visión de negocios en el desarrollo e implementación de procesos, productos y sistemas de ingeniería.	
	CMG33: Capacidad para seguir aprendiendo a lo largo de la vida para mantenerse actualizado	
	CSA34: Capacidad de tener responsabilidad social y compromiso ciudadano.	
	CSA35: Capacidad para valorar y respetar la diversidad y la multiculturalidad.	

e. Competencias de gestión del conocimiento. Subcategorías de competencias Tecnológicas (CT), Cognitivas (CG), Metacognitivas (CMG) y Socio afectivas (CSA) relacionadas con la categoría de Competencias de Gestión del Conocimiento (ver gráfica 30 Anexo F).

Tabla 49.

Competencias de gestión del conocimiento

Categoría de competencias	Competencias genéricas	Grado de relación
Gestión del conocimiento	TC37: Capacidad para comunicarse en forma oral, escrita, gráfica y electrónica.	Su grado de relación se identifica en el siguiente orden: 1. GEST41, GEST42 2. GEST37, GEST38 3. GEST40, GEST43, GEST44 4. GEST41, GEST38 y GEST42, GEST38 5. GEST39. Su relación no es significativa con una competencia en particular.
	TC38: Capacidad para comunicarse en un segundo idioma en forma escrito, hablado, leído y escuchado.	
	CG39: Capacidad de gestionar el tiempo y los recursos.	
	CG40: Capacidad de desempeñar funciones con criterios de calidad.	
	CMG41: Capacidad de tomar decisiones adecuadas en la resolución de problemas de ingeniería, sociales y personales.	
	CMG42: Capacidad de implementar productos, procesos y sistemas de ingeniería y gestionar la implementación de estos.	
	CSA43: Capacidad de liderar, organizar y dirigir grupos de trabajo.	
	CSA44: Capacidad para realizar seguimiento, monitoreo, evaluación y mejora del trabajo propio y de otros.	

Encuesta a Docentes

Análisis de cruce de categorías de competencias genéricas con las subcategorías de competencias genéricas. Los estadísticos de fiabilidad de las categorías de competencias genéricas de docentes (docentes y directivos) se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 50.

Estadísticas en las categorías de los docentes

Categorización de competencias genéricas	Alfa de Cronbach	Consistencia interna
Investigativas (A)	.913	Excelente
Transferencia de Conocimiento (B)	.884	Buena
Innovación (C)	.896	Buena
Emprendimiento (D)	.867	Buena
Gestión del Conocimiento (E)	.874	Buena
Todo el instrumento	.900	Excelente

Correlación de competencias tecnológicas. Competencias Tecnológicas con la Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E). Competencias Tecnológicas (ver Anexo H).

Es relevante la percepción que tiene los docentes sobre la formación en los estudiantes en competencias tecnológicas relacionadas con las competencias de investigación. El 68% que corresponde a 51 docentes afirman estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias para buscar, ordenar y clasificar información e identificarla mediante el uso de herramientas físicas e informáticas. Generando esto, capacidad para aplicar tecnologías, técnicas y herramientas modernas de ingeniería.

El 62.7% que corresponde a 47 docentes tiene una percepción también relevante sobre la formación en los estudiantes en competencias tecnológicas relacionadas con las competencias de transferencia de conocimiento, afirmando estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias de TICs para la resolución de problemas de nuevos aprendizajes e implementando productos, procesos y sistemas de ingeniería. Similarmente, el 65.3% que corresponde a 49 docentes, afirman estar de acuerdo (3.0), en la percepción que tiene sobre la

formación de los estudiantes en competencias tecnológicas relacionadas con las competencias para el emprendimiento, para tener capacidad de utilizar técnicas y herramientas modernas de ingeniería; generando esto, capacidad para detectar oportunidades y necesidades y satisfacerlas mediante soluciones tecnológicas.

En general es similar la percepción que tiene los docentes sobre el desarrollo de competencias tecnológicas en la formación de los estudiantes y su relación con las competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E); coinciden en afirmar que están muy de acuerdo (5.0), con esta relación mencionada de competencias, el porcentaje de docentes que valora esta relación oscila entre el 19% y 22% que corresponde de 14 a 17 docentes.

El 56% que corresponde a 42 docentes afirman estar de acuerdo (4.0) en la percepción sobre la formación de los estudiantes, que las competencias tecnológicas se relacionan con las competencias de gestión del conocimiento, incidiendo en su formación para tener capacidad de comunicarse en forma oral, escrita, gráfica y electrónica; generando esto, capacidad para comunicarse en un segundo idioma en forma escrito, hablado, leído y escuchado. Similarmente el 52% que corresponde a 39 docentes, afirman estar de acuerdo (4.0), en la formación de los estudiantes en competencias tecnológicas relacionadas con las competencias de innovación.

El 24% que corresponde a 18 docentes, coinciden en afirmar que están medianamente de acuerdo (3.0), que en la formación de los estudiantes las competencias tecnológicas se relacionan con las competencias de innovación y las competencias de gestión del conocimiento respectivamente.

La percepción de los docentes sobre la formación de los estudiantes en competencias tecnológicas relacionadas con las competencias: Investigativas (A), Transferencia de

Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E); no tiene en cuenta la valoración no estoy de acuerdo (1.0). Además, no es significativo el número de docentes que afirman algunas veces de acuerdo (2.0), en esta relación de competencias mencionada. Para el análisis anterior (ver Anexo 8).

Correlación de competencias cognitivas. Competencias Cognitivas con la Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E) (ver Anexo 9).

Es relevante la percepción que tiene los docentes sobre la formación en los estudiantes en competencias cognitivas relacionadas con las competencias de gestión del conocimiento. El 70.7% que corresponde a 53 docentes afirman estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias para gestionar el tiempo y los recursos y tener capacidad de desempeñar funciones con criterios de calidad.

El 62.7% que corresponde a 47 docentes afirman estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias cognitivas relacionadas con las competencias investigativas, para aplicar principios de las ciencias básicas en la solución de problemas de ingeniería; generando esto, capacidad para aplicar métodos cualitativos y cuantitativos en investigaciones científicas en ingeniería.

El 60% que corresponde a 45 docentes tiene una percepción también relevante sobre la formación en los estudiantes en competencias cognitivas relacionadas con las competencias de emprendimiento, afirmando estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias para identificar, evaluar y asumir riesgos en proyectos de ingeniería; generando esto, capacidad para tomar decisiones en contextos de incertidumbre y ambigüedad. Similarmente el 58.7% que corresponde a 44 docentes tiene una percepción relevante sobre la formación en los estudiantes

en competencias cognitivas relacionadas con las competencias de innovación, afirmando estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias para crear y usar modelos conceptuales y cualitativos en la solución de problemas de ingeniería y tener la capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.

El 41.3% que corresponde a 31 docentes, afirman que están medianamente de acuerdo (3.0), que en la formación de los estudiantes las competencias cognitivas se relacionan con las competencias de transferencia de conocimiento, en la capacidad para tener conocimiento de los problemas contemporáneos; generando esto, capacidad para crear y mantener redes de conocimiento participando y generando intercambios sinérgicos.

Es muy homogénea la percepción que tiene los docentes sobre la formación de los estudiantes en competencias cognitivas relacionadas con las competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E). Solo el 14.7% que corresponde a 11 docentes afirman, estar muy de acuerdo (5.0), en la percepción que tienen sobre la formación de los estudiantes en competencias cognitivas relacionadas con las competencias de innovación.

La percepción de los docentes sobre la formación de los estudiantes en competencias cognitivas relacionadas con las competencias mencionadas, no tiene en cuenta la valoración no estoy de acuerdo (1.0). Además, no es significativo el número de docentes que afirman algunas veces de acuerdo (2.0), en esta relación de competencias. Para el análisis anterior (ver Anexo I).

Correlación de competencias metacognitivas. Competencias metacognitivas con la Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E).

Es relevante la percepción que tiene los docentes sobre la formación en los estudiantes en competencias metacognitivas relacionadas con las competencias de gestión del conocimiento. El 68% que corresponde a 51 docentes afirman estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias para tomar decisiones adecuadas en la resolución de problemas de ingeniería, sociales y personales; generando esto, capacidad de implementar productos, procesos y sistemas de ingeniería y gestionar la implementación de estos.

El 62.7% que corresponde a 47 docentes afirman estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias metacognitivas relacionadas con las competencias de innovación, para tener la capacidad de llevar a cabo un proceso de innovación e invención; generando esto, capacidad para emplear las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica. Coincide también que el 62.7% que corresponde a 47 docentes afirman estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias metacognitivas relacionadas con las competencias de transferencia de conocimiento, para tener la capacidad de autoaprendizaje y realizar trabajo de forma autónoma; generando esto, capacidad para evaluar el impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones en el contexto local y global.

El 60% que corresponde a 45 docentes tiene una percepción también relevante sobre la formación en los estudiantes en competencias metacognitivas relacionadas con las competencias de emprendimiento, afirmando estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias para tener una visión de negocios en el desarrollo e implementación de procesos, productos y sistemas de ingeniería; generando esto, capacidad para seguir aprendiendo a lo largo de la vida para mantenerse actualizado.

El 40% que corresponde a 30 docentes, afirman que están medianamente de acuerdo (3.0), que en la formación de los estudiantes las competencias metacognitivas se relacionan con

las competencias de investigación, en la capacidad para realizar investigación, experimentación y descubrimiento de conocimiento; generando esto, capacidad para analizar el estado actual de la ciencia y la tecnología.

La percepción de los docentes sobre la formación de los estudiantes en competencias metacognitivas relacionadas con las competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E), no es significativa la valoración estoy muy de acuerdo (5.0). Similarmente, no es significativo el número de docentes que afirman algunas veces de acuerdo (2.0), en esta relación de competencias y, no tiene en cuenta la valoración no estoy de acuerdo (1.0). Para el análisis anterior (ver Anexo J).

Correlación de competencias socio afectivas. Competencias Socio afectivas con la Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E) (ver Anexo 11).

Es relevante la percepción que tiene los docentes sobre la formación en los estudiantes en competencias socio afectivas relacionadas con las competencias de transferencia de conocimiento. El 68% que corresponde a 51 docentes afirman estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias para adaptarse al cambio y actuar en nuevas situaciones; generando esto, capacidad de desempeño en equipos multidisciplinares.

El 61.3% que corresponde a 46 docentes afirman estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias socio afectivas relacionadas con las competencias de emprendimiento, para tener la capacidad de responsabilidad social y compromiso ciudadano; generando esto, capacidad para valorar y respetar la diversidad y la multiculturalidad. Similarmente el 60% que corresponde a 45 docentes afirman estar de acuerdo (4.0) en la adquisición de competencias

socio afectivas relacionadas con las competencias de gestión del conocimiento, para tener la capacidad de liderar, organizar y dirigir grupos de trabajo; generando esto, capacidad para realizar seguimiento, monitoreo, evaluación y mejora del trabajo propio y de otros.

El 37.3% que corresponde a 28 docentes tiene una percepción sobre la formación en los estudiantes en competencias socio afectivas relacionadas con las competencias de investigación, afirmando estar medianamente de acuerdo (3.0) en la adquisición de competencias para tener capacidad de evaluar aspectos económicos-financieros y el impacto económico social, ambiental de proyectos de investigación en ingeniería; generando esto, capacidad para actuar crítica, responsable y reflexiva en el contexto donde se realiza la investigación.

El 18.7% que corresponde a 14 docentes tiene una percepción sobre la formación en los estudiantes en competencias socio afectivas relacionadas con las competencias de innovación, afirmando estar muy de acuerdo (5.0) en la adquisición de competencias para tener capacidad de comprender y respetar, la diversidad, el pluralismo y las diferencias individuales; generando esto, capacidad de comprender e identificar el entorno financiero, político, social y ambiental del sistema a desarrollar e implementar.

En general la percepción de los docentes sobre la formación de los estudiantes en competencias socio afectivas relacionadas con las competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E), no son significativas las valoraciones cuando afirman algunas veces de acuerdo (2.0) y no estoy de acuerdo (1.0) en esta relación de competencias. Para el análisis anterior (ver Anexo K).

Diagramas de correspondencias: categorías de análisis de los docentes (ver Anexo L). Para el presente análisis similarmente, como se realizó con los de los estudiantes, se realizan tablas de contingencia de dos variables cualitativas, una variable cuyas categorías aparecen en filas, estas hacen referencia, a las siguientes categorías de competencias (investigación, transferencia de conocimiento, innovación, emprendimiento y gestión del conocimiento), y la otra variable cuyas categorías son representadas en columnas y, hacen referencia a las subcategorías de competencias (tecnológicas, cognitivas, metacognitivas y socio afectivas).

Competencias de investigación. Subcategorías de competencias Tecnológicas (CT), Cognitivas (CG), Metacognitivas (CMG) y Socio afectivas (CSA) relacionadas con la categoría de Competencias de Investigación (ver gráfica 26 Anexo L).

Docentes

Competencias de investigación. Subcategorías de competencias Tecnológicas (CT), Cognitivas (CG), Metacognitivas (CMG) y Socio afectivas (CSA) relacionadas con la categoría de Competencias de Investigación (ver gráfica 26 Anexo L).

Tabla 51.

Competencias de investigación

Categoría de competencias	Competencias genéricas	Grado de relación
Investigativas	CT1: Capacidad de buscar, ordenar y clasificar información e identificarla mediante el uso de herramientas físicas e informáticas.	Su grado de relación se identifica en el siguiente orden: 1. INV3, INV4
	CT2: Capacidad para aplicar tecnologías, técnicas y herramientas modernas de ingeniería.	2. INV2, INV7
		3. INV1, INV2
		4. INV6, INV8

Categoría de competencias	Competencias genéricas	Grado de relación
	CG3: Capacidad de aplicar principios de las ciencias básicas en la solución de problemas de ingeniería.	5. INV4, INV8 y INV3
	CG4: Capacidad para aplicar métodos cualitativos y cuantitativos en investigaciones científicas en ingeniería	INV6. Presentan una relación significativa mínima
	CMG5: Capacidad para realizar investigación, experimentación y descubrimiento de conocimiento.	6. INV5. Su relación no es significativa con una competencia en particular.
	CMG6: Capacidad para analizar el estado actual de la ciencia y la tecnología.	
	CSA7: Capacidad para evaluar los aspectos económicos-financieros y el impacto económico, social y ambiental de proyectos de investigación en ingeniería.	
	CSA8: Capacidad para actuar crítica, responsable y reflexiva en el contexto donde se realiza la investigación.	

Transferencia de conocimiento. Subcategorías de competencias Tecnológicas (CT), Cognitivas (CG), Metacognitivas (CMG) y Socio afectivas (CSA) relacionadas con la categoría de Transferencia de Conocimiento (ver gráfica 27 Anexo L).

Tabla 52.

Transferencia de conocimiento

Categoría de competencias	Competencias genéricas	Grado de relación
Transferencia de conocimiento	TC10: Capacidad de usar tecnologías de la información y comunicación para resolución de problemas y construcción de nuevos aprendizajes.	Su grado de relación se identifica en el siguiente orden: 1. TRC11, TRC12

Categoría de competencias	Competencias genéricas	Grado de relación
	TC11: Capacidad de implementar productos, procesos y sistemas de ingeniería.	2. TRC10, TRC14 4. TRC14 TRC17.
	CG12: Capacidad para tener conocimiento de los problemas contemporáneos.	Presentan una relación significativa mínima
	CG13: Capacidad para crear y mantener redes de conocimiento participando y generando intercambios sinérgicos.	3. TRC14 TRC15. No presentan una relación significativa.
	CMG14: Capacidad de desarrollar autoaprendizaje y realizar trabajo de forma autónoma.	4. TRC13, TRC15, TRC16, TRC17 Su relación no es significativa con una competencia en particular.
	CMG15: Capacidad para evaluar el impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones en el contexto local y global.	
	CSA16: Capacidad de adaptarse al cambio y actuar en nuevas situaciones	
	CSA17: Capacidad de desempeño en equipos multidisciplinares.	

Competencias de innovación. Subcategorías de competencias Tecnológicas (CT), Cognitivas (CG), Metacognitivas (CMG) y Socio afectivas (CSA) relacionadas con la categoría de Competencias de Innovación (ver gráfica 28 Anexo L).

Tabla 53.

Competencias de innovación

Categoría de competencias	Competencias genéricas	Grado de relación
Innovación	TC19: Capacidad para diseñar productos, procesos y sistemas de ingeniería.	Su grado de relación se identifica en el siguiente orden: 1. INNO19, INNO24
	TC20: Capacidad para operar productos, procesos y sistemas de ingeniería.	

CG21: Capacidad para crear y usar modelos conceptuales y cualitativos en la solución de problemas de ingeniería.	2. INNO22, INNO27 3. INNO20, INNO23 4. INNO21, INNO26.
CG22: Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de ingeniería.	Su relación no es significativa con una competencia en particular.
CMG23: Capacidad de llevar a cabo un proceso de innovación e invención.	5. INNO21, INNO19 y
CMG24: Capacidad para emplear las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica.	INNO21 y 24. Presentan una relación significativa mínima.
CSA25: Capacidad de comprender y respetar, la diversidad, el pluralismo; y las diferencias individuales.	6. INNO22, INNO26 y INNO26, INNO27.
CSA26: Capacidad de comprender e identificar el entorno financiero, político, social y ambiental del sistema a desarrollar e implementar.	No presentan una relación significativa.

Competencias de emprendimiento. Subcategorías de competencias Tecnológicas (CT), Cognitivas (CG), Metacognitivas (CMG) y Socio afectivas (CSA) relacionadas con la categoría de Competencias de Emprendimiento (ver gráfica 29 Anexo L).

Tabla 54.

Competencias de emprendimiento

Categoría de competencias	Competencias genéricas	Grado de relación
Emprendimiento	TC28: Capacidad para utilizar técnicas y herramientas modernas de la ingeniería.	Su grado de relación se identifica en el siguiente orden: 1. EMPR28, EMPR32 2. EMPR29, EMPR33 3. EMPR30, EMPR31
	TC29: Capacidad para detectar oportunidades y necesidades y satisfacerlas mediante soluciones tecnológicas.	
	CG30: Capacidad para identificar, evaluar y asumir riesgos en proyectos de ingeniería.	

CG31: Capacidad para tomar decisiones en contextos de incertidumbre y ambigüedad.	4. EMPRE30, EMPR33 y EMPR31 y EMPR33
CMG32: Capacidad para aplicar la visión de negocios en el desarrollo e implementación de procesos, productos y sistemas de ingeniería.	Presentan una relación significativa mínima.
CMG33: Capacidad para seguir aprendiendo a lo largo de la vida para mantenerse actualizado	5. EMPRE30, EMPRE34 y EMPRE31, EMPRE34
CSA34: Capacidad de tener responsabilidad social y compromiso ciudadano.	No presentan una relación significativa.
CSA35: Capacidad para valorar y respetar la diversidad y la multiculturalidad.	

Competencias de gestión del conocimiento. Subcategorías de competencias Tecnológicas (CT), Cognitivas (CG), Metacognitivas (CMG) y Socio afectivas (CSA) relacionadas con la categoría de Competencias de Gestión del Conocimiento (ver gráfica 30 Anexo L).

Tabla 55.

Competencias de gestión del conocimiento

Categoría de competencias	Competencias genéricas	Grado de relación
Gestión del conocimiento	TC37: Capacidad para comunicarse en forma oral, escrita, gráfica y electrónica.	Su grado de relación se identifica en el siguiente orden: 1. GEST39, GEST44 2. GEST37, GEST42 3. GEST43, GEST40 4. GEST39, GEST41 5. GEST37, GEST40 Presentan una relación significativa mínima.
	TC38: Capacidad para comunicarse en un segundo idioma en forma escrito, hablado, leído y escuchado.	
	CG39: Capacidad de gestionar el tiempo y los recursos.	
	CG40: Capacidad de desempeñar funciones con criterios de calidad.	

CMG41: Capacidad de tomar decisiones adecuadas en la resolución de problemas de ingeniería, sociales y personales.	6. GEST37, GEST38 y GEST38, GEST42
CMG42: Capacidad de implementar productos, procesos y sistemas de ingeniería y gestionar la implementación de estos.	No presentan una relación significativa.
CSA43: Capacidad de liderar, organizar y dirigir grupos de trabajo.	
CSA44: Capacidad para realizar seguimiento, monitoreo, evaluación y mejora del trabajo propio y de otros.	

Propuesta de Competencias Genéricas en Ingeniería Orientadas desde la Tercera Misión de la Universidad

Introducción

Desde el mundo empresarial cada vez se reclama una mejor adecuación de las habilidades que se enseñan en la universidad y las que se requieren en el ámbito profesional. A menudo el análisis de competencias se emprende a partir de una conceptualización jerárquica de las mismas. Barrie (2006) construye una división distinguiendo cuatro concepciones: la precursora (prerrequisito para seguir los estudios); complementaria (ventajas que no tienen nada que ver con el conocimiento disciplinario); traductora (capacidad de transformar el aprendizaje aplicándolo en nuevos contextos) y, facilitadora (integradora de habilidades que alcanzan otros aspectos de la vida de la persona).

También desde la corriente teórica que estudia la relación entre disciplina científica y formación, se concretan competencias con más propiedad en las áreas disciplinares que otras: por ejemplo, la integración y aplicación de conocimiento a la resolución de problemas prácticos sería propio de las ingenierías y otras ciencias aplicadas; el pensamiento creativo y la interpretación individual de la experiencia humana, de las ciencias sociales; la práctica reflexiva, de las ciencias sociales aplicadas, mientras que el razonamiento lógico y la aplicación de las ideas desde los argumentos lineales lo sería de las ciencias más puras (Neumann et al. 2002). Además, las versiones más clásicas y simplificadas definen conocimientos, habilidades y actitudes, que se pueden especificar como saber, saber hacer y saber estar o saber ser.

Lo Curricular

El marco curricular desde donde se ubican las *competencias genéricas* y, su papel de regulación de la enseñanza universitaria actual y algunas implicaciones para la planificación y

la enseñanza, ha generado reflexiones sobre el sentido y la finalidad educativa de incorporar cada vez más el enfoque por competencias a la formación universitaria. Las competencias que tiene que adquirir los estudiantes son un referente fundamental para el diseño de la formación universitaria actual, orientando el aprendizaje al uso de los contenidos, más que al mero conocimiento de éstos (Pozo y Monereo, 2009).

Desde diversas instancias se demanda una mayor pertinencia y una clara contribución de la educación superior al desarrollo de la economía y a la mejora de las condiciones de vida, y existen presiones de organismos que verifican de manera continua que estas condiciones se están cumpliendo. La educación superior tiene la función de desarrollar en los estudiantes habilidades para actuar de manera eficaz en su dimensión ciudadana y profesional, es decir, formar para la ciudadanía y preparar profesionales capaces de afrontar las situaciones presentes y futuras (Yániz, 2007).

Para una sociedad basada en el conocimiento, con los recursos tecnológicos actuales el conocimiento generado en la universidad está disponible en distintos lugares a los que se accede con facilidad. Esta extensa difusión del conocimiento influye pedagógicamente, favoreciendo la sensibilización hacia problemas sociales, algunos de impacto mundial, y lleva a considerar imprescindible poner el conocimiento al servicio de estrategias para solucionar problemas. (Gimeno Sacristán, p. 193; información y conocimiento)

Para Yániz y Villardón (2006):

El enfoque curricular por competencias propone estrategias para facilitar que el alumnado pueda conocer y utilizar el conocimiento, actualizarlo, seleccionar lo que sea apropiado para una situación y contexto específico, aprender permanentemente y, en consecuencia, adaptarse a situaciones que se transforman rápidamente (p. 14).

El currículo basado en competencias favorece una formación contextualizada, transformadora de la realidad e inclusiva y, destaca la centralidad del aprendizaje, que toma una gran relevancia en la enseñanza universitaria. Según Yániz (2008), este enfoque curricular integra el aprendizaje de los contenidos en un conocimiento que permite abordar problemas complejos y utilizarlo para diversas metas (p. 15).

Así, se convierte en una necesidad introducir en el currículo las competencias genéricas, que sirven para dar sentido cabal al desarrollo del propio currículo. Con esto el alumno podrá lograr la formación que la sociedad actual requiere de él, obteniendo aprendizajes no solo para conocer y comprender, sino también para actuar de manera adecuada en los problemas que se suscitan en el ejercicio de la ingeniería.

Características de un currículo con enfoque en competencias. La formación universitaria basada en competencias y centrada en el aprendizaje requiere que la planificación se refiera al aprendizaje deseado y que se organice la actividad para adquirir las que conforman un perfil previamente establecido. Las características de un currículo con enfoque en competencias se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 56.

Características de un currículo

Currículo por competencias: características	Actividades - Estrategias
Globalidad	Trabajar el análisis de casos o problemas, que de una visión de conjunto al aprendizaje y que favorezcan la adquisición de competencias y no de componentes o elementos parciales de las mismas.
Actividad	En el aprendizaje para construir significados en una organización integradora de conocimientos previos y nuevos conocimientos. Utilizar estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas

Currículo por competencias: características	Actividades - Estrategias
Alternancia	Intercalar tareas globales con otras específicas o a realizar aprendizajes parciales pero necesarios para la adquisición de la competencia.
Aplicación	Orienta a que el alumno conozca lo que puede hacer con el conocimiento. Para adquirir competencias la acción debe estar presente en el proceso de aprendizaje.
Significatividad	Orienta el aprendizaje a la comprensión profunda del contenido y de las situaciones. Partir de situaciones reales próximas al perfil de la titulación.
Coherencia	Entre las actividades de enseñanza, las de aprendizaje y las de la evaluación, con la competencia.
Iteración	Coherente con el hecho de que el aprendizaje no se logra integralmente en un momento preciso, por lo que la metodología deberá prever una repetición secuenciada y pautada. Talleres deben estar insertados en un plan global y secuenciado de actuación.
Transferencia	De tareas, de conocimientos y de capacidades. Esta transferencia está integrada al propio concepto, y tener en cuenta que la competencia no es generalizable a todas las situaciones.

Fuente: Adaptado de Lasnier (Citado por Yániz, 2006)

El Proceso de planificación para elaborar un currículo consiste en tomar decisiones sobre qué acciones llevar a cabo y cómo organizarlas para lograr las competencias anunciadas. El elemento principal de la planificación es el *perfil formativo* que se haya definido y las competencias que lo constituyan, en este caso las *competencias genéricas*. La elaboración de proyectos de formación exige una planificación compleja, Villardón (2015) sugiere la siguiente orientación:

- 1) explicitar objetivos a partir de las competencias que se pretenden desarrollar en el perfil de cada titulación; 2) organizar (unidades, módulos, asignaturas o actuaciones interdisciplinarias) que permitan lograrlos de la manera más eficaz posible; 3) seleccionar metodologías que respondan al conjunto de objetivos y que tengan en cuenta los recursos disponibles o viables de

manera razonable; 4) seleccionar contenidos en coherencia con los elementos anteriores; y 5) preparar un plan de evaluación de los procesos y de los resultados que garantice, a través del diseño y de los procedimientos, el rigor y la validez (p. 19).

Lo anterior se sintetiza en la siguiente tabla:

Tabla 57.

Proceso de planificación para elaborar un currículo

Proyecto de Formación con Enfoque por Competencias Genéricas: Planificación	Procedimiento-significado
Determinar los resultados competenciales	Coherentes con las necesidades que se deben satisfacer y formularlos de un modo operativo. En los programas serán objetivos que indiquen las competencias que se desean adquirir.
Identificar los medios y recursos	Incluir conocimientos necesarios para lograrlo.
Diseñar las estrategias adecuadas	Coherentes y consistentes con los resultados pretendidos y los recursos disponibles. Incluye la metodología (estrategias y actividades) para lograr los objetivos pretendidos y seleccionar los contenidos que se deben aprender. El referente son las competencias fundamentales a adquirir y el perfil de egreso y el perfil formativo previamente definidos.
Explicitar la secuencia temporal	Debe ser un plan claro
Controlar y regular procesos previstos	Valoración del logro de los resultados, tomando las decisiones pertinentes.
Planificar tácticamente	Propia de cada titulación y nivel específico de planificación, que facilite la puesta en práctica directa con los estudiantes.

Fuente: Adaptado de Lasnier (Citado por Yániz, 2006)

La planificación de las competencias genéricas en el diseño curricular. Esta planificación puede hacerse en tres modalidades diferentes atendiendo al modo de ubicación de dichas competencias dentro del diseño curricular de los grados universitarios y al tipo de estrategias utilizadas para su desarrollo (Yániz y Villardón, 2012). Estas modalidades hacen referencia al diseño formativo, que puede ser: común paralelo al currículo, diferenciado e integrado.

En la siguiente tabla se muestran las tres modalidades del diseño formativo que se sugiere para la planificación de *competencias genéricas* en el diseño curricular.

Tabla 58.

Planificación de las competencias genéricas en el diseño curricular

Diseño formativo común paralelo al currículo	Diseño formativo diferenciado	Diseño formativo integrado
Existe un plan de desarrollo de competencias genéricas único para toda la institución universitaria. Las definiciones de las competencias son comunes para todas las carreras y se formulan de forma independiente a los perfiles y a las competencias específicas de las distintas titulaciones.	Cada titulación define un plan de formación de competencias genéricas propio. Es frecuente que las competencias genéricas estén definidas de forma común para todas las carreras. Dentro de los cursos de asignaturas establecidas en el currículo, se diseñan actividades específicas para desarrollar las competencias acordadas.	Las competencias genéricas se definen de manera particular y adaptada a cada carrera, junto con las específicas, para todo el recorrido académico. Se planifican estrategias de aprendizaje para el desarrollo tanto de competencias genéricas como de las competencias específicas. Existe una transversalidad de las competencias genéricas hace a estas genuinamente presentes en situaciones y actividades de aprendizaje.

Fuente: Adaptado de (Yániz y Villardón, 2012)

Propuesta: Competencias Genéricas en Ingeniería en el Marco de la Tercera Misión de la Universidad (C.G.I. 3ra M.U)

La presente propuesta se fundamenta en un enfoque curricular por competencias holístico en la formación del ingeniero, donde este enfoque curricular por competencias está inmerso en un modelo pedagógico, donde el proceso de enseñanza y aprendizaje va más allá del enfoque tradicional, de aprendizaje de conocimientos teóricos descontextualizados, en el cual la organización de saberes es jerárquica y lineal de prerrequisitos, que no le brindan a la formación del ingeniero elementos para relacionar saberes de los micro-currículos.

La intención de este enfoque curricular por competencias genéricas, es que exista, una articulación de saberes por medio del desarrollo de competencias genéricas que influyan en la formación del ingeniero y, estén acorde a una sociedad actual, considerada basada en conocimiento, y que además, esta formación desde el diseño de un currículo basado en competencias genéricas responda a las reclamaciones que se le hacen a la universidad desde los discursos de la tercera misión de la universidad en la formación de competencias genéricas para la investigación, la transferencia de conocimiento, la innovación, el emprendimiento y la gestión del conocimiento.

Misión. Las orientaciones de una propuesta de (C.G.I.3^{ra}M.U) debe formar profesionales con pensamiento científico, innovador y, emprendedor, con elementos teóricos y prácticos para investigar y gestionar el conocimiento en su dimensión social e individual, contribuyendo a responder las exigencias de una sociedad actual basada en conocimiento, con liderazgo y con responsabilidad social.

La propuesta de competencias genéricas en ingeniería, es un espacio de posibilidad que se construye desde algunas orientaciones teóricas de categorías de competencias genéricas que

emergen en la tercera misión de la universidad, los espacios de educación superior y la sociedad actual basada en conocimiento, cuyas competencias genéricas en la formación del ingeniero, van más allá de lo operacional y académico; los principios articuladores de la misión para la formación del ingeniero son:

- Establecer un espacio donde se reconfigure el desarrollo de competencias genéricas mediado por los saberes interdisciplinarios y transdisciplinarios de la ingeniería para la solución de problemas, relacionando e integrando las competencias genéricas para la investigación, la transferencia de conocimiento, la innovación, el emprendimiento y la gestión del conocimiento.

- Conformar un espacio para investigar desde los microcurrículos, creando un enfoque pedagógico coherente basado en competencias y mediado por una didáctica que permita la articulación de los saberes mediante contenidos transversales para abordar problemas propios del contexto de la ingeniería.

- Basarse en una epistemología de conocimiento reflexivo, abierta a situaciones múltiples en busca del bien común, no solo disciplinaria y reconociendo sus límites y condiciones de posibilidad, de acuerdo a los ámbitos de enunciación discursiva de las competencias, desde los discursos de la tercera misión de las competencias genéricas en educación superior.

Visión. Las orientaciones de la propuesta de (C.G.I.3^{ra}M.U), aportará elementos teóricos en la definición y desarrollo de competencias genéricas en la formación del ingeniero desde la tercera misión de la universidad. El programa debe estar inmerso en las nuevas tendencias locales y globales en la formación del ingeniero, por medio del desarrollo de competencias genéricas para la investigación científica e innovación, el emprendimiento y

gestión del conocimiento, como elementos necesarios de la transferencia de conocimiento a la sociedad.

Objeto de la formación de la propuesta. Reconfigurar, desde la tercera misión de la universidad el desarrollo de competencias genéricas en la formación del ingeniero, teniendo en cuenta la integración interdisciplinar y transdisciplinar de las competencias genéricas con los saberes de la ingeniería.

Categorías de competencias emergentes de la tercera misión de la universidad

Competencias para la investigación. Rojas (2005) define la investigación, así: “Como un proceso de construcción de conocimiento, de indagación, de interrogación requiere, así mismo, la construcción de sujetos que indaguen y se interroguen, que se expongan y se arriesguen en esa irracionalidad insegura que es la ciencia” (p. 86). En el caso del estudiante universitario de ingeniería, la cultura universitaria es una necesidad prioritaria para adquirir conocimiento de todos los saberes que desconoce con respeto al problema, en su formulación y solución.

La educación superior debe emprender importantes transformaciones para propiciar cambios significativos, que posibiliten la formación de profesionales competentes, para el caso de esta investigación, formación de ingenieros en *competencias genéricas*, que lleven a la formación de los estudiantes a partir del desarrollo, dominio y fortalecimiento de las *competencias investigativas* para el saber hacer y saber ser, fundamentado en el saber.

El desarrollo de *competencias investigativas* implica saber utilizar el conocimiento en forma adecuada, afianzando habilidades para observar, indagar, argumentar, a fin de gestionar el conocimiento, sobre la base del interés la motivación hacia la investigación, el desarrollo de las capacidades y la realización personal del estudiante.

El término competencia para la educación superior significa un saber hacer, donde los estudiantes se apropien de los conceptos disciplinares, pero que además los apliquen e integren en sus etapas formativas, en su actividad profesional y en su rol como personas; porque la competencia más que conocimientos y habilidades tiene que ver con la comprensión de lo que se hace; de esta forma se toma dentro de la propuesta de competencias genéricas para ingeniería una de las categorías de la presente investigación, que corresponde a las *competencias investigativas*.

Sayous (2007), coincide en que se deben desarrollar competencias investigativas en la formación de los estudiantes, en este caso ingenieros, cuando afirma lo siguiente:

En pos de generar procesos dinámicos y continuos de aprendizaje social para la producción y transmisión de conocimientos y tecnologías y que en su forma de actuación establezcan valores y actitudes que les permitan asumir, suscitar e impulsar ideas y cambios acordes con el momento histórico; e integrando la investigación con la producción de bienes y servicios, fomentar la actitud de liderazgo, para realizar proyectos sociales encaminados al desarrollo económico sostenible, generar alianzas estratégicas entre el sector productivo y la sociedad, como vía para el intercambio y la colaboración en la solución de problemas de interés social (p. 11).

En la siguiente tabla se mencionan dos competencias investigativas disgregadas en algunos indicadores de logro, en las dimensiones: conceptual, procedimental y actitudinal.

Tabla 59.

Competencias investigativas disgregadas en algunos indicadores de logro

Competencias investigativas	Indicador de logro
Identificar, formular y resolver problemas en contextos reales o simulados.	Conceptual:
	Identificar situaciones problemáticas
	Evaluar problemas
	Plantear, formular y delimitar el problema.

Competencias investigativas	Indicador de logro
Generar y difundir conocimientos a partir de la investigación.	Procedimental: Analizar datos vinculados al problema Generar soluciones al problema planteado.
	Actitudinal: Valorar el impacto de las soluciones planteadas Asumir responsabilidad frente a las soluciones propuesta.
	Conceptual: Identificar paradigmas de investigación científica. Identificar áreas y elementos de la investigación. Localizar fuentes de información confiables.
	Procedimental: Diseñar proyectos de investigación. Elaborar diagnósticos y ejecutar proyectos para la solución de problemas. Divulgar conocimiento y participar en eventos. Actitudinal: Valorar la pertinencia social de la investigación. Demostrar sensibilidad frente a los problemas Actuar con principios éticos

Fuente: Adaptado de Sayous (2007)

La investigación es un quehacer que reúne experiencias cognoscitivas, intelectuales y prácticas para la formación del ingeniero, quien amplía sus conocimientos, habilidades y destrezas, plantea interrogantes a partir del qué, el cómo y el para qué; por eso es importante definir y desarrollar competencias investigativas en los niveles del saber, saber hacer y del saber ser. Como se describe en la siguiente tabla:

Tabla 60.

Competencias investigativas en los niveles del saber, saber hacer y del saber ser

Competencias investigativas	Definición
Competencias del saber	Competencias cognitivas para: identificar un problema, búsqueda, selección sistematización de información, comprensión, análisis, síntesis, evaluación, inducción y deducción de conocimiento.
Competencias del saber hacer	Desarrollo de competencias relevantes, donde el conocimiento adquiere significado y tiene sentido para alcanzar propósitos reales de la vida; participación en prácticas sociales; tiene en cuenta las interacciones y relaciones sociales, el desempeño,
Competencias del saber ser	Desarrollan actitudes fundamentales para el crecimiento personal, tales como: la comprensión, la tolerancia, la empatía, la solidaridad, la cooperación, el respeto por sí mismo y por el otro, la valoración, la motivación, adaptarse a la diversidad de contextos, la capacidad de asombro, de curiosidad y la dignidad, así como el reconocimiento de sus potencialidades y habilidades.

Fuente: Elaboración propia.

Competencias para la transferencia de conocimiento. De acuerdo con Florida (1999), la universidad ha estado involucrada históricamente con la formación de recursos humanos y la generación de conocimiento; no obstante, la naturaleza del conocimiento ha cambiado con el tiempo. Así alrededor del siglo XIX en Europa, el rol de las universidades se concentraba en la formación de recursos humanos que luego iban a la industria a aplicar sus conocimientos (Florida y Cohen, 1999).

Como parte de la evolución de las universidades, las actividades de I+D, en el marco del desarrollo de la Misión de Investigación han adquirido mayor importancia y, asociado a la generación de conocimiento, se ha ido reconociendo el potencial de las universidades para transferirlo hacia distintas organizaciones, en particular las empresas (Bramwell, Hepburn, y Wolfe, 2012); además, los resultados asociados a la transferencia, así como sus impactos en

términos sociales y económicos, dependen de la calidad de la investigación y del vínculo con las empresas del entorno donde se inscribe su actividad, en particular a nivel regional (Feldman y Desrochers, 2003; Mansfield y Lee, 1996; Fritsch y Slavtchev, 2007, 2008), (citado por Rivera *et al*, 2012).

Dada la importancia de la actividad de transferencia, las universidades alrededor del mundo han adoptado formas de organización para apoyar estos procesos, algunos adscritos a los sistemas de investigación o en otros casos, como parte de la estructura de la Misión de Extensión o Proyección Social, definida en la literatura como Tercera Misión en el caso latinoamericano (Caparro, 2011). La universidad en Colombia y en sentido más amplio el sector de la educación superior en América latina, no ha sido ajena a los cambios antes mencionados; a pesar de ello, se ha permeado en forma lenta, siguiendo niveles de desarrollo de las universidades en el continente.

De acuerdo con Zhao y Reisman (1992), la literatura sobre transferencia de conocimiento ha crecido significativamente desde finales de los años setenta; una aproximación pertinente para el caso colombiano es la de los sistemas de innovación. Un sistema de innovación es una serie de relaciones entre una variedad de componentes que interactúan en la producción, difusión y adopción de conocimiento que es viable para un uso económico (Lundvall, 1992). De este modo, la caracterización de la dinámicas y los procesos de innovación no se pueden analizar desde la perspectiva individual de los actores sino como resultado de la articulación y la extensión de la división y especialización del trabajo innovativo (Cantner, 2012)¹¹.

11 Los actores principales de un sistema de innovación incluyen las empresas, que son las encargadas de comercializar el conocimiento a través de la producción de bienes y su introducción en el mercado; las universidades y centros públicos de investigación, que tiene principalmente tres funciones: creación de

De otro lado, se reconoce la importancia de las condiciones regionales como determinantes de la innovación, gracias a la relevancia de la cercanía entre los actores, la disponibilidad de personal cualificado y, de instituciones de investigación y universidades. Lo anterior debido a que la intensidad de los *spillovers* o de la transferencia de conocimiento se beneficia de condiciones regionales favorables que incluyen la infraestructura física y las instituciones formales e informales, que se facilitan con la cercanía geográfica (Fritsch y Slavtchev, 2007).

Además, en las economías basadas en conocimiento, las universidades adquieren un rol central al transferir conocimiento a otros sectores de la sociedad, debido a que el crecimiento económico depende en mayor medida de la inversión en conocimiento, que incrementa la capacidad productiva, que de otros factores tradicionales de producción (Foray y Lundvall, 1997). Este rol de las universidades se ha llamado en la literatura “*La Tercera Misión*”, después de la docencia y la investigación (Bramwell, Hepburn, y Wolfe, 2012). Si bien dicha misión se ha denominado generalmente como *transferencia de conocimiento*, este es un concepto muy general que aborda varias dimensiones y una gran cantidad de actividades que realizan las universidades.

Particularmente en los procesos de desarrollo de la extensión, como tercera misión de la universidad encargada de la transferencia, implica la difusión socioeconómica de los conocimientos y la contribución en la resolución de problemas, y esto conlleva a un “fuerte componente de servicio hacia la colectividad, lo cual la transforma en un polo importante en las estrategias de desarrollo local y regional” (Castro y Sutz, 2011). En estos procesos de

conocimiento, su difusión y facilitar al acceso del sistema a las redes globales de conocimiento; los servicios intensivos en conocimiento, que dan soporte a los procesos de innovación de las empresas y finalmente, los actores gubernamentales que se encargan de hacer políticas (Fritsch & Slavtchev, 2007).

transformación, las universidades en Latinoamérica se deben enfrentar a condiciones sociales y económicas que condicionan su desarrollo (Chaparro, 2011). Por un lado, la incorporación de la investigación y la transferencia no se ha dado de manera homogénea entre sí, dado que las mayores presiones sociales tienden a favorecer la investigación de alto nivel, como factor de calidad de la institución, lo que genera que algunas universidades se transformen en “*universidades de investigación*” y, restando importancia al papel de la transferencia. Por el otro, los procesos de democratización presionan el incremento de la cobertura en las universidades, lo que obliga a algunas instituciones a fortalecer *su misión de docencia* para atender esta demanda, dejando de lado la investigación y la transferencia.

El proceso de transferencia de conocimiento se concibe como uno de retroalimentación continua y se desarrolla a lo largo de años y décadas. En este proceso hacen parte las actividades de investigación desarrolladas por las universidades que se pueden escribir como resultado de la I+D y al mismo tiempo inputs (recursos y capacidades) de las actividades de transferencia – publicaciones, procesos, materiales, tecnología, know how, habilidades–; dichos insumos alimentan las actividades de transferencia que incluyen la docencia, las redes, consultoría, investigación, licencias, spin-off, patentes, entre otros, a través de estos canales se desarrolla la transferencia de conocimiento, que se da en doble vía y generan unos impactos en la actividad económica general y en las entidades receptoras del conocimiento (Transferencia de conocimiento SNCTI).

Competencias para la innovación. En la década de los noventa, la innovación fue promovida en el Reino Unido desde diversas instituciones¹² (Hannan y Silver, 2006, p. 14).

¹² Enterprise in Higher Education (EHE), la Open Learning Foundation (OLF), y la Higher Education for Capability (HEC), y en sus aspectos más concretos o tecnológicos, el Higher Education Funding Council (HEFCE) por medio del Programa de Aplicaciones de las Nuevas tecnologías en la Enseñanza y el Aprendizaje ((TLTP,

Esta innovación ha implicado nuevos modos de enseñanza y aprender, al igual que los cambios en el currículo y la presentación en módulos incidiendo no sólo en lo que los profesores enseñan sino también en cómo lo enseñan y cómo aprenden los estudiantes. En torno a los años ochenta, las palabras “innovación” y “cambio” a menudo usadas indistintamente, se convirtieron en términos clave de la práctica normativa educacional. Para Hannan y Silver la discusión en torno a sus significados se centraba en el desarrollo de unas estrategias para alcanzar un rendimiento exitoso en los campos de la industria y el comercio en un mercado cada vez más competitivo.

La innovación en la educación superior ha llegado a significar generalmente el proceso planeado de introducir un cambio (pero no necesariamente logrado) hacia nuevas mejoras; pero no está siempre claro si la innovación es un acto de creación o de adaptación (o imitación), ya que de hecho la “innovación” puede que no se trate de algo “nuevo”. La distinción entre una invención (que puede o no llegar a usarse) y una innovación (que puede ser una explotación ulterior de una anterior) ha sido crucial en las discusiones de los economistas (Schumpeter 1976, p. 132; Freeman 1982; Stoneman 1983), (citado por Hannan y Silver, 2006, p. 22). Algunos de los análisis de las tendencias sugeridas por estos conceptos y distinciones, dan lugar a una serie de preguntas difíciles en debates sobre la educación superior.

Las medidas adoptadas en la innovación proponen dar forma a la interconexión de los estudiantes en su aprendizaje con los profesores, compañeros, las tecnologías y los materiales, es decir; incluye desarrollos como el aprendizaje basado en la solución de problemas, el aprendizaje a distancia, el aprendizaje con ordenadores, el aprendizaje en base de trabajo-empleo y otras formas de aprendizaje independiente.

La demanda de habilidades transferibles, centrales o clave aparece reflejada en la normatividad nacional e institucional aún, cuando parece encontrar dificultad en incluir tales destrezas en la discusión de la innovación, siendo estas habilidades el blanco de la innovación. En los años setenta algunos innovadores experimentaron, en concreto, procedimientos para introducir a los estudiantes en las habilidades de comunicación (Hannan y Silver, 2006, p. 38). Bajo el programa Enterprise in Higher Education (EHE) muchas de las iniciativas venían expresadas en términos genéricos o habilidades específicas de una materia; otros organismos siguiendo las pautas de EHE, establecieron un programa para el desarrollo del equipo en asociación con las universidades, utilizando el trabajo en equipo o grupos de aprendizaje para desarrollar “habilidades esenciales transferibles”. Estas habilidades han sido objeto de una variedad de módulos distintos dependiendo de los perfiles y las demandas de los estudiantes; búsqueda de empleo, orientación profesional, cualidades transferibles, entre otros.

A partir de estos y otros casos es que la introducción de los objetivos de “habilidades” o “competencias” no es simplemente un cambio curricular, sino parte de un intento por reestructurar la relación entre enseñanza y aprendizaje con el fin de mejorar más la efectividad en los distintos aspectos del aprendizaje del estudiante.

Competencias para el emprendimiento. Las competencias emprendedoras surgen como una alternativa a la mirada peyorativa de algunos autores, entre ellos Escudero (2007), sobre el término *competencias*, que considera que está asociado con el mundo empresarial y profesional; que las competencias subordinan la educación a las demandas del mercado y a la gestión de los recursos humanos. También algunos autores tienen miradas más críticas, como Barnett (2001), que sostiene que las capacidades y competencias buscan mejorar la

competitividad; pero otras cualidades humanas, como la amistad, el altruismo, la preocupación ética o la generosidad, no son tomadas en cuenta.

El desarrollo de competencias emprendedoras está en dirección al desarrollo económico, el cual se justifica, si es un crecimiento sostenible y de buscar el bien común; pero, también debe buscar el desarrollo personal y social. El fomento de las competencias emprendedoras por medio de la educación debe ayudar, por un lado, a potenciar la creatividad y la iniciativa para generar una cultura emprendedora, y por otro lado, a desarrollar las capacidades y potencialidades humanas para una convivencia democrática.

Para Bolívar (2006), tomando como referente las aportaciones y finalidades del Proyecto de Desarrollo y Selección de Competencias (DeSeCo), afirma: “las competencias deberían orientarse a dar capacidad y poder a los actores para vivir lo mejor posible, defender sus derechos y autonomía, respetando a los demás”. Esta posición se centra, por un lado, a desarrollar competencias que promuevan la cultura emprendedora concebida como un bien público, como un bien social, donde se conjuga crecimiento económico y mayor equidad y bienestar social; y, por otro lado, desde una perspectiva más amplia, en promover las competencias necesarias para la vida en sociedad.

Desde el enfoque del Proyecto DeSeCo de la OCDE, ser competente no se refiere solo a ser capaz de adaptarse a un mercado laboral flexible y cambiante y poder innovar o emprender en él; también se debe tener en cuenta competencias para la ciudadanía, para que los sujetos se puedan integrar con plenas garantías en sociedades cada vez más complejas, respetando los valores propios de una democracia participativa.

Las competencias emprendedoras hacen referencia a aptitudes y rasgos de personalidad que puestas en práctica facilitan la adquisición de conocimientos, por medio de la educación y

de experiencias reales significativas, dando lugar a comportamientos observables que permiten resolver con éxito las diferentes problemáticas, tanto laborales, sociales y medioambientales, que presenta la vida en sociedad desde principios y postulados éticos y democráticos.

Existen diversos trabajos acerca de capacidades, atributos o características más relevantes que deben poseer los emprendedores, algunos autores (Christersen, 1994; Filella, 1997; Olamendi, 1998; González Domínguez, 2004) citado por (Martínez y Carmona, 2009), identifican las siguientes competencias emprendedoras:

Tabla 61.

Competencias emprendedoras

Competencias emprendedoras	Significado
Actitud mental positiva	Sujetos confíen en sus capacidades y habilidades para desarrollar empresa.
Capacidad de sobreponerse al fracaso	Ser constantes ante las dificultades o adversidades que se presente en un proyecto.
Código ético	Sujetos deben interiorizar las acciones y comportamientos que se realicen, regidas por normas morales en el respeto a las personas.
Gestión del tiempo	Distribuir y optimizar el tiempo, para llegar a resultados favorables.
Facilidad para las relaciones sociales	Relacionarse con facilidad con otras personas en diferentes situaciones y contextos.
Iniciativa y Liderazgo	Actitud proactiva para introducir nuevos productos, servicios e innovación tecnológica, y fomentar la capacidad para dirigir y guiar.
Motivación	Ambiente propicio para generar interés por el trabajo a realizar.
Organización y Planificación	Competencias para organizar, delegar funciones coherentemente.
Tenacidad	Aprender a ser constantes en las tareas y acciones.
Visión de proyecto futuro	Generar ideas e identificar oportunidades.

Fuente: Adaptado de Martínez y Carmona (2009)

Competencias para la gestión del conocimiento. La gestión del conocimiento es fundamental en el ámbito profesional y en los diferentes ámbitos de la vida social, supone

dimensiones del aprendizaje. Según (Villardón, 2015), sugiere cinco dimensiones del aprendizaje, las cuales se describen en la siguiente tabla:

Tabla 62.

Competencias para la gestión del conocimiento

Dimensiones del aprendizaje	Competencias
Aprender a conocer	Aprender conocimiento básico Aprender a aprender
Aprender a hacer	Aprender a aplicar y adaptar conocimiento
Aprender a participar	Aprender a cooperar y trabajar en equipo Aprender a tolerar y comunicar
Aprender a ser uno mismo	Aprender a reconocer sus alcances
Aprender a elegir	Aprender a tomar decisiones coherentes Aprender a asumir responsabilidades

Fuente: Adaptado de Villardón (2015)

Las dimensiones del aprendizaje ayudan a desarrollar competencias en la formación de los estudiantes para gestionar sus propios recursos, para aprender a lo largo de la vida, para ser creativos y, en general para gestionar el conocimiento.

Subcategorías de competencias

Tecnológicas. Las que se relacionan con la búsqueda y el manejo de la información a través de TIC y con la generación de nuevo conocimiento.

Cognitivas. Las que se relacionan principalmente, con el sistema intelectual del ser humano. Preparan al estudiante para adaptarse mejor a los cambios que se producen en la sociedad del conocimiento, asimilar nuevas tecnologías e incorporarse al mercado laboral y poder actuar en forma eficiente en todos los ámbitos de la vida.

Interpretar la información. Se requiere pensamiento comprensivo, cuyas habilidades son: comparar y clasificar, analizar y sintetizar, descubrir razones y extraer conclusiones.

Evaluar información. Se requiere pensamiento crítico, elaboración de ideas y juicios. Las habilidades son: investigar fuentes, interpretar causas, predecir efectos y razonar analógicamente y deductivamente.

Generar información. Se requiere pensamiento creativo, ampliar información. Las habilidades son: elaborar ideas, establecer relaciones, producir imágenes, crear metáforas y emprender metas.

Metacognitivas. Las que se relaciona con la conciencia de los propios procesos cognitivos, la regulación de la conducta (planificación, monitorización y evaluación), y la autorregulación del aprendizaje.

Tomar decisiones. Se requiere pensamiento comprensivo, crítico y creativo. Las habilidades son: considerar varias opciones, predecir sus consecuencias y elegir la mejor en situaciones individuales y grupales.

Solucionar problemas. Se requiere pensamiento comprensivo, crítico y creativo. Las habilidades son: considerar varias soluciones, predecir sus efectos, elegir la mejor, verificarla y evaluarla en situaciones individuales y grupales.

Recursos cognitivos. Las habilidades son: metacognición (o conocimiento del propio pensamiento), la autorregulación (regulación de la conducta y del aprendizaje) y, la transferencia (logros adquiridos en distintos entornos académicos, sociales y profesionales).

Socio afectivas. Las que se relaciona con la convivencia con otras personas. Objetivos de Formación del Programa de Ingeniería

Objetivos de formación de programa de ingeniería. Articular las competencias genéricas de la formación del ingeniero desde las categorías macro de competencias (Investigación, Innovación, Transferencia de Conocimiento y Emprendimiento) con las

subcategorías de competencias (Tecnológicas, Cognitivas, Metacognitivas y Socio-afecticas), desarrolladas para esta investigación.

Objetivo general. Formar ingenieros íntegros, con bases científicas y tecnológicas, competitivos y emprendedores, con una amplia capacidad para investigar, innovar, planear, diseñar, evaluar, implementar, operar, administrar, gestionar sistemas, procesos, productos y, proyectos para tomar decisiones apoyados en la generación y aplicación de conocimiento y que satisfagan las necesidades de los diferentes sectores de la sociedad, con responsabilidad y compromiso ciudadano.

Objetivos específicos. Los objetivos específicos de la propuesta de formación de competencias genéricas en ingeniería se plantean teniendo en cuenta que el ingeniero debe educarse desde las dimensiones de la persona, es decir, desde su *ser íntegro*, su *saber complejo y reflexivo*, su *hacer complejo* y su *convivir*, en el marco de la tercera misión de la universidad inmersa en esta sociedad basada en conocimiento.

- Establecer la diversidad de saberes, métodos, enfoque y perspectivas en beneficio de la formación integral del ingeniero.

- Articular el contexto disciplinar con los procesos de investigación científica y técnica y, los problemas sociales relacionados con la ingeniería.

- Analizar los discursos fundacionales de la ingeniería, para actualizarlos de acuerdo a los retos contemporáneos y disciplinares.

- Analizar las relaciones interpersonales y la capacidad de convivir y relacionarse comprendiendo la diversidad y heterogeneidad del contexto para tomar decisiones en base a criterios éticos.

Enfoque conceptual de la propuesta. Existen diferentes acepciones que responden a diferentes enfoques de competencias, donde se establecen definiciones de competencias desde el lugar de trabajo, el cognitivo, de comportamiento, empresarial, constructivista, humanista y holístico. Para la presente propuesta se desarrollará desde” el enfoque holístico” que define la competencia como el resultado de una mezcla de aspectos personales subyacentes, para (Guerrero, de los Ríos, Díaz-Puente, 2010), la definición de competencias desde el enfoque holístico es:

La mezcla de aspectos como: la comunicación, el auto desarrollo, la creatividad, el análisis y resolución de problemas, a las cuales se denomina meta competencias, que son las que permiten la existencia de competencias cognitivas, funcionales, comportamientos y valores éticos que en su conjunto determinan la competencia profesional” (p. 18)

El desarrollo de competencias desde este “enfoque holístico” en la formación de ingenieros proporciona las siguientes condiciones y resultados de aprendizaje: se forman personas críticas y reflexivas, con un aprendizaje significativo e innovador en condiciones de colaboración, coprotagonismo de quien aprende y enseña, desarrollo de competencias fundamentales, transferibles y transversales.

En esta sociedad “basada en el conocimiento” el perfil de un buen ingeniero debe basarse en la capacidad y voluntad de aprender, el conocimiento sólido de las ciencias naturales básicas y el buen comportamiento de algún campo de la tecnología, además de los valores humanos. Además, se tiene que estar preparado para el aprendizaje permanente y también debe poseer una buena comunicación y trabajo en equipo.

Procedimiento: Construcción de matriz de competencias genéricas

Categorización de competencias. Se utiliza la categorización macro de competencias que emergieron de la revisión documental de los ámbitos de enunciación discursiva de las competencias genéricas en el marco de la tercera misión de la universidad, estos documentos son: Organismos internacionales (Unesco, Banco Mundial, Manifiestos internacionales), Declaraciones europeas de educación superior (Proceso de Bolonia, planteamientos de comisiones europeas), Proyectos internacionales de competencias en educación superior (EEES, Proyecto Tuning, Proyecto Tuning-América Latina, Proyecto DeSeCo) y, Agencias de certificación y acreditación. Estas competencias se categorizaron de la siguiente forma: Investigación (A), Transferencia de conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y, Gestión del conocimiento (E).

Subcategorización de competencias. Se utiliza la subcategorización de competencias genéricas que se desarrollaron en el EEES, como resultado del proceso de Bolonia, estas son: Tecnológicas (CT), Cognitivas (CG), Metacognitivas (CMG) y, Socio-afectivas (CSA). Se definen estas competencias genéricas en relación con cada categoría macro de competencias (A, B, C, D y E).

Definición de competencias. Se definen competencias que corresponden a la subcategorización de competencias genéricas en relación con las categorías macro de competencias.

Construcción de preguntas. Se realiza la construcción de preguntas para diseñar la encuesta a aplicar. Se valida la encuesta con expertos y se aplica una prueba piloto.

Estructura de la encuesta. Se estructura la encuesta en las cinco categorías macro de competencias (A, B, C, D y, E), para cada categoría macro se definen competencias relacionadas con las subcategorías de competencias (CT, CG, CMG y, CSA).

En la siguiente tabla se muestra la organización de las preguntas de la encuesta estructurada por categorías y subcategorías de competencias, donde se anexa una pregunta de la forma *Si y No* para cada categoría macro de competencias.

Tabla 63.

Categorías macro de competencias

Categorías de competencias	Subcategorías de competencias
Competencias investigativas (A)	Competencias tecnológicas (CT): 1 y 2 Competencias cognitivas (CG)): 3 y 4 Competencias metacognitivas (CMG): 5 y 6 Competencias socio afectivas (CSA): 7 y 8 Pregunta 9: Si__ No __
Competencias de transferencia de conocimiento (B)	Competencias tecnológicas (CT): 10 y 11 Competencias cognitivas (CG)): 12 y 13 Competencias metacognitivas (CMG): 14 y 15 Competencias socio afectivas (CSA): 16 y 17 Pregunta 18: Si__ No __
Competencias de innovación (C)	Competencias tecnológicas (CT): 19 y 20 Competencias cognitivas (CG)): 21 y 22 Competencias metacognitivas (CMG): 23 y 24 Competencias socio afectivas (CSA): 25 y 26 Pregunta 27: Si__ No __
Competencias emprendedoras (D)	Competencias tecnológicas (CT): 28 y 29 Competencias cognitivas (CG)): 30 y 31

Categorías de competencias	Subcategorías de competencias
	Competencias metacognitivas (CMG): 32 y 33 Competencias socio afectivas (CSA): 34 y 35 Pregunta 36: Si__ No __
Competencias de gestión del conocimiento (E)	Competencias tecnológicas (CT): 37 y 38 Competencias cognitivas (CG): 39 y 40 Competencias metacognitivas (CMG): 41 y 42 Competencias socio afectivas (CSA): 43 y 44 Pregunta 45: Si__ No __

Fuente: Elaboración propia (2016)

Estructura de la encuesta final aplicada a estudiantes (ver Anexo A) y a para los docentes (ver Anexo G).

Construcción de matriz conceptual: categorías y subcategorías de competencias genéricas en ingeniería

Tabla 64.

Construcción de matriz de categorías y subcategorías de competencias genéricas en ingeniería

Categorías	Subcategorías	Competencias	Construcción de preguntas iniciales	Pilotaje
Trasferencia de conocimiento	Tecnológicas Competencia para acceder a fuentes de información y manejo a través de TIC y con la generación y aplicación del	Capacidad de búsqueda, selección y transferencia de información.	El uso de las TIC en la formación del ingeniero permite vehiculizar la transferencia de conocimiento para participar y construir redes colaborativas.	

Categorías	Subcategorías	Competencias	Construcción de preguntas iniciales	Pilotaje
	conocimiento en ingeniería.		Las competencias genéricas permiten en la formación del ingeniero apoyo a la creatividad, la excelencia y la generación de conocimiento transferible en la relación universidad-empresa.	
	Cognitivas			
	Competencia para de acceder a fuentes de información relativas a las aplicaciones de la ingeniería.	Capacidad de generar conocimiento y transferirlo.		
	Metacognitivas			
	Competencia para conocer los alcances y limitaciones de las aplicaciones de la ingeniería y aprovechar la potencialidad que ofrecen.	Capacidad de generar conocimiento y transferirlo con responsabilidad social.	El programa de ingeniería contribuye suficientemente a la formación del ingeniero por medio de movilidades transnacionales y la internacionalización, potenciando la participación.	
	Socio-afectivas			
	Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional compromiso social.	Capacidad para establecer relaciones de compromiso y colaboración. Trabajo en equipo, redes. Relaciones interpersonales.	Las publicaciones, procesos, materiales, tecnología, <i>know how</i> , habilidades corresponden a los insumos de las actividades de transferencia que incluyen la docencia, las redes, consultoría, investigación, licencias,	

Categorías	Subcategorías	Competencias	Construcción de preguntas iniciales	Pilotaje
			<i>spin-off</i>, patentes, entre otros. Los resultados asociados a la transferencia, así como sus impactos en términos sociales y económicos, dependen de la calidad de la investigación y del vínculo con las empresas del entorno donde se inscribe su actividad, en particular a nivel regional.	
Investigación Se inclina por la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la formación académica y experimental del individuo	Tecnológicas Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería	Capacidad de utilizar el uso de la tecnología y las TIC.	En el programa de ingeniería son visible los modos de comunicación e interacción entre los grupos de investigación o investigadores y la comunidad académica o productiva.	
	Cognitivas Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	Capacidad de despertar la curiosidad.	En el programa de ingeniería se identifican principios claros y normas que rigen la actividad investigativa y formativa.	

Categorías	Subcategorías	Competencias	Construcción de preguntas iniciales	Pilotaje
	Metacognitivas			
	Generar y difundir conocimientos a partir de la investigación en ingeniería.	Capacidad de seleccionar datos relevantes de códigos de bases de datos.	El programa de ingeniería desarrolla competencias genéricas para conceptualizar e interpretar la realidad del contexto por medio de modelos teóricos.	
	Socio-afectivas		El programa de ingeniería permite reportar a la sociedad y a la comunidad académica, el conjunto de conceptos, ideas, razones, descripciones e interpretaciones que desde diferentes teorías y disciplinas que conforman la acción investigativa.	
	Competencia para conocer el contexto social.		Las competencias genéricas deben formularse esencialmente desde el entramado legal-jurídico que rige la ingeniería en Colombia (ACOFI) y en otros contextos.	
Innovación	Tecnológicas	Capacidad para utilizar creativamente las tecnologías disponibles.	El programa de ingeniería forma para entender, demostrar y poner en práctica a nivel de experto algunos	
	Competencia para contribuir a la generación de			

Categorías	Subcategorías	Competencias	Construcción de preguntas iniciales	Pilotaje
	innovaciones tecnológicas		aspectos complejos de su especialidad y	
	Cognitivas		mantener de manera constante su interés y curiosidad por aprender.	
	Competencia para emplear formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica.		El programa de ingeniería forma para entender, conocer, diseñar y poner en	
	Metacognitivas		práctica a nivel de experto las tecnologías de la información y la comunicación.	
	Competencia para identificar tecnologías emergentes.	Ser capaz de pensar en forma crítica	El programa de ingeniería articula la formación	
	Socio-afectivas	Capacidad para el manejo de conflictos	cientificotécnica con una formación	
	Competencia para actuar con ética y responsabilidad social.	negociación e introducción a cambios.	humanística y ética.	
Emprendimiento	Tecnológicas		El fomento de las competencias	
	Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería	Capacidad de administrar proyectos.	emprendedoras influye en la formación del ingeniero para potenciar la creatividad.	
	Cognitivas			
	Competencia para conocer oportunidades existentes con el	Capacidad de trabajo autónomo.	Las competencias emprendedoras ayudan en la formación del ingeniero a desarrollar	

Categorías	Subcategorías	Competencias	Construcción de preguntas iniciales	Pilotaje
	fin identificar las más adecuadas para los proyectos de ingeniería personales, profesionales y de negocios.		las capacidades y potencialidades humanas necesarias para una convivencia democrática.	
	Metacognitivas			
	Competencia para evaluar el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	Capacidad de actuar como innovador y emprendedor	La adquisición de competencias genéricas en la formación del ingeniero es necesaria para el fomento de la cultura emprendedora.	
			Algunas competencias como la creatividad, el liderazgo, la resolución de problemas, el razonamiento o la capacidad de aprender están directamente relacionadas con la cultura emprendedora.	
	Socio-afectivas			
	Competencia para actuar con espíritu emprendedor.	Capacidad de apreciar la diversidad y multiculturalidad.	Las competencias emprendedoras influyen en la formación del ingeniero a consolidar y plasmar ideas innovadoras en el mudo laboral por medio de la creación de pequeñas y medianas empresas (PYME).	

Categorías	Subcategorías	Competencias	Construcción de preguntas iniciales	Pilotaje
Gestión del conocimiento	Tecnológicas			
	Competencia para gestionar – planificar, ejecutar y controlar- proyectos de ingeniería.	Ser capaz de identificar recursos tecnológicos necesarios para resolver un problema.		
	Cognitivas			
	Competencia para operar, inspeccionar y evaluar el desarrollo de proyectos de ingeniería.	Capacidad de conocerse a sí mismo, de autodesarrollo y autogestión	El programa de ingeniería forma para comprender perspectivas diferentes, cambiar convicciones y conductas a fin de adaptarse en forma rápida y eficiente a diversas situaciones, contextos, medios y personas.	
	Metacognitivas			
	Competencia para identificar la necesidad y oportunidad de introducir cambios.	Capacidad de tener una actitud proactiva		
	Socio-afectivas			
	Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	Capacidad para tomar decisiones en base a criterios éticos.		

Fuente: Elaboración propia Rojas (2015)

Para la propuesta, se tomó en cuenta la *concepción facilitadora* de competencias para ingeniería, las cual se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 65.

Competencias enunciativas para ingeniería

Concepciones	Enunciativa
Precursora	Prerrequisito para seguir los estudios
Complementaria	Ventajas que no tienen nada que ver con el conocimiento disciplinario
Traductora	Capacidad de transformar el aprendizaje aplicándolo en nuevos contextos
Facilitadora	Integradora de habilidades que alcanzan otros aspectos de la vida de la persona

Fuente: Adaptado de Barrie (2006)

También se tomó como referente, las competencias de formación desde la disciplina científica de la ingeniería, las cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 66.

Competencias de formación para ingeniería

Disciplina científica	Formación
Ingeniería	La integración y aplicación de conocimiento a la resolución de problemas prácticos y otras ciencias aplicadas
Ciencias sociales	El pensamiento creativo y la interpretación individual de la experiencia humana
Ciencias sociales aplicadas	La práctica reflexiva
Ciencias puras	El razonamiento lógico y la aplicación de las ideas desde los argumentos lineales

Fuente: Adaptado de Neumann et al (2002).

Categorización de competencias genéricas (transversales) en educación superior para una sociedad basada en el conocimiento

Competencia para aprender a aprender. La competencia para aprender se refiere a la adquisición, selección y movilización integrada de los conocimientos, habilidades y actitudes

necesarias para aprender de manera continua a lo largo de la vida. La competencia para aprender es un componente básico en el currículo de todas las titulaciones universitarias, esencial para desenvolverse eficazmente en la sociedad del conocimiento (Caprile y Serrano, 2011). En esta sociedad basada en conocimiento es necesario aprender permanentemente para mantener una adaptación continua a diferentes formas de trabajar, de comunicarse, de informarse, de relacionarse y de organizar el tiempo, esto requiere aprender a autogestionar el aprendizaje.

En el ámbito de la formación universitaria se entiende por competencia un “saber hacer complejo fruto de la identificación y movilización integrada de conocimientos, habilidades y actitudes” que generan un resultado eficaz en la realización de una tarea, la resolución de un problema o el logro de un objetivo (Yániz y Villardón, 2006, p. 23). Desde la comisión europea (2005) se define la competencia para aprender como la capacidad de iniciar y persistir en el aprendizaje, para organizar el mismo y gestionar el tiempo y la información eficazmente, tanto de manera individual como grupal.

Competencia para la comunicación escrita. En el ámbito universitario, aprender a escribir se ha convertido en un proceso de apropiación y manejo experto de las prácticas discursivas en las que se difunde y legitima el modo de pensamiento de un ámbito disciplinar determinado. Desde el saber especializado esta competencia es de naturaleza compleja, es mucho más que trasladar un pensamiento interior o un discurso oral, tiene una función epistémica que permite generar conocimiento y organizar informaciones.

Competencia para trabajar en equipo. Esta competencia es una de las más demandadas y valoradas en el mercado laboral por su importancia para el desempeño eficaz de las funciones profesionales. Una de las metodologías didácticas para desarrollar esta competencia es el aprendizaje cooperativo, donde se establecen metas grupales, habilidades para relacionarse con

los demás, para organizar tareas, para resolver conflictos y para reflexionar sobre el funcionamiento del grupo y sus miembros.

La complejidad de un mundo global y cambiante, requiere que las organizaciones actuales, para funcionar de manera eficaz, cuenten con equipos de trabajo en los que se integren distintos enfoques y opiniones, así como elevados conocimientos y capacidades. Así el trabajo en equipo, forma parte de las competencias clave o genéricas a desarrollar en los trabajadores, ya que, como tal, facilita la adaptación a los cambios de la sociedad y el mercado laboral (Vargas, 2006).

Desde el punto de vista educativo aprender a trabajar en equipo es una oportunidad para desarrollar otras habilidades. Para (Villardón, 2015, p. 80) estas habilidades son: la cooperación, la asignación y asunción de responsabilidades y tareas, la comunicación interpersonal, la escucha, la negociación, la comprensión, la reflexión, la capacidad de liderazgo, la autoevaluación, el manejo de conflictos, y la toma de decisiones. El trabajo en equipo tiene, entonces, un gran potencial para la adquisición y mejora de otras competencias genéricas (transversales), por eso es calificada por muchos especialistas como competencia clave (Villa y Poblete, 2007).

Competencia para la comunicación interpersonal. La comunicación es un proceso clave del aprendizaje, siendo a través de las interacciones cómo facilitamos, construimos y damos sentido al aprendizaje. En la medida que el aprendizaje es un proceso social, en un contexto determinado, las interacciones juegan un papel decisivo (Brofenbrenner, 1987), (citado por Villardón, 20015, p. 140). Estas competencias sociales e interpersonales constituyen desde los años 90 el paradigma del aprendizaje, desde la perspectiva comunicativa.

Según Gardner (2004) en cualquier contexto familiar, laboral y social “la capacidad que tengamos de comprender a los otros y a nosotros mismos, de establecer relaciones satisfactorias y eficaces, de influir en los demás, de colaborar para lograr objetivos, de afrontar los desacuerdos y conflictos es esencial”.

La importancia de las competencias sociales e interpersonales se reconoce en las diferentes propuestas que se han venido realizando. Por ejemplo, en el proyecto mencionado de DeSeCo (OCDE, 2005) identifica la “interacción de grupos heterogéneos” como una de las tres categorías para agrupar las competencias, entre las que identifica: la habilidad de relacionarse con los demás, la habilidad de cooperar y, la habilidad de manejar y resolver conflictos. También desde la (Comisión Europea, 2007), se señala la competencia interpersonal y social como clave, cuyos elementos fundamentales, incluyen: “La capacidad de comunicarse de una manera constructiva en distintos entornos, mostrar tolerancia, expresar y comprender puntos de vista diferentes, negociar sabiendo inspirar confianza, y sentir empatía”.

Partiendo de la idea que la competencia en la comunicación interpersonal está fuertemente vinculada, aunque en ocasiones con cierta confusión, a otros conceptos, como inteligencia interpersonal (Gardner, 1985), inteligencia emocional (Goleman, 2002), o competencia social, es fácil suponer que los elementos implicados en su desarrollo son múltiples, diversos y complejos. Por tanto, en estas competencias están implicados aspectos que tiene que ver con una variedad de aspectos cognitivos, emocionales y comportamentales.

Competencia para el emprendimiento y la innovación. El emprendimiento y la innovación están unidos al crecimiento económico y a la renovación industrial. El término emprendimiento se asocia a la creación de nuevas empresas, si bien también puede usarse para referirse a la creación de innovaciones en el interior de las empresas existentes. Desde 1993,

Tiimiakatemia constituye una iniciativa pionera de enseñanza aprendizaje de la competencia emprendedora, como unidad autónoma de emprendimiento, creada en la universidad de Ciencias Aplicadas de Jyväskylä, en Finlandia central.

Para Villardón (2015, p. 104) la actividad emprendedora involucra innovación, y los emprendedores son críticos en el proceso de innovación, siendo la capacidad emprendedora un elemento clave para transferir conocimiento en el proceso de comercialización. También afirma (Dahlstrand & Stevenson, 2010), (citado por Villardón, 2015, p. 104): “que a menudo las relaciones entre crecimiento, emprendimiento e innovación tienden hacer más indirectas que directas, y aunque se han confirmado evidencias históricas de su conexión, no conocemos con exactitud los mecanismos a través de los que dichas relaciones tienen lugar”.

Para (Foray, David, y Hall, 2009), (citado por Villardón, 2015, p. 104) el proceso de “Descubrimiento Emprendedor” con escala e impacto en toda una región. Tiene su origen en la combinación de individuos emprendedores y organizaciones más que con emprendedores individuales. Todo ello hace más compleja la definición de competencia emprendedora y ha hecho que se la formule de distintas maneras en los textos internacionales: “actuar autónomamente” (OCDE, 2005), “espíritu emprendedor” (UE).

Desde la OCDE en su proyecto DeSeCo (Definition and selection of Key Competences), finalizado en 2005, define las competencias en autonomía como: “la capacidad de los individuos para controlar su vida de forma responsable y con sentido, ejerciendo un grado de control sobre sus condiciones de vida y de trabajo”. Esta categoría incluye tres competencias clave: capacidad de actuar dentro del marco general, capacidad de formar y llevar a cabo planes de vida y proyectos personales y, habilidad de definir los derechos, intereses, límites y necesidades.

Desde la formulación de la Unión Europea (UE) en el Programa Educación y Formación 2010 de la Comisión europea, en el grupo de trabajo B “competencias clave”, define el “espíritu emprendedor” (*entrepreneurship*) como: “capacidad para provocar uno mismos cambios (componente activo) y habilidad para aceptar y apoyar cambios producidos por factores externos (componente pasivo). Esto conlleva el conocimiento de oportunidades existentes con el fin de identificar las más adecuadas para los propios proyectos personales y/o profesionales de negocios.

En la siguiente tabla se muestra el resultado de las competencias genéricas en educación superior desde las categorizaciones de competencias genéricas en educación superior para una sociedad basada en conocimiento, según algunos teóricos y organismos internacionales:

Tabla 67.

Categorización de competencias genéricas en educación superior para una sociedad basada en conocimiento

Categorización de competencias genéricas en educación superior.	Competencias
Competencia para aprender a aprender	Conocimiento personal como aprendiz. Construir conocimiento activa y conscientemente. Autogestionar el aprendizaje Transferir el conocimiento.
Competencia para la comunicación escrita	Realizar lectura de textos disciplinares, con la mirada como se construye el conocimiento. Reflexionar sobre el uso de la lengua en la construcción del texto. Apropiarse de conceptos y categorías: cognitivas, discursivas y socio históricas.
Competencia para trabajar en equipo.	Aprendizaje cooperativo como metodología didáctica. Desempeño profesional, para dar soluciones complejas en la sociedad global y cambiante.

Competencia para la comunicación interpersonal.	Responsabilidad en el dialogo. Saber escuchar Cumplir compromisos
Competencia para el emprendimiento e innovación.	Capacidad para provocar uno mismos cambios habilidad para aceptar y apoyar cambios Asumir responsabilidad de las propias acciones. Liderar – Diseñar- Innovar-Crear.

Fuente: Adaptado del resultado de varios autores y organismos internacionales

Considerando los nuevos desafíos y tipos de organizaciones de acuerdo a los ámbitos de enunciación discursiva analizados, estos coinciden en que las personas deben poseer ciertas competencias generales independientemente de la titulación que posean. A pesar de ello, es posible pensar que, aunque estas sean competencias comunes, las diferentes profesiones desarrollarán más fuertemente algunas y no todas las capacidades.

Tabla 68.

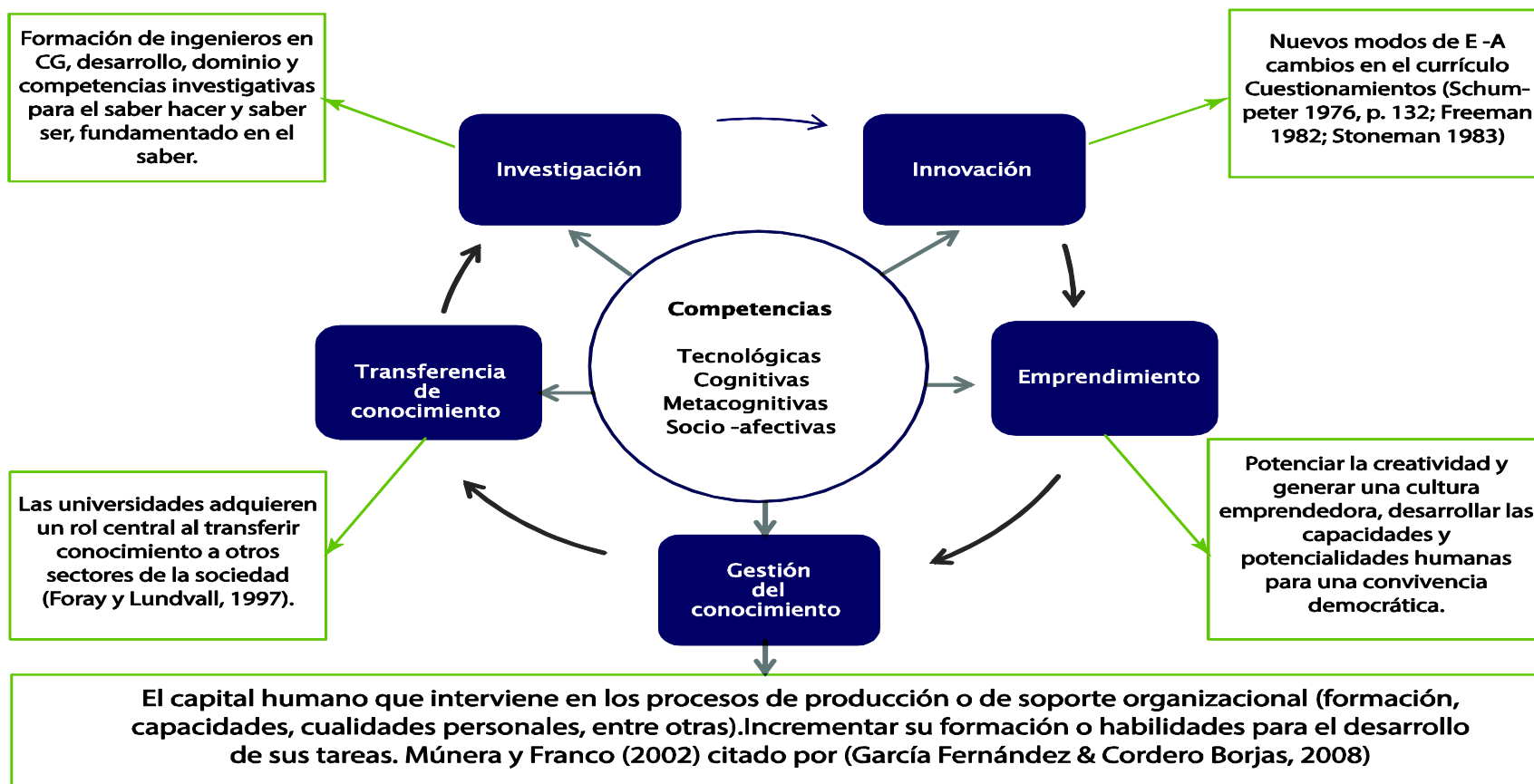
Diseño de la propuesta bajo estas competencias genéricas

Categorización de competencias	Competencias	Análisis (más allá de la competencia operacional y académica)
Cognitivas Capacidad de desarrollo personal y profesional	Capacidad de conocerse a sí mismo, de autodesarrollo y autogestión. Capacidad de cultivar actitudes y valores. Capacidad creativa Capacidad de trabajo autónomo.	Valores. Bien común. No solo supervivencia y de la disciplina. Aprendizaje. Meta aprendizaje. No solo experiencial y proposicional.
Metacognitivas Capacidad Reflexiva	Actitud proactiva Capacidad de comprender tendencias cambiantes.	Epistemología. Conocimiento reflexivo. No solo saber cómo y saber qué. Situaciones.

Categorización de competencias	Competencias	Análisis (más allá de la competencia operacional y académica)
	Destrezas analíticas (pensamiento crítico, toma de decisiones, la imaginación y razonar). Visión de futuro e inventiva.	Abiertos con planteamiento múltiples. No solo lo pragmático y lo intelectual.
Tecnológicas Capacidad de actuar y gestionar	Capacidad búsqueda, selección y transferencia de información. Capacidad de utilizar el uso de la tecnología y las TIC. Capacidad de gestión de decisión y ejecución. Capacidad de administrar proyectos.	Transferibilidad. Metacrítica. No solo metaoperaciones y metacognición. Condiciones de límites. Normas prácticas del discurso. No solo organizativas y del campo intelectual.
Socio/Afectivas Capacidad de convivir y relacionarse	Capacidad de conocer el contexto social. Capacidad para establecer relaciones de compromiso y colaboración. Trabajo en equipo, redes. Relaciones interpersonales. Capacidad de comunicar la información y las ideas (escrita y oral). Capacidad para el manejo de conflictos negociación e introducción a cambios. Capacidad entender la diversidad y la heterogeneidad Capacidad de actuar como innovador y emprendedor. Capacidad para tomar decisiones en base a criterio éticos.	Comunicación. Dialogística. No solo estratégica y disciplinaria.

Propuesta: Competencias Genéricas en Ingeniería

Orientaciones de una propuesta de competencias genéricas en ingeniería en el marco de la tercera misión de la Universidad



Gráfica 5. Propuesta de competencias genéricas en ingeniería (Rojas, L., 2016)

Conclusiones, Recomendaciones y Tensiones

Conclusiones desde los Objetivos

Son numerosos los proyectos y los autores que han realizado propuestas sobre la educación o las competencias que se demandarán para el ciudadano en esta sociedad basada en el conocimiento, y que de hecho hoy ya se están requiriendo, como se pudo apreciar en los diferentes ámbitos de enunciación discursiva de las competencias y específicamente las competencias genéricas o transversales para otros autores.

No todos los autores emplean el término *competencia* en sus propuestas, pero en cada planteamiento subyace la idea de desarrollar en las personas ciertas habilidades más allá de las específicas o disciplinares, que les permita vivir en forma exitosa en esta sociedad cambiante del presente siglo.

Propuesta de investigación. Aunque son positivos los efectos de la acreditación en ingeniería desde el año 2000, la participación y construcción curricular conjunta está limitada; se debe promover la rendición de cuentas periódica, la reglamentación curricular y tramitología limita la posibilidad de innovación. La influencia de acreditación en currículos se ha referido solo a aspectos técnicos, limitando la investigación a nivel de temas curriculares.

Se requiere una necesaria discusión entre la formación académica en la universidad y su pertinencia a la sociedad actual basada en el conocimiento, propiciando la formación de Redes locales, regionales, nacionales e internacionales, que implemente un presupuesto significativo para investigación, intercambios y movilidades.

La incorporación de competencias genéricas en ingeniería requiere que los docentes se actualicen en metodologías de enseñanza y evaluación, que en sus actividades se incorporen prácticas donde se observe la acción del aprendiz y por medio de esta el desarrollo de

competencias esperadas. Esto involucra una mayor inversión en recursos de las instituciones educativas en las facultades de ingeniería, replanteándose la racionalidad del tiempo con respecto al proceso enseñanza aprendizaje, que implica: la preparación de clase, construcción y diseño de evaluaciones para el contexto específico donde ese aplican y, la realización de retroalimentaciones y planes de mejoramiento.

Investigación. La formación de ingenieros en competencias genéricas a partir del desarrollo, dominio y fortalecimiento de competencias investigativas para saber hacer, y saber ser, fundamentado en el saber. Generar procesos dinámicos y continuos de aprendizaje social para la producción y transmisión de conocimientos y, tecnologías (...) para realizar proyectos sociales encaminados al desarrollo económico sostenible, generar alianzas estratégicas entre el sector productivo y la sociedad (...) (Sayous, 2007, p. 11).

Transferencia de conocimiento. La evolución de las universidades en las actividades de I + D, en el marco del desarrollo de la Misión de Investigación han adquirido mayor importancia y, asociado a la generación de conocimiento, se ha ido reconociendo el potencial de las universidades para transferirlo hacia distintas organizaciones, en particular las empresas. Los resultados asociados a la transferencia, así como sus impactos en términos sociales y económicos, dependen de la calidad de la investigación y del vínculo con las empresas del entorno donde se inscribe su actividad, en particular a nivel regional.

Innovación. La innovación ha implicado nuevos modos de enseñanza y aprendizaje, propiciando cambios en el currículo no solo en la enseñanza sino también en cómo lo enseñan y cómo aprenden los estudiantes. Propone dar forma a la interconexión de los estudiantes en su aprendizaje por medio de la relación (Aprendizaje-Enseñanza-TICs), por medio de los siguientes desarrollos: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Aprendizaje autónomo (Aa),

Aprendizaje de Ovas (AO), Aprendizaje para trabajar en la empresa, Aprendizaje a distancia y Aprendizaje independiente. Además, la innovación ha influido en la normatividad nacional e institucional en la demanda de habilidades transferibles.

Gestión del conocimiento. La planificación por competencias genera un cambio profundo en la docencia debido a la centralidad del estudiante como el actor fundamental de toda acción educativa. En efecto, se debe pasar de una universidad que enseña a una universidad que genera aprendizajes, que enseña a aprender y a desaprender para mantenerse actualizado.

La organización de un currículo basado en competencias no sólo tiene implicaciones en la forma de planificar e impartir la docencia, sino que redunda en una diversidad de funciones y actividades universitarias, en aspectos tales como: la normatividad, los criterios de selección y titulación, y la gestión administrativa y académica.

Existe un consenso en que el currículo basado en competencias debiera complementarse con una concepción de currículo flexible y recurrente, que se dé forma cíclica a lo largo de la vida productiva de los profesionales, concibiendo la formación de pregrado como un ciclo inicial que habilita para la formación continua.

Se observa que el uso de las *competencias genéricas* se perfila como una tendencia cada vez más fuerte para los currículos basados en competencias en esta sociedad basada en el conocimiento, si bien el desarrollo del tema es aún incipiente en las universidades que están en una etapa de exploración con aplicaciones a los programas de pregrado, en el caso de esta investigación a programas de ingeniería.

Conclusiones desde la Investigación

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del análisis y la descripción de los resultados, de las percepciones de los estudiantes sobre su desarrollo de competencias genéricas en su formación y las percepciones de los docentes sobre esta formación de competencias genéricas de las universidades objeto de análisis de la ciudad de Bogotá, se concluye lo siguiente:

Es relevante la percepción que tiene los estudiantes sobre su formación en competencias tecnológicas relacionadas con las competencias de investigación, en relación con la adquisición de competencias para buscar, ordenar y clasificar información e identificarla mediante el uso de herramientas físicas e informáticas. Lo que se evidencia en la adquisición de equipos y herramientas virtuales de las facultades de ingeniería involucradas en el estudio como medio didáctico, pedagógico y evaluativo, para apoyar complementar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

No es relevante la percepción que tiene los estudiantes en su formación en competencias genéricas, en estar en capacidad para analizar el estado actual de la ciencia y la tecnología. Lo que se evidencia en falta de estrategias para generar procesos de autorregulación y metacognición en la formación del estudiante, para desarrollar habilidades y competencias genéricas una vez realizado un proceso de aprendizaje, siendo consecuentes con las propuestas de competencias de brindar las herramientas para un aprendizaje permanente y para toda la vida en su crecimiento personal, profesional y, laboral.

Falta desarrollar más las competencias relacionadas con la Transferencia de conocimiento, no existe una relación en la competencia genérica para generar capacidad de evaluar el impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones en el

contexto local y global. Evidenciando esto, falta de desarrollo de competencias de nivel superior, que generen pensamiento comprensivo, crítico y, reflexivo, para tener capacidad de actuar como innovador y emprendedor y, entender las problemáticas del contexto social.

Falta una formación más sólida en competencias cognitivas relacionadas con las competencias de transferencia de conocimiento, según lo afirmado por los docentes, en la capacidad para tener conocimiento de los problemas contemporáneos; generando esto, capacidad para crear y mantener redes de conocimiento participando y generando intercambios sinérgicos. Lo que se evidencia en una falta de formación en competencias genéricas (transversales) que desarrollen competencias para participar de forma más significativa en esta “aldea global” por medio de intercambios, movilidades y, pertenecer a redes de investigación durante su proceso de formación.

Similarmente, los docentes coinciden con la percepción de los estudiantes sobre la formación en competencias metacognitivas es débil, al relacionarla con las competencias de investigación; en cuanto a la capacidad para realizar investigación, experimentación y descubrimiento de conocimiento.

La ingeniería es un campo relevante para el desarrollo del país en la sociedad actual y por ello, investigar sobre la formación de ingenieros es una necesidad inaplazable.

La formación en ingeniería en Colombia se ha realizado mayoritariamente usando competencias instrumentales que hoy no son suficientes para afrontar los desafíos que impone la sociedad del conocimiento.

Incluir las competencias genéricas en los programas de formación en ingeniería es una necesidad urgente que generará un nuevo perfil de profesionales en este campo.

El Desarrollo de competencias genéricas en Ingeniería requiere replantear no solo los currículos sino las estructuras académicas de los programas de formación.

Tensiones

Es imprescindible que en las dos últimas décadas ha sucedido cambios en la mirada del contexto de la educación superior. Existen tensiones en la forma de cómo avanzar desde una educación con fundamentación teórica, basada en contenidos solamente declarativos, a una formación que incluya la práctica y el desarrollo de competencias genéricas (transversales) en los programas de pregrado y específicamente en el caso de esta investigación en ingeniería.

Este enfoque por competencias tiene bondades y ventajas, pero advierte responsabilidades para poder ser implementado. Este enfoque para que sea pertinente en la formación de los individuos debe estar directamente relacionado también con la formación de los docentes universitarios en el enfoque por competencias, lo que implica, que el docente debe tener una actualización en metodologías de enseñanza y evaluación, en el diseño de actividades prácticas donde se pueda observar la actuación del aprendiz y su evolución en el desarrollo de competencias genéricas.

La sociedad actual basada en conocimiento requiere profesionales formados en competencias genéricas relevantes para el mundo del trabajo en general y, realiza reclamaciones a las universidades debido a su desconexión con la realidad y la descontextualización en la formación de los profesionales, no solo en contenidos teóricos, sino también en procedimientos y actitudes que se requieren una vez se inserten al contexto del campo laboral real, por medio de actividades académicas valoradas para un aprendizaje para toda la vida, como se reitera en los proyectos de competencias genéricas en educación superior.

Las percepciones que tienen los estudiantes en su proceso de formación en el desarrollo de competencias genéricas complementadas con las percepciones que tiene los docentes y los empleadores de este proceso educativo, adquiere legitimidad y aumenta la pertinencia de la enseñanza; pero se debe reflexionar y no caer en el otro extremo, respondiendo solamente a las necesidades que requiere el mercado a través de una educación pragmática y utilitarista, que no tiene en cuenta la formación en competencias intangibles, que generan la capacidad de un pensamiento reflexivo y crítico y, contribuyen al desarrollo de habilidades de pensamiento de nivel superior en la formación de los estudiantes.

Los proyectos macros en competencias genéricas desarrollados desde el espacio europeo de educación superior son referentes centrales en las reformas curriculares para una formación basada en competencias, para la mayoría de universidades en Latinoamérica y Colombia y, específicamente en esta investigación de orientaciones de una propuesta de competencias genéricas en ingeniería. Para ello el proyecto Tuning europeo (2003) y Tuning américa latina (2007), son metodologías de investigación que presentan más evidencias de validez en competencias genéricas, pero, en términos de tareas; sin embargo, es necesario ir más allá de este enfoque, reflexionando sobre las competencias relevantes y diferenciadoras para cada institución, en este caso universidades que tengan programas de ingeniería, teniendo en cuenta las distintas percepciones de sus actores involucrados.

Se puede generar propuestas más realistas y alcanzables en competencias genéricas teniendo en cuenta la autonomía de cada institución, siendo coherentes con sus perfiles de ingreso y egreso, el proyecto educativo institucional, su contexto local e identidad cultural.

En la tabla número 61 se recogen algunas ideas sobre las dificultades, tensiones y complejidades que genera este enfoque en las universidades desde algunos referentes, como: la

sociedad basada en el conocimiento y, los proyectos macros de competencias genéricas mencionados.

Tabla 69.

Complejidades, dificultades y tensiones

Complejidades, dificultades y tensiones	Enfoque de competencias en la universidad
Aceleración del conocimiento y las dimensiones del espacio-tiempo.	Anticipar y responder a necesidades cambiantes, que requieren nuevas capacidades en: comunicación, de utilización de la información y de resolución de problemas.
Proyecto Tuning en Europa y América Latina	No solo implica conocimientos, sino, también habilidades y actitudes.
Formación versus el mundo laboral.	Promover la autoformación de personas, propender por el autoaprendizaje Manejo de la comunicación y el lenguaje Ayudar a aprender constantemente y enseñar a desaprender La formación y participación ciudadana Comunicación oral, escrita y artística Manejo de nuevas tecnologías
Misión y el Proyecto Educativo Institucional.	Desde el currículo se propone: Una formación general sólida, con una orientación al mundo laboral Facilitar la movilidad entre niveles y áreas de conocimiento sobre la base de comparabilidad internacional

Fuente: Adaptado de (Larraín & González, 1997).

Luego, un currículo con enfoque de formación basada en competencias conjuga los ideales formativos de la universidad con las demandas reales de la sociedad y del sector productivo, permitiendo que se traslapen estos aspectos.

Recomendaciones

Es cierto que existe un consenso de académicos sobre algunas ventajas del enfoque por competencias, como son: mayor facilidad para garantizar aprendizajes, integración de la teoría y la práctica, mayor facilidad para incorporarse al campo productivo, y la posibilidad de ordenar y estructurar aprendizajes de largo plazo, vinculados a los ciclos laborales del desempeño profesional; pero no se debe desconocer la responsabilidad en la enseñanza.

Teniendo en cuenta que la presente investigación es un aporte a los temas de competencias en educación superior y currículos basados en competencias de las ciencias de la ingeniería y la educación en ingeniería en general, se abren temas de debate dentro de diferentes líneas de investigación como las siguientes: 1) estudios sobre currículos basados en competencias en ingeniería; 2) Educación en ingeniería y evaluación; 3) Educación en ingeniería y currículo; 4) propuestas en competencias genéricas como un posible medio para el aseguramiento de la calidad en ingeniería; 5) Pedagogía y currículo en las ciencias de la ingeniería; 6) Calidad educativa en ingeniería; y 7) Educación en ingeniería en Colombia y Latinoamérica.

Utilizar esta propuesta como referente para proyectos de investigación que den pistas sobre saberes, didácticas, formas de evaluación para las Facultades de ingeniería de la sociedad del conocimiento.

Fomentar investigaciones sobre los profesores de formación docente que se requieren para desarrollar competencias genéricas en el área de la ingeniería en la actualidad.

Incentivar proyectos de investigación que generen conocimiento sobre la forma en que la aplicación de las competencias genéricas en ingeniería incide en el desarrollo de un nuevo perfil profesional del ingeniero en la sociedad colombiana.

Contribuciones al Campo Epistemológico y Metodológico de la Educación y la Pedagogía

Las contribuciones son:

Reflexionar sobre la formación basada en competencias genéricas de los profesionales de ingeniería implicados en el estudio, forma parte de un aporte de generación de conocimiento a la educación y a la disciplina en el campo de la ingeniería en el marco de la tercera misión de la universidad.

Este aporte se concreta en la formación de CGI orientadas desde la tercera misión de la universidad en la educación colombiana a través de: a) una reflexión propositiva respecto a la formación en competencias genéricas en ingeniería que responda a la tercera misión de la universidad; b) en proponer orientaciones a los PEP de ingeniería para generar posibles cambios en un currículo basado en competencias; c) en buscar armonía entre la visión de formación académica universitaria y su pertinencia a la sociedad actual basada en el conocimiento; d) una propuesta de formación de CGI como posibilidad de respuesta a las demandas que se le hacen a la universidad colombiana desde los discursos de la tercera misión.

Referencias Bibliográficas

- Aguerrondo, I. & Pogre, P. (2001). *Los Institutos de Formación Docente como Centros de Innovación Pedagógica*. IIPE-Buenos aires. Buenos Aires: Troquel.
- Albornoz, C. REICE-Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. 2005, Vol. 3 No 2, pp. 131-153
- Alexim, J.C. (2002). “La certificación en los dominios de la formación profesional y el mercado de trabajo” En: Boletín Técnico Interamericano de Formación Profesional. Montevideo: CINTEFOR/OTI, pp. 11-30.
- Anselmo Bitar Miguel. *La constitución de la agenda y el ciclo de políticas públicas en:* http://www.fts.uner.edu.sr/catedras03/politica_social/documentos/estado
- Barrón, C. (2000). *La educación basada en competencias en el marco de los procesos de globalización*. (págs. 17-44). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- ASCUN. (2006). *Estudios sobre la educación superior en Colombia*. Bogotá: ASCUN.
- Banco Mundial (1996). *Prioridades y estrategias para la educación. Estudio sectorial del Banco Mundial*. Washinton: BM.
- Bara, N. y Magenzo, A. & Gonzalez, L. (1984). *La formación profesional y la educación media técnica en América latina*. Santiago OREALC UNESCO.
- Barnett, R. (2001). *Los límites de la competencia: El conocimiento, la educación superior y la sociedad*. Barcelona: Gedisa.
- Barrie, S.C. (2005). *Rethinking Generic Attributes*. R. Landbeck (ed.) HERDSA News.
- Barrie, S.C. (2006). *Understanding what we mean by the generic attributes of graduates*. Higher Education, 2006, (51) 215-241.

- Barrón, C. (2000). *La educación basada en competencias en el marco de los procesos de globalización*. (págs. 17-44). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Banedito, V. (2005). Prólogo en Goñi J. M., “*El Espacio Europeo de Educación Superior, un reto para la Universidad. Competencias, tareas y evaluación, los ejes del Currículum universitario*”, Barcelona: Octaedro.
- Blanco, A. (Coord.) (2009). *Desarrollo y evaluación de competencias en educación superior*. Ediciones Narcea, Madrid, 2009.
- Bloques-Económicos en: <http://es.scribd.com/doc/26563018/BLOQUE-ECONOMICOS>
- Bogoya, D. (1999). *Hacia una cultura de la evaluación para el siglo XXI*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Bolivar, A. (2009). *Aprender a aprender a lo largo de la vida*. Multitarea. Revista de Didáctica. Núm. 4, 87 – 144.
- Bonilla, E. & Rodríguez, P. (1997). *La investigación en ciencias sociales. Más allá del dilema de los métodos*. Ediciones Uniandes.
- Bowden J. et al. (2002). *Generic Capabilities of ATN University Graduates Draft Report*, January 2002.
- Brígido, R. (2008). *Certificación: bases conceptuales, vertientes y estrategias de implementación*. Brasilia: MTE/SEFOR; OIT. Proyecto CERT/DIV.
- Bueno, E. (2008). *La tercera misión de la Universidad. El reto de la transferencia de conocimiento. Universidad-Empresa-Estado*. I, pp. 48-51.
- Bustamante, G. y otros (2003). *El concepto de competencia II: Una mirada interdisciplinar*. Bogotá: Sociedad colombiana de pedagogía.

Bustamante, G. y otros (2004). *El concepto de competencia III: Un caso de recontextualización.*

Las “competencias” en la educación colombiana. Bogotá: Sociedad colombiana de pedagogía.

Cabrera, D. y Gonzalez F. (2005): “currículo universitario basado en competencias”.

Compiladores: Seminario Internacional Univerdad del Norte, Barranquilla, Colombia.

Castells, M. (1997). *La era de la información: Economía, sociedad y cultura.* Madrid, Alianza Editorial, 1997.

Castells, M. (2004). *La sociedad red: Una visión global.* Madrid, Alianza Editorial, 2004.

Castro, E. (2004). *El Curriculum Basado en Competencias: factor de mejoramiento de la calidad de la Educación Superior y criterio para la acreditación nacional e internacional de títulos y grados.* Santiago de Chile: mineo.

Chanock, K., Clerehan R. y Moore. T. (2004). *Shaping university teaching towards measurement for accountability: Problems of the Graduate Skills Assessment test.* Australian University Review, 2004, 47 (1) 22-29.

CHEERS Project. *Careers after Higher Education: a European Research Study. Higher Education and Graduate Employment in Europe - European Graduate Survey.*

Recuperado el 15 de febrero, 2012, de <http://www.uni-kassel.de/incher/cheers/index.ghk>

Choon, F. (2000): *Communications.* University of Science and Technology (KAUST) in Saudi Arabia. Recuperado en:

<https://www.seas.harvard.edu/news-events/publications/qa/shih-choon-fong>

- CINTERFOR-OIT, (1990). *“La formación profesional en el umbral de los 90: Un estudio de los cambios e innovaciones en las instituciones especializadas de América Latina”*. Montevideo, Uruguay.
- Clark, B. (1998): *Creating Entrepreneurial Universities: Organisational Pathways of Transformation*, International Association of Universities and Elsevier Science, New York.
- Colás, P. & de Pablos, J. (2005). *La Universidad en la Unión europea. El Espacio Europeo de Educación Superior y su impacto en la docencia*. Sevilla: Aljibe.
- Concuera, F (2004). *El proceso de adaptación al EEES. Fases y tareas. La Convergencia del Espacio Europeo Universitario: un compromiso para los docentes*. Universidad de Murcia, febrero de 2004.
- Corominas, E. (2001). *Competencias genéricas en la formación universitaria*. Revista de Educación, 325, 299-321.
- Clark, B. (1998): *Creating Entrepreneurial Universities: Organisational Pathways of Transformation*, International Association of Universities and Elsevier Science, New York.
- CNA (1999). *Pedagogía y Educación: Reflexiones sobre el Decreto 272 de 1998, para la acreditación previa de programas de educación*. Colección documentos.
- Condición posmoderna en: http://www.galeon.com/paraque-aprender/condicion_postmo.pdf
- Consejo Nacional de Política Económica y Social (2005). Documento CONPES 3360. *Fortalecimiento de la educación técnica y tecnológica en Colombia*. <http://www.snc.gov.co/Es/Institucionalidad/Documents/Conpes/3360.pdf>; acceso septiembre 8 de 2012.

- Dearing, R. (1997). *Higher Education in the Learning Society*: Report of the National Committee. London: Her Majesty's Stationery Office. [www.ex.ac.uk/dearing.html].
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: UNESCO-Santillana.
- Díaz Barriga, A. (2006). *El enfoque de competencias en la educación, ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? Perfiles educativos, XXVIII (111), 7-36*. Disponible en <http://scielo.unam.mx/pdf/peredu/v38n111/n111a2.pdf>
- Documento de Borrador (2010). *Política pública sobre educación superior por ciclos y por competencias*. Bogotá: Documento en discusión.
- De Miguel, M. (2006). *Metodologías de la enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Revista de Educación siglo XXI, Investigación Educativa, 24(1), 207 – 210.
- Druker, P. (1994). *La sociedad Postcapitalista*. Bogotá: Editorial Norma.
- Echeverría, B. (2002). *Gestión de la competencia de acción profesional*. Revista de Investigación Educativa, 20(1), 7-43.
- Eraut, M. (1994). *Developing profesional Knowledge and competence*, London: Falmer Press.
- Escudero, J. M. (2007). *Competencias. Diseño del curriculum. Titulaciones universitarias*. En http://www.oriapat.net/documents/Competencias_disenodel curriculum_Escudero.pdf [consultado: Octubre 15 de 2015]
- <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol7num3/art6.pdf> (competencias emprendedoras)
- Esteban, R. & Menjívar, S. (2011). *Una mirada internacional a las competencias docentes universitarias*. Ediciones: Octaedro. Barcelona.

- Etzkowitz, H, y Leydesdorff, L. (1995): The triple helix-university-industry-government relations: A Laboratory for Knowledge-based economic development, *EASST Review*, 14 (1), pp. 14-19.
- Fallows, S. y Steven, C. (Coords) (2000). Integrating key skills in higher education. Employability, transferable skills and learning for life. London: Kogan Page.
- Ferreira, A. (2012). *Políticas educativas, Actores y territorios. Manifiestos y desafíos latinoamericanos* (en prensa).
- Franco, R. (1995). *La educación y el papel del Estado en los paradigmas de la política social de América Latina*. Revista Pensamiento Educativo No 17.
- Gajardo, M. (1999). *Reformas Educativas en América Latina. Balance de una década*. Documento N. 15. Santiago: PREAL
- García, C. (2003). *Balance de la década de los noventa y reflexiones sobre las nuevas fuerzas de cambio en la educación superior*. Biblioteca virtual CLACSO.org.ar. [Recuperado el 15 de febrero de 2014] en:
http://www.ccee.edu.uy/eda/TGU/ensenian/historia_univ/bALANCE_DeCADa90G.GUADILLA.pdf
- Gibbons, M.; Climoges; H. Nowotny; S. Schwartzman; P. Scott y M. Trow (1994): *The New Production of Knowledge*, Sage, London.
- Gonczi, A. (1996). “Instrumentación de la educación basada en competencias: Perspectiva de la teoría y la práctica en Australia. En: A. Argüelles (comp). *Competencias laborales y educación basada en normas de competencia*. Limusa. México.
- González, L y Larraín A. (2005). “Formación universitaria basada en competencias: aspectos referenciales”. Seminario Internacional Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia

- González, J. y Wagenaar, R. (Eds.) (2003). *Tuning educational structures in Europe. Final report phase one*. Bilbao: University of Deusto. [Recuperado el 10 de marzo de 2013] en: http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General_Brochure_Spanish_version.pdf
- González, P. (2000). *La nueva universidad*. Universidad Nacional Autónoma de México. DR
Derechos reservados CEIICH-UNAM.
- Goñi, J. (2005). *El espacio europeo de educación superior, un reto para la universidad: Competencias, tareas y evaluación, los ejes del currículo universitario*. Barcelona: Octaedro.
- Graglia, E. (2012). *En la búsqueda del bien común*. Argentina. Mineo
- Hager, P., Holland, S. & Beckett, D., “*Enhancing the learning and employability of graduates: the role of generic skills*”, BHERT Position Paper. B-Hert, Melbourne, July, 2002, N° 9.
- Hannan, A. y Silver, H (2006). *CLa innovación en la Enseñanza Superior. Enseñanza, aprendizaje y culturas institucionales*. España: Ediciones Narcea, 2006.
- Hargreaves, A. (2012). *Enseñar en la sociedad del conocimiento*. Barcelona: Octaedro.
- Hernández Sampieri, R. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: MmcGraw-Hill.
- Herrera, A., Restrepo, M., Uribe, A. y López C. (2009). *Competencias académicas y profesionales del psicólogo. Diversitas: Perspectivas en Psicología*. Universidad Santo Tomás, 5(2), pp. 241-254.
- Ibarra, A. (1998). *Normalización de competencias y normas de calidad*. En: Seminario Andino sobre Formación Basada en Competencias Laboral. Bogotá.

ICFES; Hernández, C. & otros (1995). *Reconceptualización de los Exámenes de Estado*. Bogotá: ICFES.

_____ (1998). *Exámenes de Estado. Una propuesta de evaluación por competencias*. Bogotá: ICFES.

Informe SCANS. Secretary is Commission on Achieving News Skills. 1992. Departamento de Trabajo (Gobierno EEUU). “*Lo que el mundo productivo pide a la escuela*”
<http://www.rieoei.org/oeivirt/rie15a07.htm>

Irigoin, M. y Vargas, F (2002). *Competencia laboral: manual de conceptos, métodos y aplicaciones en el sector salud*. Montevideo: Cinterfor, 2002.

Jonnaert, P.; Barrette, J.; Masciotra, D. y Yaya, M. (2006). “*Revisión de la competencia como organizadora de los programas de formación: hacia un desempeño competente*”, publicación del Observatorio de Reformas Educativas. Consultado el 15 de abril de 2013 en:
http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/COPs/Pages_documents/Competencies/ORE_Spanish.pdf

Jurado, F. (2003). *El doble sentido del concepto de competencia*. Bogotá: Magisterio, Educación y Pedagogía.

Kennedy, D., Hyland, A. & Ryan, N

. “*Writing and using learning outcomes: a practical guide*”, Froment, E., Kohler, J. & Purser, . and L. Wilson (eds.): *EUA Bologna Handbook – Making Bologna Work*, Raabe Verlag Berlin, 2006, C 3.4-1.

- Kift, S. (2002). “*Harnessing Assessment and Feedback to Assure Quality Outcomes for Graduate Capability Development: A Legal Education Case Study*”, AARE Conference, Brisbane, December 2002.
- Le Boterf, G. (2001). *Ingeniería de las competencias*. Barcelona: Ed. Gestión 2000.
- Levi-Leboyer, C. (1997). *La Gestión de las Competencias*, Ediciones Gestión 2000, Barcelona, 1997.
- Lizarraga, A. (1998). *Formación humana y construcción social: una visión desde la epistemología crítica*. En Revista de Tecnología Educativa, Vol. XIII, No 2.
- López, F. (2005). *Posibles escenarios mundiales de la educación superior. Formación humana y construcción social: una visión desde la epistemología crítica*. En Revista de Horizontes, Vol. XXVII, núms. 109-110, pp. 140-165. Recuperado en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v27n109-110/n109-110a7.pdf>
- Lyotard, J. (1984). *The Postmodern. Condition: A Report on Knowledge- (Theory and History of Literature, Vol. 10*. Manchester University Press.
- Marín Gallego, J. (2012). *La investigación en educación y pedagogía*. Bogotá: Universidad Santo Tomas. Ediciones USTA.
- Martin, B. y H. Etzkowitz (2000): “*The origin and evolution of the university species*”, VEST, 13 (3/4).
- Marturana, H. y Varela, F. (1972): “*De máquinas y seres vivos*”. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- McClelland, D. C. (1973). *Testing for competence rather than for ‘intelligence’*, American Psychologist, 28(1), 423-447.

- McLuhan, M. (1962). *The Gutenberg galaxy: The making of typographic man*. Toronto: University of Toronto Press (edición en castellano: La galaxia Gutemberg, 1975).
- MEN-COLOMBIA (1984a). *Fundamentos generales del currículo*. Bogotá: MEN.
- _____. (1984b). *Marco General. Español y Literatura*. Bogotá: MEN.
- _____. (1992). *Ley 30 de 1992*. Bogotá: MEN.
- _____. (1994). *Ley 115 de 1994*. Santafé de Bogotá: MEN.
- _____. (2002). *La revolución educativa. Plan Sectorial 2002-2006*. Bogotá: MEN.
- _____. (2003). *Decreto 2230 de Agosto 8 de 2003. Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Educación Nacional, y se dictan otras disposiciones*. Bogotá: MEN.
- _____. (2007). *Estándares Básicos por Competencias*. Bogotá: MEN.
- Mérida, R. y Ángulo, J. (2010). *Las experiencias piloto como precursoras de los grados*. Revista de Educación XXI, 12(1), 41 – 61.
- Mertens, L. (1996). *Competencia Laboral: sistema, surgimiento y modelos*. CINTERFOR/ OIT.
- Minondo, Asier: *Especialización productiva y crecimiento en los países de renta media*. http://eprints.ucm.es/9309/1/WP_07-09.pdf
- Molas-Gallart, J et al (2002): *Measuring third stream activities*, SPRU, Brighton (U.K).
- Mureddu, C. (1995). *Educación y Universidad*. Estudios. (39-40), 1-8. Recuperado de: biblioteca.itam.mx/estudios/estudio/letras39-40/texto04/sec_6.html
- Navarro, J. (2004). *El estado de las reformas del Estado en América Latina*. Capítulo 12. Prólogo de Francis Fukuyama.
- Neoliberalismo en: <http://www.ciepac.org/neoliberal/esp/neoliberalismo.html>
- Norris, N. (1991). *The trouble with competence*, Cambridge Journal of Education, 21, 3, 331-341.

- Ortega y Gasset, J. (1930): *Misión de la Universidad*, Revista de Occidente –El Arquero, Madrid.
- Páramo, P. (2013). *La Investigación en ciencias sociales: estrategias de investigación*. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá: Departamento de publicaciones UPC.
- Pérez, A. (2008). *¿Competencias o aprendizaje práctico? La construcción de los significados de representación y de acción*. En J. Gimeno (comp): *Educación por competencias, ¿Qué hay de nuevo?* Madrid: Morata, pp: 59 – 99.
- Pogre, A. & Pogre, (2001). *Los Institutos de Formación Docente como Centros de Innovación Pedagógica*. Buenos Aires: Troquel.
- Proceso de Bolonia: *Proyecto Reflex: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación*, 2008, http://www.aneca.es/var/media/151851/informes_reflex_estudiantes.pdf
- _____. <http://www.queesbolonia.gob.es/queesbolonia/proceso-en-marcha/grupo-seguimiento-bolonia/enqa-garantia-de-calidad-en-el-proceso-de-bolonia.html>
- _____. http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/links/language/2003_Berlin_Communique_Spanish.pdf
- Reich, R. (1992). *El trabajo de las naciones: El pensamiento sistémico y el servicio simbólico-analítico*. [Recuperado el 10 de febrero de 2013] en: http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo83/files/Resumen_El_trabajo_de_las_naciones.pdf
- República de Colombia (1991). *Constitución Nacional*. Bogotá: Presidencia de la República. Bogotá.

- Ribes, E. (2006). “*Competencias conductuales: su pertinencia en la formación y práctica profesional del psicólogo*”, Revista Mexicana de Psicología, vol. 23, núm. 1, pp. 19-26.
- Rojas, I. (2000). “*La educación basada en normas de competencia (EBNC) como un nuevo modelo de formación en México*. En M. Valle (Coord.). *Formacion en competencias y certificación profesional* (pp. 45-75), México:Centro de Estudios sobre la Universidad.
- Rojas, L. (2013). “*Competencias en Educación Superior*. Documento presentado en memorias: II Congreso Internacional en temas y problemas de Investigación en educación, sociedad, ciencia y tecnología, Universidad Santo Tomás, 2013. Noviembre, 2103, en: <http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/paginaimagenes/PRESENTACIONESyPONENCIAS/Memorias%20Ponencias/Bogota/Curriculo%20y%20Evaluacion/Mesa%202%20Septiembre%2021/Luis%20Enrique%20Rojas%20C%E1rdenas.pdf>
- Rué, J. (2009). *El Aprendizaje Autónomo en Educación Superior*. Ediciones Narcea, Madrid, 2009.
- Rychen, S.R. & Salganik, L.H. (2003): *A holistic model of competence. Key Competencies for a successfull life and a well-functioning society*. Gottingen: Hogrefe & Huber. Chapter 2 pp. 41-62.
- Sayous, N. (2007). *La investigación científica y el aprendizaje social para la producción de conocimientos en la formación del ingeniero civil*. Ingeniería,11(2),39-46.
- Schulte, P. (2004): “*The Entrepreneurial University: A Strategy for Institutional Development*”, Higher Education in Europe, 28 (4), pp. 187-192.
- Slaughter, S. y L. Leslie (1997): *Academic capitalism: Politics, policies and the entrepreneurial university*, John Hopkins University Press, Baltimore.
- Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. Talca: Proyecto

Mesesup. Consultado el 4 de enero de 2010 en: <http://www.uv.mx/facpsi/proyectoaula/Documents/Lectura5.pdf>

Torres, E. y otros (2002). *El concepto de competencia I: Una mirada interdisciplinar*. Bogotá: Sociedad colombiana de pedagogía.

Tuning América Latina (2007). *Proyecto Tuning. Reflexiones y Perspectivas de la Educación Superior en América-Latina 2004-2007*.

UNESCO. (1990). *Declaración mundial sobre educación para todos. La satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje*. Jomtien (Tailandia).

_____. (1998). “*Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: Visión y acción*”. *Conferencia mundial sobre la educación superior*. París, octubre de 1998. En: ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE UNIVERSIDADES. Cuadernos Ascun. Bogotá: Ascun, 1999, N° 7.

UNESCO. (2009). *La educación superior y los desafíos mundiales*. Educación. Recuperado octubre 12, 2012, a partir de <http://www.unesco.org/es/>

UnoOn. (2010). *Espacio Europeo de Educación Superior. EEES*. Recuperado mayo 10, 2011, a partir de <http://www.eees.es/es/home>

Valenzuela, J. (Coord.) (2015). *Competencias transversales: para una sociedad basada en conocimiento*. Monterrey, Nuevo León, México. Ediciones CENGAGE, México, 2015.

Villa, A. y Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias*. México: Mensajero. *Competencias genéricas en educación superior. Metodologías específicas para su desarrollo*. Ediciones Narcea, Madrid, 2015.

Villardón, G. (Coord.) (2005): *Competencias genéricas en educación superior. Metodologías específicas para su desarrollo*. Ediciones Narcea, Madrid, 2015.

- Weinert, F. E. (2001). *Concept of competence: a conceptual clarification*, in: D. S. Rychen y L. H. Salganik (Eds). Defining and selecting key competencies, Gottingen: Hogrefe.
- Wesselink, R., Biemans, H. J. A., Van den Elsen, E. y Mulder, M. (2005). *Conceptual framework for competence-based VET in the Netherlands*. Disponible on line: http://www.vet-research.net/ecer_2005fri09/session7a/P20050000789/ [Recuperado 15 de febrero de 2014].
- Yániz, C. (2008, abril). “*Las competencias en el currículo universitario: implicaciones para diseñar el aprendizaje y para la formación del profesorado*”, Red U. Revista de Docencia Universitaria, Monográfico (1), consultado el 20 de abril de 2013 en: http://www.um.es/ead/Red_U/m1/yaniz.pdf
- Zabalza, M. (2003). *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. Madrid: Narcea.
- Ziman, J. (1994): *Prometeus Bound: Science in a dynamic steady state*, Cambridge University Press, Cambridge (U.K.).

Anexos

Anexo A. Encuesta a Estudiantes

ENCUESTA-ESTUDIANTES

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

Objetivo: Determinar cuáles competencias genéricas han incidido en el desarrollo de la formación del ingeniero en el marco de la Misión contemporánea de la Universidad.

Agradecemos conteste con la mayor sinceridad, sus respuestas serán utilizadas únicamente con fines académicos por lo tanto la información suministrada será confidencial.

Cordialmente, Luis Enrique Rojas, docente de Matemáticas de la Universidad Militar Nueva Granada.

Para responder las siguientes preguntas, marque con una "X" sobre el cuadro correspondiente

1. Universidad a la que está vinculado (a)

___UMNG

___USTA

___SALLE

___Otro: _____

3. Programa de Ingeniería al que pertenece

___Ingeniería Industrial

___Ingeniería Civil

___Telecomunicaciones

___Otro: _____

2. Semestre que cursa

Noveno___

Decimo___

___Otro: _____

4. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Las competencias genéricas son aquellas que son apropiadas para la mayoría de las titulaciones porque constituyen adquisiciones propias de la educación superior. Están relacionadas con las cualidades que se asocian a la formación universitaria e incluyen un conjunto de habilidades cognitivas y metacognitivas, conocimientos instrumentales y actitudes consideradas valiosas en la sociedad del conocimiento (Villardón y Yáñez, 2006).

De acuerdo a la contribución de la institución a lo largo de la formación recibida ¿en qué nivel considera que le ha desarrollado las siguientes competencias genéricas? Teniendo en cuenta la escala de valoración que se describe a continuación, señale con una "X", cuál es el nivel de desarrollo de las competencias genéricas en el ingeniero, siendo (5) la valoración más alta y (1) la más baja.

A. COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS	1	2	3	4	5
1. Capacidad de buscar, ordenar y clasificar información e identificarla mediante el uso de herramientas físicas e informáticas.					
2. Capacidad para aplicar tecnologías, técnicas y herramientas modernas de ingeniería.					
3. Capacidad de aplicar principios de las ciencias básicas en la solución de problemas de ingeniería.					
4. Capacidad para aplicar métodos cualitativos y cuantitativos en investigaciones científicas en ingeniería.					
5. Capacidad para realizar investigación, experimentación y descubrimiento de conocimiento.					
6. Capacidad para analizar el estado actual de la ciencia y la tecnología.					
7. Capacidad para evaluar los aspectos económicos-financieros y el impacto económico, social y ambiental de proyectos de investigación en ingeniería.					
8. Capacidad para actuar crítica, responsable y reflexiva en el contexto donde se realiza la investigación.					
9. El programa de ingeniería son visibles los modos de comunicación e interacción entre los grupos de investigación o investigadores y la comunidad académica o productiva. Si ___ No___					

B. COMPETENCIAS DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	1	2	3	4	5
10. Capacidad de usar las tecnologías de la información y comunicación para resolución de problemas y construcción de nuevos aprendizajes.					
11. Capacidad para implementar productos, procesos y sistemas de ingeniería.					
12. Capacidad para tener conocimiento de los problemas contemporáneos.					
13. Capacidad para crear y mantener redes de conocimiento participando y generando intercambios sinérgicos.					
14. Capacidad de desarrollar autoaprendizaje y realizar trabajo de forma autónoma.					
15. Capacidad para evaluar el impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones en el contexto local y global.					
16. Capacidad de adaptarse al cambio y actuar en nuevas situaciones.					
17. Capacidad de desempeño en equipos multidisciplinares.					
18. El programa de ingeniería permite en la formación del ingeniero apoyo a la creatividad, la excelencia y la generación de conocimiento transferible en la relación universidad-empresa. Si ___ No___					

C. COMPETENCIAS DE INNOVACIÓN	1	2	3	4	5
19. Capacidad para diseñar productos, procesos y sistemas de ingeniería.					
20. Capacidad para operar productos, procesos y sistemas de ingeniería.					
21. Capacidad para crear y usar modelos conceptuales y cualitativos en la solución de problemas de ingeniería.					
22. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de ingeniería.					
23. Capacidad de llevar a cabo un proceso de innovación e invención.					
24. Capacidad para emplear las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica.					
25. Capacidad de comprender y respetar, la diversidad, el pluralismo; y las diferencias individuales.					
26. Capacidad de comprender e identificar el entorno financiero, político, social y ambiental del sistema a desarrollar e implementar.					
27. El programa de ingeniería forma para entender, demostrar y poner en práctica a nivel de experto algunos aspectos complejos de su especialidad y mantener de manera constante su interés y curiosidad por aprender. Si ___ No___					

D. COMPETENCIAS EMPRENDEDORAS	1	2	3	4	5
28. Capacidad para utilizar las técnicas y herramientas modernas de la ingeniería.					
29. Capacidad para detectar oportunidades y necesidades y satisfacerlas mediante soluciones tecnológicas.					
30. Capacidad para identificar, evaluar y asumir riesgos en proyectos de ingeniería.					
31. Capacidad para tomar decisiones en contextos de incertidumbre y ambigüedad.					
32. Capacidad para aplicar la visión de negocios en el desarrollo e implementación de procesos, productos y sistemas de ingeniería.					
33. Capacidad para seguir aprendiendo a lo largo de la vida para mantenerse actualizado.					
34. Capacidad de tener responsabilidad social y compromiso ciudadano.					
35. Capacidad para valorar y respetar la diversidad y la multiculturalidad.					
36. El programa de ingeniería influyen en la formación del ingeniero a consolidar y plasmar ideas innovadoras en el mudo laboral por medio de la creación de pequeñas y medianas empresas (PYME). Sí ___ No___					

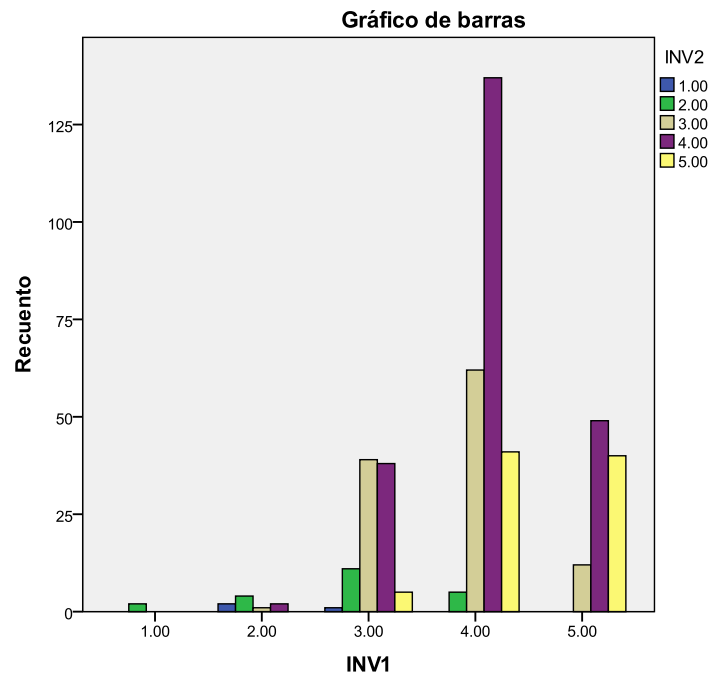
E. COMPETENCIAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	1	2	3	4	5
37. Capacidad para comunicarse en forma oral, escrita, gráfica y electrónica.					
38. Capacidad de comunicarse en un segundo idioma en forma escrito, hablado, leído y escuchado.					
39. Capacidad de gestionar el tiempo y los recursos.					
40. Capacidad de desempeñar funciones con criterios de calidad.					
41. Capacidad de tomar decisiones adecuadas en la resolución de problemas de ingeniería, sociales y personales.					
42. Capacidad para implementar productos, procesos y sistemas de ingeniería y gestionar la implementación de éstos.					
43. Capacidad de liderar, organizar y dirigir grupos de trabajo.					
44. Capacidad para realizar seguimiento, monitoreo, evaluación y mejora del trabajo propio y de otros.					
45. El programa de ingeniería forma para comprender perspectivas diferentes, cambiar convicciones y conductas a fin de adaptarse en forma rápida y eficiente a diversas situaciones, contextos, medios y personas. Sí ___ No___					

Anexo B. Correlación de Competencias Tecnológicas de Estudiantes

Correlación Competencias Tecnológicas con la Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E).

CT1: Capacidad de buscar, ordenar y clasificar información e identificarla mediante el uso de herramientas físicas e informáticas.

CT2: Capacidad para aplicar tecnologías, técnicas y herramientas modernas de ingeniería.



Gráfica 2. Competencias tecnológicas (CT) 1 y 2

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	207,815 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	116,594	16	,000
Asociación lineal por lineal	95,660	1	,000
N de casos válidos	451		

a. 15 casillas (60.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .01.

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias investigativas y la subcategoría de competencias tecnológicas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias investigativas y la subcategoría de competencias tecnológicas.

Tabla 1. *De contingencia INV1 * INV2*

			INV2					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
INV1	1,00	Recuento	0	2	0	0	0	2
		% dentro de INV1	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% dentro de INV2	,0%	9,1%	,0%	,0%	,0%	,4%
	2,00	Recuento	2	4	1	2	0	9
		% dentro de INV1	22,2%	44,4%	11,1%	22,2%	,0%	100,0%
		% dentro de INV2	66,7%	18,2%	,9%	,9%	,0%	2,0%
	3,00	Recuento	1	11	39	38	5	94
		% dentro de INV1	1,1%	11,7%	41,5%	40,4%	5,3%	100,0%
		% dentro de INV2	33,3%	50,0%	34,2%	16,8%	5,8%	20,8%

			INV2					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
	4,00	Recuento	0	5	62	137	41	245
		% dentro de INV1	,0%	2,0%	25,3%	55,9%	16,7%	100,0%
		% dentro de INV2	,0%	22,7%	54,4%	60,6%	47,7%	54,3%
	5,00	Recuento	0	0	12	49	40	101
		% dentro de INV1	,0%	,0%	11,9%	48,5%	39,6%	100,0%
		% dentro de INV2	,0%	,0%	10,5%	21,7%	46,5%	22,4%
Total		Recuento	3	22	114	226	86	451
		% dentro de INV1	,7%	4,9%	25,3%	50,1%	19,1%	100,0%
		% dentro de INV2	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

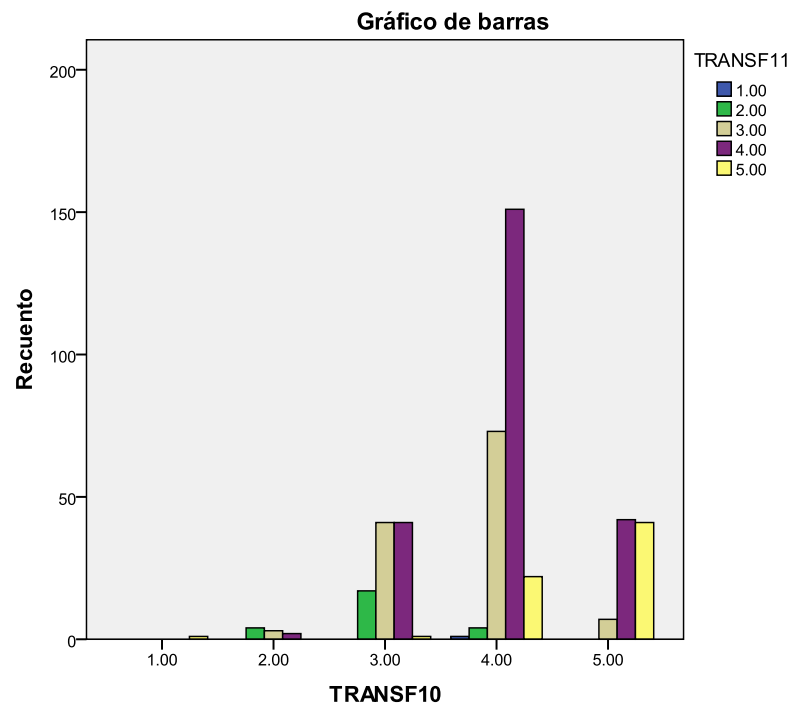
Tabla 2. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	2	0.4%
2: Algunas veces de acuerdo	9	2%
3: Medianamente de acuerdo	94	20.8%
4: Estoy de acuerdo	245	54.3%
5: Estoy muy de acuerdo.	101	22.4%
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

TC10: Capacidad de usar tecnologías de la información y comunicación para resolución de problemas y construcción de nuevos aprendizajes.

TC11: Capacidad de implementar productos, procesos y sistemas de ingeniería.



Gráfica 3. Competencias Tecnológicas (CT) 10 y 11

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	174,140 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	150,495	16	,000
Asociación lineal por lineal	101,796	1	,000
N de casos válidos	451		
a. 14 casillas (56.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,00.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de transferencia de conocimiento y la subcategoría de competencias

tecnológicas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de transferencia de conocimiento y la subcategoría de competencias tecnológicas.

Tabla 3. De contingencia TRANSF10 * TRANSF11

			TRANSF11					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
TRANSF10	1,00	Recuento	0	0	0	0	1	1
		% dentro de TRANSF10	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	100,0%
		% dentro de TRANSF11	,0%	,0%	,0%	,0%	1,5%	,2%
	2,00	Recuento	0	4	3	2	0	9
		% dentro de TRANSF10	,0%	44,4%	33,3%	22,2%	,0%	100,0%
		% dentro de TRANSF11	,0%	16,0%	2,4%	,8%	,0%	2,0%
	3,00	Recuento	0	17	41	41	1	100
		% dentro de TRANSF10	,0%	17,0%	41,0%	41,0%	1,0%	100,0%
		% dentro de TRANSF11	,0%	68,0%	33,1%	17,4%	1,5%	22,2%
	4,00	Recuento	1	4	73	151	22	251
		% dentro de TRANSF10	,4%	1,6%	29,1%	60,2%	8,8%	100,0%
		% dentro de TRANSF11	100,0%	16,0%	58,9%	64,0%	33,8%	55,7%
	5,00	Recuento	0	0	7	42	41	90
		% dentro de TRANSF10	,0%	,0%	7,8%	46,7%	45,6%	100,0%
		% dentro de TRANSF11	,0%	,0%	5,6%	17,8%	63,1%	20,0%

Total		TRANSF11					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
	Recuento	1	25	124	236	65	
	% dentro de TRANSF10	,2%	5,5%	27,5%	52,3%	14,4%	
		TRANSF11					
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

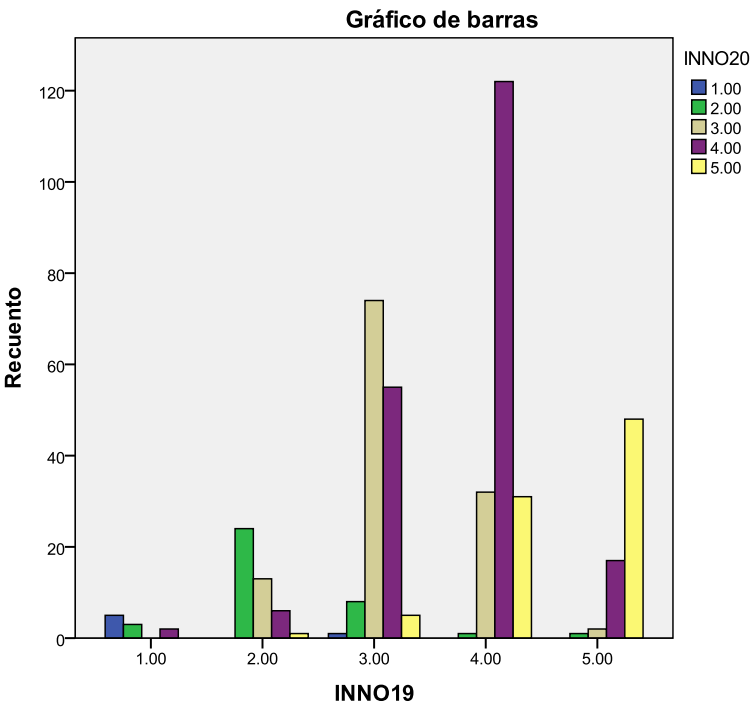
Tabla 4. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	1	0.2%
2: Algunas veces de acuerdo	9	2%
3: Medianamente de acuerdo	100	22.2%
4: Estoy de acuerdo	251	55.7%
5: Estoy muy de acuerdo.	90	20%
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

TC19: Capacidad para diseñar productos, procesos y sistemas de ingeniería.

TC20: Capacidad para operar productos, procesos y sistemas de ingeniería.



Gráfica 4. Competencias Tecnológicas (CT) 19 y 20

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	537,805 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	318,199	16	,000
Asociación lineal por lineal	207,875	1	,000
N de casos válidos	451		
a. 10 casillas (40.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .13.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de innovación y la subcategoría de competencias tecnológicas; es

decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de innovación y la subcategoría de competencias tecnológicas.

Tabla 5. *De contingencia INNO19 * INNO20*

			INNO20					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
INNO19	1,00	Recuento	5	3	0	2	0	10
		% dentro de INNO19	50,0%	30,0%	,0%	20,0%	,0%	100,0%
		% dentro de INNO20	83,3%	8,1%	,0%	1,0%	,0%	2,2%
	2,00	Recuento	0	24	13	6	1	44
		% dentro de INNO19	,0%	54,5%	29,5%	13,6%	2,3%	100,0%
		% dentro de INNO20	,0%	64,9%	10,7%	3,0%	1,2%	9,8%
	3,00	Recuento	1	8	74	55	5	143
		% dentro de INNO19	,7%	5,6%	51,7%	38,5%	3,5%	100,0%
		% dentro de INNO20	16,7%	21,6%	61,2%	27,2%	5,9%	31,7%
	4,00	Recuento	0	1	32	122	31	186
		% dentro de INNO19	,0%	,5%	17,2%	65,6%	16,7%	100,0%
		% dentro de INNO20	,0%	2,7%	26,4%	60,4%	36,5%	41,2%
	5,00	Recuento	0	1	2	17	48	68
		% dentro de INNO19	,0%	1,5%	2,9%	25,0%	70,6%	100,0%
		% dentro de INNO20	,0%	2,7%	1,7%	8,4%	56,5%	15,1%
Total		Recuento	6	37	121	202	85	451
		% dentro de INNO19	1,3%	8,2%	26,8%	44,8%	18,8%	100,0%
		% dentro de INNO20	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

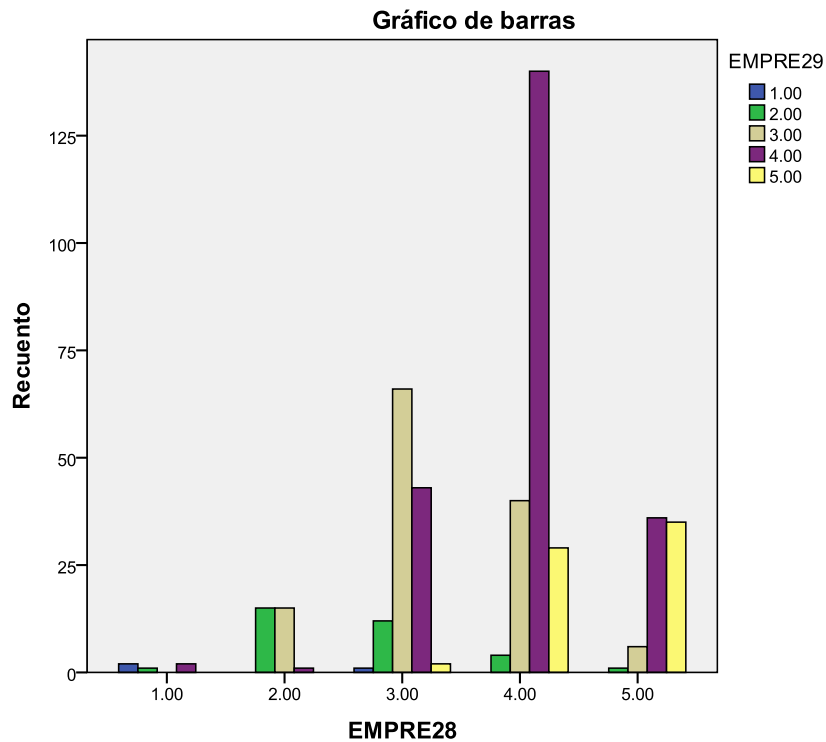
Tabla 6. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	10	2.2%
2: Algunas veces de acuerdo	44	9.8%
3: Medianamente de acuerdo	143	31.7%
4: Estoy de acuerdo	186	41.2%
5: Estoy muy de acuerdo.	68	15.1%
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

TC28: Capacidad para utilizar técnicas y herramientas modernas de la ingeniería.

TC29: Capacidad para detectar oportunidades y necesidades y satisfacerlas mediante soluciones tecnológicas.



Gráfica 5. Competencias tecnológicas (CT) 28 y 29

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	355,514 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	225,436	16	,000
Asociación lineal por lineal	162,898	1	,000
N de casos válidos	451		
a. 11 casillas (44.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .03.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias tecnológicas y las categorías de competencias investigativas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de emprendimiento y la subcategoría de competencias tecnológicas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de emprendimiento y la subcategoría de competencias tecnológicas.

Tabla 7: *Tabla de contingencia EMPRE28 * EMPRE29*

			EMPRE29					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
EMPRE28	1,00	Recuento	2	1	0	2	0	5
		% dentro de EMPRE28	40,0%	20,0%	,0%	40,0%	,0%	100,0%
		% dentro de EMPRE29	66,7%	3,0%	,0%	,9%	,0%	1,1%
	2,00	Recuento	0	15	15	1	0	31
		% dentro de EMPRE28	,0%	48,4%	48,4%	3,2%	,0%	100,0%

		% dentro de EMPRE29	,0%	45,5%	11,8%	,5%	,0%	6,9%
	3,00	Recuento	1	12	66	43	2	124
		% dentro de EMPRE28	,8%	9,7%	53,2%	34,7%	1,6%	100,0%
		% dentro de EMPRE29	33,3%	36,4%	52,0%	19,4%	3,0%	27,5%
	4,00	Recuento	0	4	40	140	29	213
		% dentro de EMPRE28	,0%	1,9%	18,8%	65,7%	13,6%	100,0%
		% dentro de EMPRE29	,0%	12,1%	31,5%	63,1%	43,9%	47,2%
	5,00	Recuento	0	1	6	36	35	78
		% dentro de EMPRE28	,0%	1,3%	7,7%	46,2%	44,9%	100,0%
		% dentro de EMPRE29	,0%	3,0%	4,7%	16,2%	53,0%	17,3%
Total		Recuento	3	33	127	222	66	451
		% dentro de EMPRE28	,7%	7,3%	28,2%	49,2%	14,6%	100,0%
		% dentro de EMPRE29	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

Tabla 8.

Análisis general tabla de contingencias

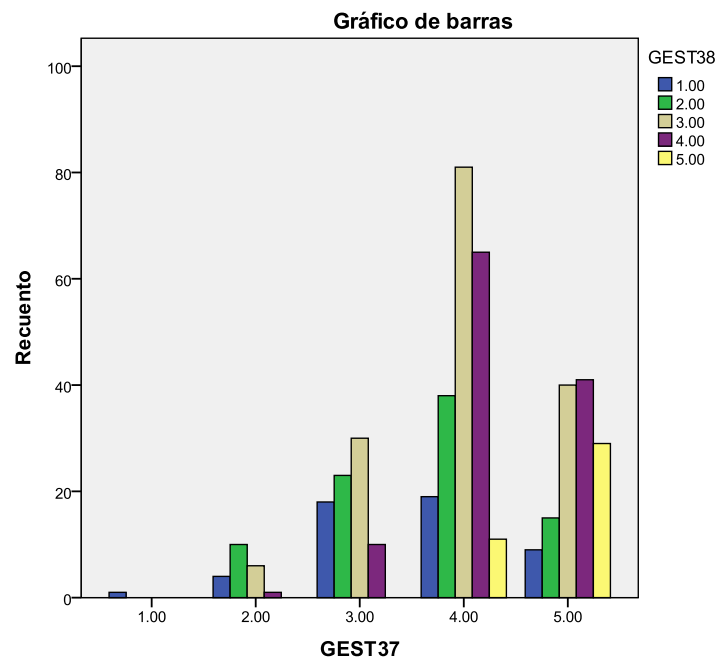
Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	5	1.1%
2: Algunas veces de acuerdo	31	6.9%
3: Medianamente de acuerdo	124	27.5%
4: Estoy de acuerdo	213	47.2%
5: Estoy muy de acuerdo.	78	17.3%

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

TC37: Capacidad para comunicarse en forma oral, escrita, gráfica y electrónica.

TC38: Capacidad para comunicarse en un segundo idioma en forma escrito, hablado, leído y escuchado.



Gráfica 6. Competencias tecnológicas (CT) 37 y 38

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	89,383 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	87,641	16	,000
Asociación lineal por lineal	61,828	1	,000
N de casos válidos	451		

a. 8 casillas (32.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .09.

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas

son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de gestión del conocimiento y la subcategoría de competencias tecnológicas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias gestión del conocimiento y la subcategoría de competencias tecnológicas.

Tabla 9 . *Tabla de contingencia GEST37 * GEST38*

			GEST38					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
GEST37	1,00	Recuento	1	0	0	0	0	1
		% dentro de GEST37	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% dentro de GEST38	2,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%
	2,00	Recuento	4	10	6	1	0	21
		% dentro de GEST37	19,0%	47,6%	28,6%	4,8%	,0%	100,0%
		% dentro de GEST38	7,8%	11,6%	3,8%	,9%	,0%	4,7%
	3,00	Recuento	18	23	30	10	0	81
		% dentro de GEST37	22,2%	28,4%	37,0%	12,3%	,0%	100,0%
		% dentro de GEST38	35,3%	26,7%	19,1%	8,5%	,0%	18,0%
	4,00	Recuento	19	38	81	65	11	214
		% dentro de GEST37	8,9%	17,8%	37,9%	30,4%	5,1%	100,0%
		% dentro de GEST38	37,3%	44,2%	51,6%	55,6%	27,5%	47,5%
	5,00	Recuento	9	15	40	41	29	134
		% dentro de GEST37	6,7%	11,2%	29,9%	30,6%	21,6%	100,0%
		% dentro de GEST38	17,6%	17,4%	25,5%	35,0%	72,5%	29,7%
Total		Recuento	51	86	157	117	40	451
		% dentro de GEST37	11,3%	19,1%	34,8%	25,9%	8,9%	100,0%
		% dentro de GEST38	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

Tabla 10. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	1	0.2%
2: Algunas veces de acuerdo	21	4.7%
3: Medianamente de acuerdo	81	18%
4: Estoy de acuerdo	214	47.5%
5: Estoy muy de acuerdo.	134	29.7%
Total	451	100%

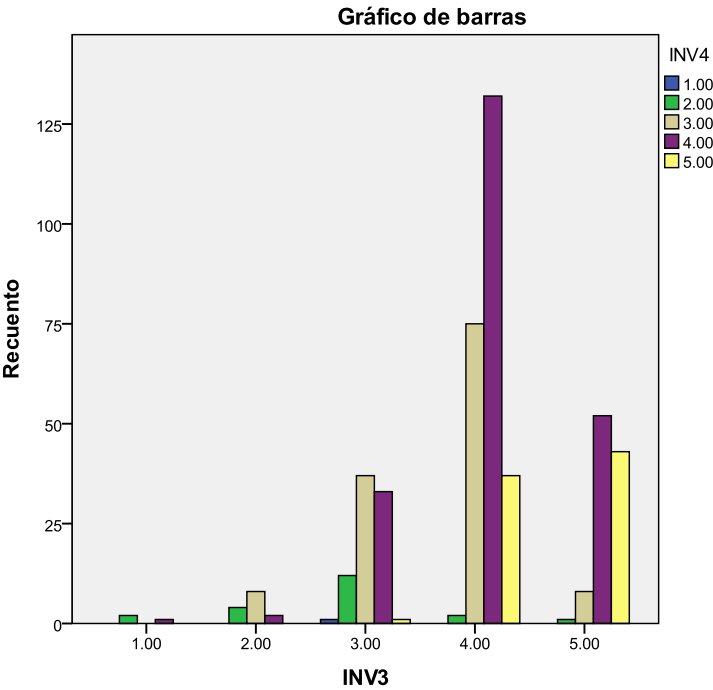
Fuente: Elaboración propia

Anexo C. Correlación de Competencias Cognitivas de Estudiantes

Correlación Competencias Cognitivas con la Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E).

CG3: Capacidad de aplicar principios de las ciencias básicas en la solución de problemas de ingeniería.

CG4: Capacidad para aplicar métodos cualitativos y cuantitativos en investigaciones científicas en ingeniería.



Gráfica 7. Competencias cognitivas (CG) 3 y 4

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	157,574 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	139,787	16	,000

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Asociación lineal por lineal	109,546	1	,000
N de casos válidos	451		
a. 14 casillas (56.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .01.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de transferencia de conocimiento y la subcategoría de competencias cognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de investigativas y la subcategoría de competencias cognitivas.

Tabla 11: *De contingencia INV3 * INV4*

			INV4					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
INV3	1,00	Recuento	0	2	0	1	0	3
		% dentro de INV3	,0%	66,7%	,0%	33,3%	,0%	100,0%
		% dentro de INV4	,0%	9,5%	,0%	,5%	,0%	,7%
	2,00	Recuento	0	4	8	2	0	14
		% dentro de INV3	,0%	28,6%	57,1%	14,3%	,0%	100,0%
		% dentro de INV4	,0%	19,0%	6,3%	,9%	,0%	3,1%
	3,00	Recuento	1	12	37	33	1	84
		% dentro de INV3	1,2%	14,3%	44,0%	39,3%	1,2%	100,0%
		% dentro de INV4	100,0%	57,1%	28,9%	15,0%	1,2%	18,6%
	4,00	Recuento	0	2	75	132	37	246
		% dentro de INV3	,0%	,8%	30,5%	53,7%	15,0%	100,0%

			INV4					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
		% dentro de INV4	,0%	9,5%	58,6%	60,0%	45,7%	54,5%
5,00		Recuento	0	1	8	52	43	104
		% dentro de INV3	,0%	1,0%	7,7%	50,0%	41,3%	100,0%
		% dentro de INV4	,0%	4,8%	6,3%	23,6%	53,1%	23,1%
Total		Recuento	1	21	128	220	81	451
		% dentro de INV3	,2%	4,7%	28,4%	48,8%	18,0%	100,0%
		% dentro de INV4	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

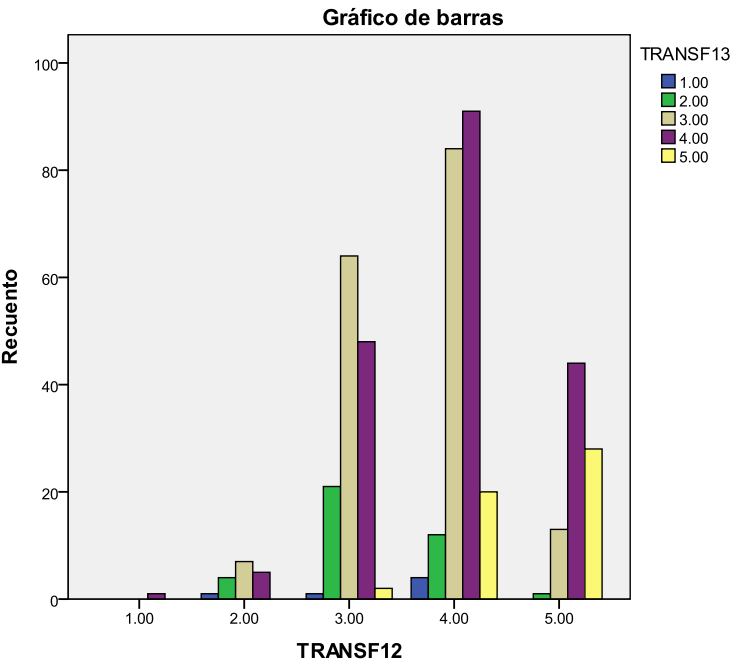
Tabla 12. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	3	0.7%
2: Algunas veces de acuerdo	14	3.1%
3: Medianamente de acuerdo	84	18.6%
4: Estoy de acuerdo	246	54.5%
5: Estoy muy de acuerdo.	104	23.1%
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

CG12: Capacidad para tener conocimiento de los problemas contemporáneos.

CG13: Capacidad para crear y mantener redes de conocimiento participando y generando intercambios sinérgicos.



Gráfica 8: Competencias cognitivas (CG) 12 y 13

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	94,489 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	94,402	16	,000
Asociación lineal por lineal	65,133	1	,000
N de casos válidos	451		
a. 11 casillas (44.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .01.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias investigativas y la subcategoría de competencias tecnológicas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que

existe alguna relación entre las categorías de competencias de transferencia de conocimiento y la subcategoría de competencias cognitivas.

Tabla 13. *De contingencia* TRANSF12 * TRANSF13

			TRANSF13					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
TRANSF12	1,00	Recuento	0	0	0	1	0	1
		% dentro de TRANSF12	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	100,0%
		% dentro de TRANSF13	,0%	,0%	,0%	,5%	,0%	,2%
	2,00	Recuento	1	4	7	5	0	17
		% dentro de TRANSF12	5,9%	23,5%	41,2%	29,4%	,0%	100,0%
		% dentro de TRANSF13	16,7%	10,5%	4,2%	2,6%	,0%	3,8%
	3,00	Recuento	1	21	64	48	2	136
		% dentro de TRANSF12	,7%	15,4%	47,1%	35,3%	1,5%	100,0%
		% dentro de TRANSF13	16,7%	55,3%	38,1%	25,4%	4,0%	30,2%
	4,00	Recuento	4	12	84	91	20	211
		% dentro de TRANSF12	1,9%	5,7%	39,8%	43,1%	9,5%	100,0%
		% dentro de TRANSF13	66,7%	31,6%	50,0%	48,1%	40,0%	46,8%
	5,00	Recuento	0	1	13	44	28	86
		% dentro de TRANSF12	,0%	1,2%	15,1%	51,2%	32,6%	100,0%
		% dentro de TRANSF13	,0%	2,6%	7,7%	23,3%	56,0%	19,1%
Total		Recuento	6	38	168	189	50	451

		TRANSF13					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
	% dentro de TRANSF12	1,3%	8,4%	37,3%	41,9%	11,1%	100,0%
	% dentro de TRANSF13	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

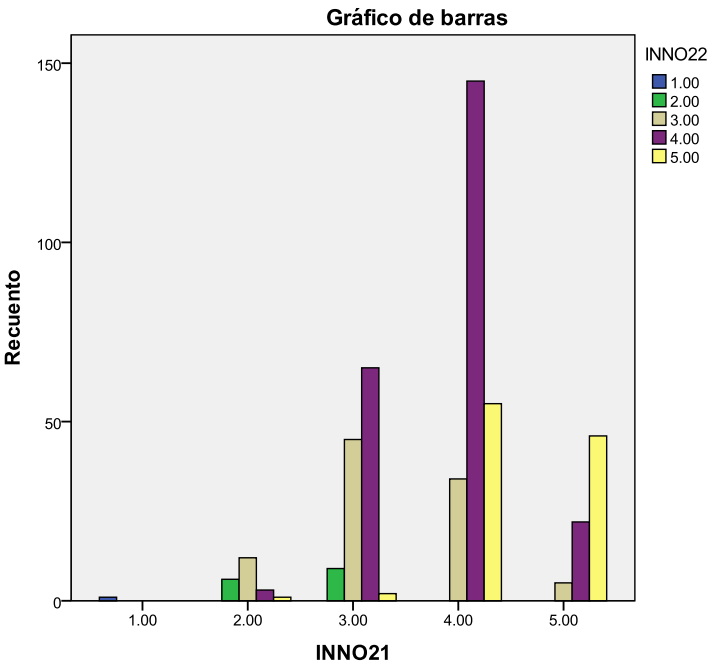
Tabla 14. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	1	0.2%
2: Algunas veces de acuerdo	17	3.8%
3: Medianamente de acuerdo	136	30.2%
4: Estoy de acuerdo	211	46.8%
5: Estoy muy de acuerdo.	86	19.1%
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

CG21: Capacidad para crear y usar modelos conceptuales y cualitativos en la solución de problemas de ingeniería.

CG22: Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de ingeniería.



Gráfica 9. Competencias cognitivas (CG) 21 y 22

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	638,575 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	190,334	16	,000
Asociación lineal por lineal	142,862	1	,000
N de casos válidos	451		
a. 13 casillas (52.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .00.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de innovación y la subcategoría de competencias cognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que

existe alguna relación entre las categorías de competencias de innovación y la subcategoría de competencias cognitivas.

Tabla 69. *De contingencia* INNO21 * INNO22

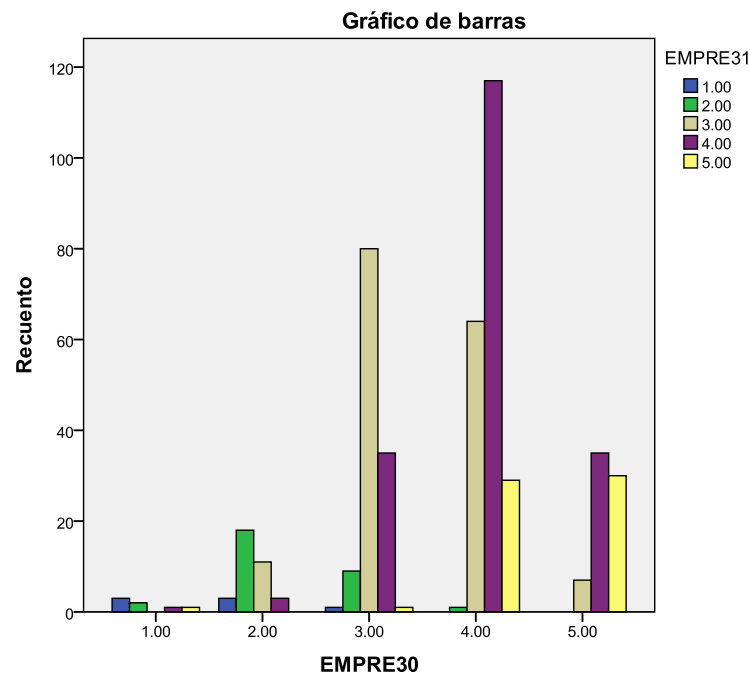
			INNO22					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
INNO21	1,00	Recuento	1	0	0	0	0	1
		% dentro de INNO21	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		% dentro de INNO22	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%
	2,00	Recuento	0	6	12	3	1	22
		% dentro de INNO21	,0%	27,3%	54,5%	13,6%	4,5%	100,0%
		% dentro de INNO22	,0%	40,0%	12,5%	1,3%	1,0%	4,9%
	3,00	Recuento	0	9	45	65	2	121
		% dentro de INNO21	,0%	7,4%	37,2%	53,7%	1,7%	100,0%
		% dentro de INNO22	,0%	60,0%	46,9%	27,7%	1,9%	26,8%
	4,00	Recuento	0	0	34	145	55	234
		% dentro de INNO21	,0%	,0%	14,5%	62,0%	23,5%	100,0%
		% dentro de INNO22	,0%	,0%	35,4%	61,7%	52,9%	51,9%
	5,00	Recuento	0	0	5	22	46	73
		% dentro de INNO21	,0%	,0%	6,8%	30,1%	63,0%	100,0%
		% dentro de INNO22	,0%	,0%	5,2%	9,4%	44,2%	16,2%
Total		Recuento	1	15	96	235	104	451
		% dentro de INNO21	,2%	3,3%	21,3%	52,1%	23,1%	100,0%
		% dentro de INNO22	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

Tabla 15. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	1	0.2%
2: Algunas veces de acuerdo	22	4.9%
3: Medianamente de acuerdo	121	26.8%
4: Estoy de acuerdo	234	51.9%
5: Estoy muy de acuerdo.	73	16.2%
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

CG30: Capacidad para identificar, evaluar y asumir riesgos en proyectos de ingeniería.**CG31:** Capacidad para tomar decisiones en contextos de incertidumbre y ambigüedad.

Gráfica 10. Competencias cognitivas (CG) 30 y 31

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	353,644 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	246,850	16	,000
Asociación lineal por lineal	172,400	1	,000
N de casos válidos	451		
a. 12 casillas (48.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .11.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de emprendimiento y la subcategoría de competencias cognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de emprendimiento y la subcategoría de competencias cognitivas.

Tabla 16. *De contingencia EMPRE30 * EMPRE31*

			EMPRE31					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
EMPRE30	1,00	Recuento	3	2	0	1	1	7
		% dentro de EMPRE30	42,9%	28,6%	,0%	14,3%	14,3%	100,0%
		% dentro de EMPRE31	42,9%	6,7%	,0%	,5%	1,6%	1,6%
	2,00	Recuento	3	18	11	3	0	35
		% dentro de EMPRE30	8,6%	51,4%	31,4%	8,6%	,0%	100,0%

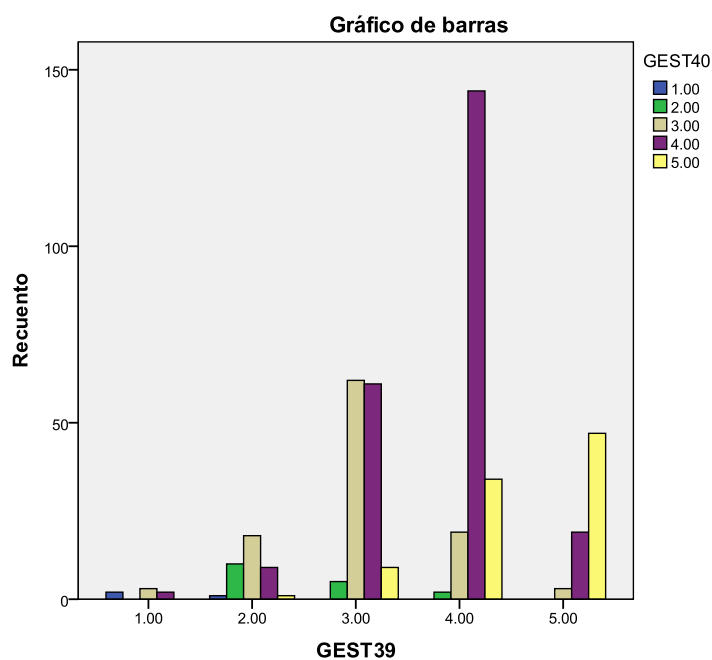
		EMPRESA					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
	% dentro de EMPRESA	42,9%	60,0%	6,8%	1,6%	,0%	7,8%
	Recuento	1	9	80	35	1	126
	% dentro de EMPRESA	,8%	7,1%	63,5%	27,8%	,8%	100,0%
	% dentro de EMPRESA	14,3%	30,0%	49,4%	18,3%	1,6%	27,9%
	Recuento	0	1	64	117	29	211
	% dentro de EMPRESA	,0%	,5%	30,3%	55,5%	13,7%	100,0%
	% dentro de EMPRESA	,0%	3,3%	39,5%	61,3%	47,5%	46,8%
	Recuento	0	0	7	35	30	72
	% dentro de EMPRESA	,0%	,0%	9,7%	48,6%	41,7%	100,0%
	% dentro de EMPRESA	,0%	,0%	4,3%	18,3%	49,2%	16,0%
	Recuento	7	30	162	191	61	451
	% dentro de EMPRESA	1,6%	6,7%	35,9%	42,4%	13,5%	100,0%
	% dentro de EMPRESA	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

Tabla 17. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	7	1.6%
2: Algunas veces de acuerdo	35	7.8%
3: Medianamente de acuerdo	126	27.9%
4: Estoy de acuerdo	211	46.8%
5: Estoy muy de acuerdo.	72	16%
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

CG39: Capacidad de gestionar el tiempo y los recursos.**CG40:** Capacidad de desempeñar funciones con criterios de calidad.*Gráfica 11. Competencias Cognitivas (CG) 39 y 40*

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	339,972 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	230,074	16	,000
Asociación lineal por lineal	162,450	1	,000
N de casos válidos	451		
a. 12 casillas (48.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .11.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de gestión del conocimiento y la subcategoría de competencias cognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de gestión del conocimiento y la subcategoría de competencias cognitivas.

Tabla 18. *De contingencia GEST39 * GEST40*

		GEST40					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
GEST39	Recuento	2	0	3	2	0	7
	1,00 % dentro de GEST39	28,6%	,0%	42,9%	28,6%	,0%	100,0%
	% dentro de GEST40	66,7%	,0%	2,9%	,9%	,0%	1,6%
	Recuento	1	10	18	9	1	39
	2,00 % dentro de GEST39	2,6%	25,6%	46,2%	23,1%	2,6%	100,0%
	% dentro de GEST40	33,3%	58,8%	17,1%	3,8%	1,1%	8,6%
3,00	Recuento	0	5	62	61	9	137
	% dentro de GEST39	,0%	3,6%	45,3%	44,5%	6,6%	100,0%
	% dentro de GEST40	,0%	29,4%	59,0%	26,0%	9,9%	30,4%

		GEST40					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
4,00	Recuento	0	2	19	144	34	199
	% dentro de GEST39	,0%	1,0%	9,5%	72,4%	17,1%	100,0%
	% dentro de GEST40	,0%	11,8%	18,1%	61,3%	37,4%	44,1%
5,00	Recuento	0	0	3	19	47	69
	% dentro de GEST39	,0%	,0%	4,3%	27,5%	68,1%	100,0%
	% dentro de GEST40	,0%	,0%	2,9%	8,1%	51,6%	15,3%
Total	Recuento	3	17	105	235	91	451
	% dentro de GEST39	,7%	3,8%	23,3%	52,1%	20,2%	100,0%
	% dentro de GEST40	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

Tabla 19. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	7	1.6%
2: Algunas veces de acuerdo	39	8.6%
3: Medianamente de acuerdo	137	30.4%
4: Estoy de acuerdo	199	44.1%
5: Estoy muy de acuerdo.	69	15.3%
Total	451	100%

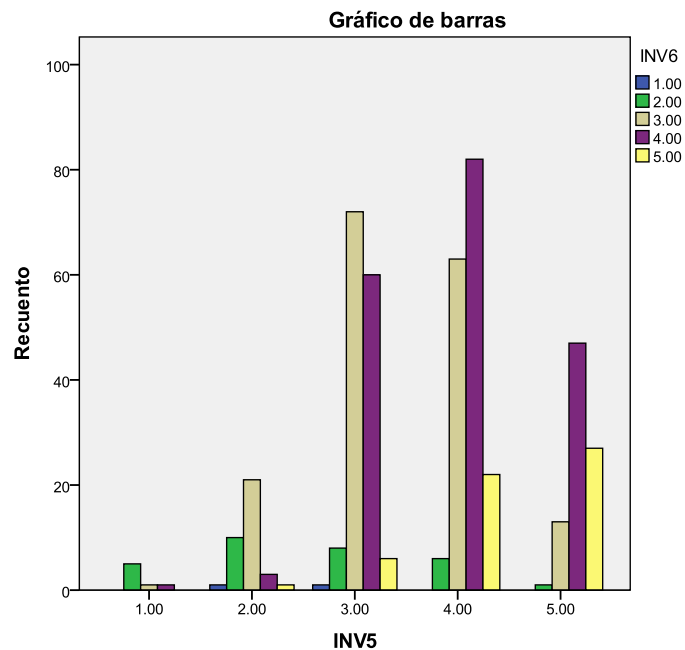
Fuente: Elaboración propia

Anexo D. Correlación de Competencias Metacognitivas de Estudiantes

Correlación Competencias Metacognitivas con la Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y Gestión del Conocimiento (E).

CMG5: Capacidad para realizar investigación, experimentación y descubrimiento de conocimiento.

CMG6: Capacidad para analizar el estado actual de la ciencia y la tecnología.



Gráfica 12. Competencias Metacognitivas (CMG) 5 y 6

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	153,557 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	121,159	16	,000
Asociación lineal por lineal	95,106	1	,000
N de casos válidos	451		

a. 11 casillas (44.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .03.

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias investigativas y la subcategoría de competencias metacognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de investigativas y la subcategoría de competencias metacognitivas.

Tabla 20. *De contingencia INV5 * INV6*

		INV6					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
INV5	Recuento	0	5	1	1	0	7
	1,00 % dentro de INV5	,0%	71,4%	14,3%	14,3%	,0%	100,0%
	% dentro de INV6	,0%	16,7%	,6%	,5%	,0%	1,6%
	Recuento	1	10	21	3	1	36
	2,00 % dentro de INV5	2,8%	27,8%	58,3%	8,3%	2,8%	100,0%
	% dentro de INV6	50,0%	33,3%	12,4%	1,6%	1,8%	8,0%
	Recuento	1	8	72	60	6	147
	3,00 % dentro de INV5	,7%	5,4%	49,0%	40,8%	4,1%	100,0%
	% dentro de INV6	50,0%	26,7%	42,4%	31,1%	10,7%	32,6%
	Recuento	0	6	63	82	22	173
	4,00 % dentro de INV5	,0%	3,5%	36,4%	47,4%	12,7%	100,0%
	% dentro de INV6	,0%	20,0%	37,1%	42,5%	39,3%	38,4%
	Recuento	0	1	13	47	27	88
	5,00 % dentro de INV5	,0%	1,1%	14,8%	53,4%	30,7%	100,0%
	% dentro de INV6	,0%	3,3%	7,6%	24,4%	48,2%	19,5%
Total	Recuento	2	30	170	193	56	451
	% dentro de INV5	,4%	6,7%	37,7%	42,8%	12,4%	100,0%
	% dentro de INV6	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

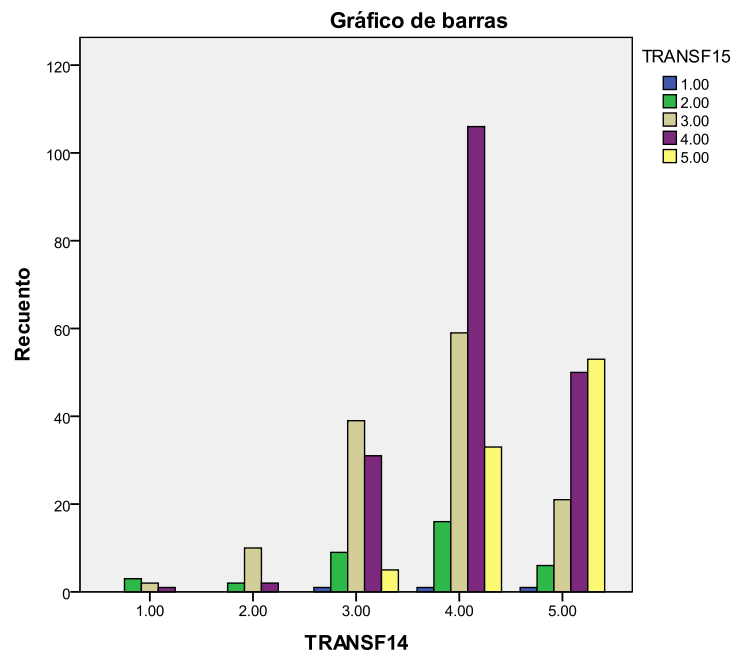
Tabla 21. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	7	1.6%
2: Algunas veces de acuerdo	36	8%
3: Medianamente de acuerdo	147	32.6%
4: Estoy de acuerdo	173	38.4%
5: Estoy muy de acuerdo.	88	19.5%
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

CMG14: Capacidad de desarrollar autoaprendizaje y realizar trabajo de forma autónoma.

CMG15: Capacidad para evaluar el impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones en el contexto local y global.



Gráfica 13. Competencias metacognitivas (CMG) 14 y 15

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	91,197 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	84,455	16	,000
Asociación lineal por lineal	58,869	1	,000
N de casos válidos	451		
a. 12 casillas (48.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .04.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de transferencia de conocimiento y la subcategoría de competencias metacognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de transferencia de conocimiento y la subcategoría de competencias metacognitivas.

Tabla 22. De contingencia TRANSF14 * TRANSF15

		TRANSF15					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
TRANSF14	Recuento	0	3	2	1	0	6
	% dentro de TRANSF14	,0%	50,0%	33,3%	16,7%	,0%	100,0%
	% dentro de TRANSF15	,0%	8,3%	1,5%	,5%	,0%	1,3%
	Recuento	0	2	10	2	0	14
	% dentro de TRANSF14	,0%	14,3%	71,4%	14,3%	,0%	100,0%

		TRANSF15					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
3,00	% dentro de TRANSF15	,0%	5,6%	7,6%	1,1%	,0%	3,1%
	Recuento	1	9	39	31	5	85
	% dentro de TRANSF14	1,2%	10,6%	45,9%	36,5%	5,9%	100,0%
	% dentro de TRANSF15	33,3%	25,0%	29,8%	16,3%	5,5%	18,8%
	Recuento	1	16	59	106	33	215
	% dentro de TRANSF14	,5%	7,4%	27,4%	49,3%	15,3%	100,0%
	% dentro de TRANSF15	33,3%	44,4%	45,0%	55,8%	36,3%	47,7%
	Recuento	1	6	21	50	53	131
	% dentro de TRANSF14	,8%	4,6%	16,0%	38,2%	40,5%	100,0%
	% dentro de TRANSF15	33,3%	16,7%	16,0%	26,3%	58,2%	29,0%
	Recuento	3	36	131	190	91	451
	% dentro de TRANSF14	,7%	8,0%	29,0%	42,1%	20,2%	100,0%
	% dentro de TRANSF15	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

Tabla 23. *Análisis general tabla de contingencias*

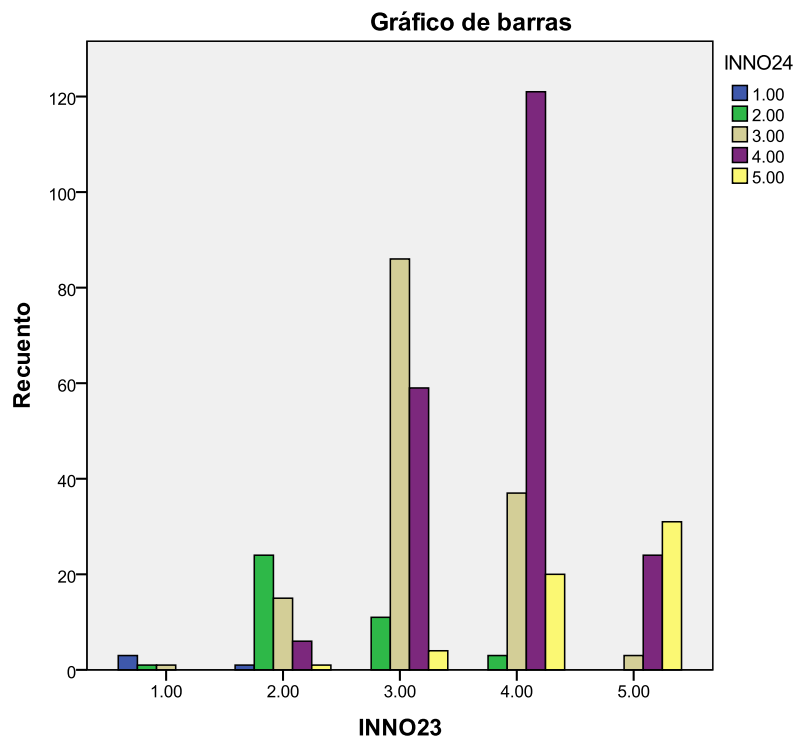
Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	6	1.3%
2: Algunas veces de acuerdo	14	3.1%
3: Medianamente de acuerdo	85	18.8%
4: Estoy de acuerdo	215	47.7%
5: Estoy muy de acuerdo.	131	29%

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

CMG23: Capacidad de llevar a cabo un proceso de innovación e invención.

CMG24: Capacidad para emplear las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica.



Gráfica 14. Competencias Metacognitivas (CMG) 23 y 24

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	490,503 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	255,962	16	,000
Asociación lineal por lineal	184,893	1	,000
N de casos válidos	451		

a. 10 casillas (40.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .04.

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de innovación y la subcategoría de competencias metacognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de innovación y la subcategoría de competencias metacognitivas.

Tabla 24. *De contingencia INNO23 * INNO24*

		INNO24					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
INNO23	Recuento	3	1	1	0	0	5
	1,00 % dentro de INNO23	60,0%	20,0%	20,0%	,0%	,0%	100,0%
	% dentro de INNO24	75,0%	2,6%	,7%	,0%	,0%	1,1%
	Recuento	1	24	15	6	1	47
	2,00 % dentro de INNO23	2,1%	51,1%	31,9%	12,8%	2,1%	100,0%
	% dentro de INNO24	25,0%	61,5%	10,6%	2,9%	1,8%	10,4%
	Recuento	0	11	86	59	4	160
	3,00 % dentro de INNO23	,0%	6,9%	53,8%	36,9%	2,5%	100,0%
	% dentro de INNO24	,0%	28,2%	60,6%	28,1%	7,1%	35,5%
	Recuento	0	3	37	121	20	181
	4,00 % dentro de INNO23	,0%	1,7%	20,4%	66,9%	11,0%	100,0%
	% dentro de INNO24	,0%	7,7%	26,1%	57,6%	35,7%	40,1%
	Recuento	0	0	3	24	31	58
	5,00 % dentro de INNO23	,0%	,0%	5,2%	41,4%	53,4%	100,0%
	% dentro de INNO24	,0%	,0%	2,1%	11,4%	55,4%	12,9%
Total	Recuento	4	39	142	210	56	451
	% dentro de INNO23	,9%	8,6%	31,5%	46,6%	12,4%	100,0%
	% dentro de INNO24	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

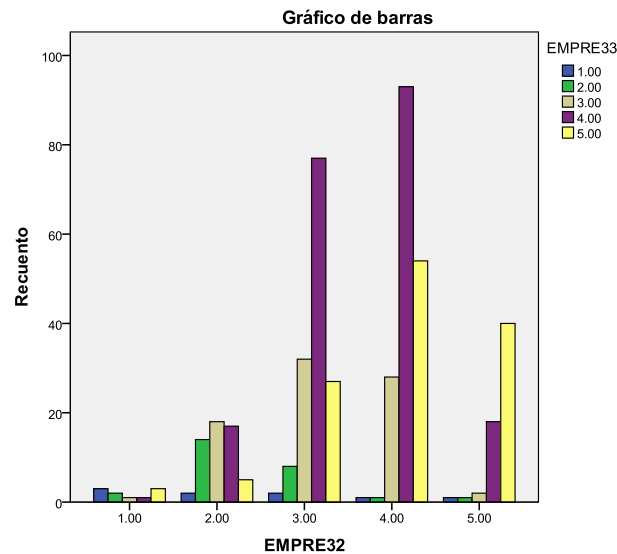
Tabla 25. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	5	1.1%
2: Algunas veces de acuerdo	47	10.4%
3: Medianamente de acuerdo	160	35.5%
4: Estoy de acuerdo	181	40.1%
5: Estoy muy de acuerdo.	58	12.9%
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

CMG32: Capacidad para aplicar la visión de negocios en el desarrollo e implementación de procesos, productos y sistemas de ingeniería.

CMG33: Capacidad para seguir aprendiendo a lo largo de la vida para mantenerse actualizado.



Gráfica 15. Competencias Metacognitivas (CMG) 32 y 33

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	161,449 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	122,814	16	,000
Asociación lineal por lineal	82,388	1	,000
N de casos válidos	451		

a. 11 casillas (40.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .20.

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de emprendimiento y la subcategoría de competencias metacognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de emprendimiento y la subcategoría de competencias metacognitivas.

Tabla 26. *De contingencia EMPRE32 * EMPRE33*

		EMPRE33					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
EMPRE32	1,00						
	Recuento	3	2	1	1	3	10
	% dentro de EMPRE32	30,0%	20,0%	10,0%	10,0%	30,0%	100,0%
	% dentro de EMPRE33	33,3%	7,7%	1,2%	,5%	2,3%	2,2%
	2,00						
	Recuento	2	14	18	17	5	56
	% dentro de EMPRE32	3,6%	25,0%	32,1%	30,4%	8,9%	100,0%
	% dentro de EMPRE33	22,2%	53,8%	22,2%	8,3%	3,9%	12,4%

		EMPRES3					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
3,00	Recuento	2	8	32	77	27	146
	% dentro de EMPRES2	1,4%	5,5%	21,9%	52,7%	18,5%	100,0%
	% dentro de EMPRES3	22,2%	30,8%	39,5%	37,4%	20,9%	32,4%
4,00	Recuento	1	1	28	93	54	177
	% dentro de EMPRES2	,6%	,6%	15,8%	52,5%	30,5%	100,0%
	% dentro de EMPRES3	11,1%	3,8%	34,6%	45,1%	41,9%	39,2%
5,00	Recuento	1	1	2	18	40	62
	% dentro de EMPRES2	1,6%	1,6%	3,2%	29,0%	64,5%	100,0%
	% dentro de EMPRES3	11,1%	3,8%	2,5%	8,7%	31,0%	13,7%
Total	Recuento	9	26	81	206	129	451
	% dentro de EMPRES2	2,0%	5,8%	18,0%	45,7%	28,6%	100,0%
	% dentro de EMPRES3	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

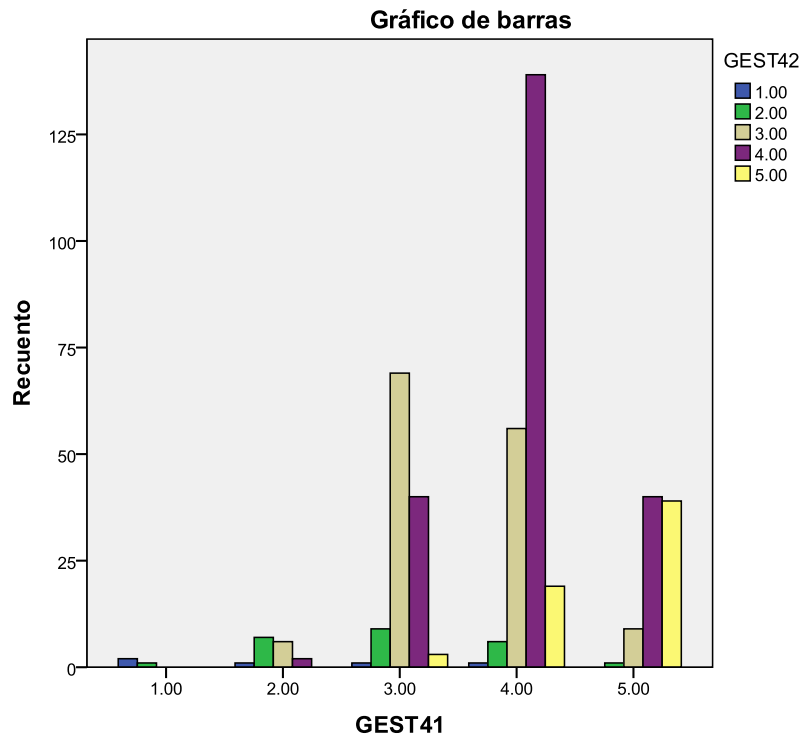
Tabla 27. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	10	2.2%
2: Algunas veces de acuerdo	56	12.4%
3: Medianamente de acuerdo	146	32.4%
4: Estoy de acuerdo	177	39.2%
5: Estoy muy de acuerdo.	62	13.7%
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

CMG41: Capacidad de tomar decisiones adecuadas en la resolución de problemas de ingeniería, sociales y personales.

CMG42: Capacidad de implementar productos, procesos y sistemas de ingeniería y gestionar la implementación de estos.



Gráfica 16. Competencias metacognitivas (CMG) 41 y 42

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	318,588 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	176,546	16	,000
Asociación lineal por lineal	136,543	1	,000
N de casos válidos	451		
a. 13 casillas (52.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .03.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de gestión del conocimiento y la subcategoría de competencias metacognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de gestión del conocimiento y la subcategoría de competencias metacognitivas.

Tabla 28. *Tabla de contingencia GEST41 * GEST42*

		GEST42					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
GEST41	Recuento	2	1	0	0	0	3
	1,00 % dentro de GEST41	66,7%	33,3%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% dentro de GEST42	40,0%	4,2%	,0%	,0%	,0%	,7%
	Recuento	1	7	6	2	0	16
	2,00 % dentro de GEST41	6,3%	43,8%	37,5%	12,5%	,0%	100,0%
	% dentro de GEST42	20,0%	29,2%	4,3%	,9%	,0%	3,5%
	Recuento	1	9	69	40	3	122
	3,00 % dentro de GEST41	,8%	7,4%	56,6%	32,8%	2,5%	100,0%
	% dentro de GEST42	20,0%	37,5%	49,3%	18,1%	4,9%	27,1%
	Recuento	1	6	56	139	19	221
	4,00 % dentro de GEST41	,5%	2,7%	25,3%	62,9%	8,6%	100,0%
	% dentro de GEST42	20,0%	25,0%	40,0%	62,9%	31,1%	49,0%
	Recuento	0	1	9	40	39	89
	5,00 % dentro de GEST41	,0%	1,1%	10,1%	44,9%	43,8%	100,0%
	% dentro de GEST42	,0%	4,2%	6,4%	18,1%	63,9%	19,7%
Total	Recuento	5	24	140	221	61	451
	% dentro de GEST41	1,1%	5,3%	31,0%	49,0%	13,5%	100,0%
	% dentro de GEST42	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

Tabla 29. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	3	0.7%
2: Algunas veces de acuerdo	16	3.5%
3: Medianamente de acuerdo	122	27.1%
4: Estoy de acuerdo	221	49%
5: Estoy muy de acuerdo.	89	19.7%
Total	451	100%

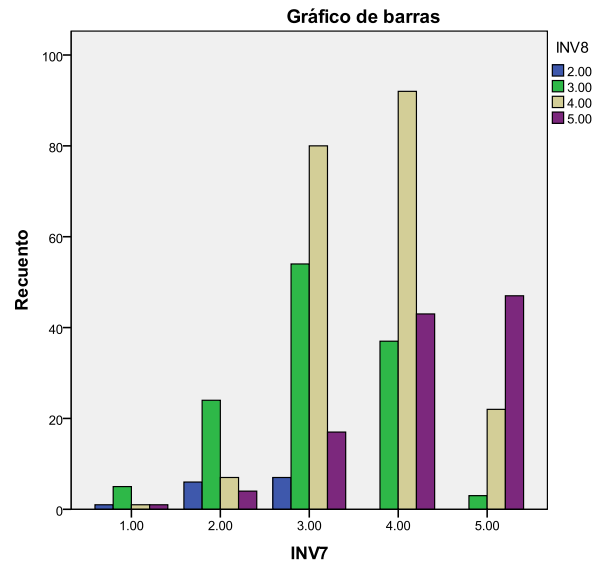
Fuente: Elaboración propia

Anexo E. Correlación de Competencias Socio-Afectivas de Estudiantes

Correlación de Competencias Socio-Afectivas con las Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y, Gestión del Conocimiento (E).

CSA7: Capacidad para evaluar los aspectos económicos-financieros y el impacto económico, social y ambiental de proyectos de investigación en ingeniería.

CSA8: Capacidad para actuar crítica, responsable y reflexiva en el contexto donde se realiza la investigación.



Gráfica 17. Competencias Socio-Afectivas (CSA) 7 y 8

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	146,121 ^a	12	,000
Razón de verosimilitudes	140,400	12	,000
Asociación lineal por lineal	104,748	1	,000
N de casos válidos	451		

a. 7 casillas (36.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .25.

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de investigación y la subcategoría de competencias socio-afectivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de investigación y la subcategoría de competencias socio-afectivas.

Tabla 30. *De contingencia INV7 * INV8*

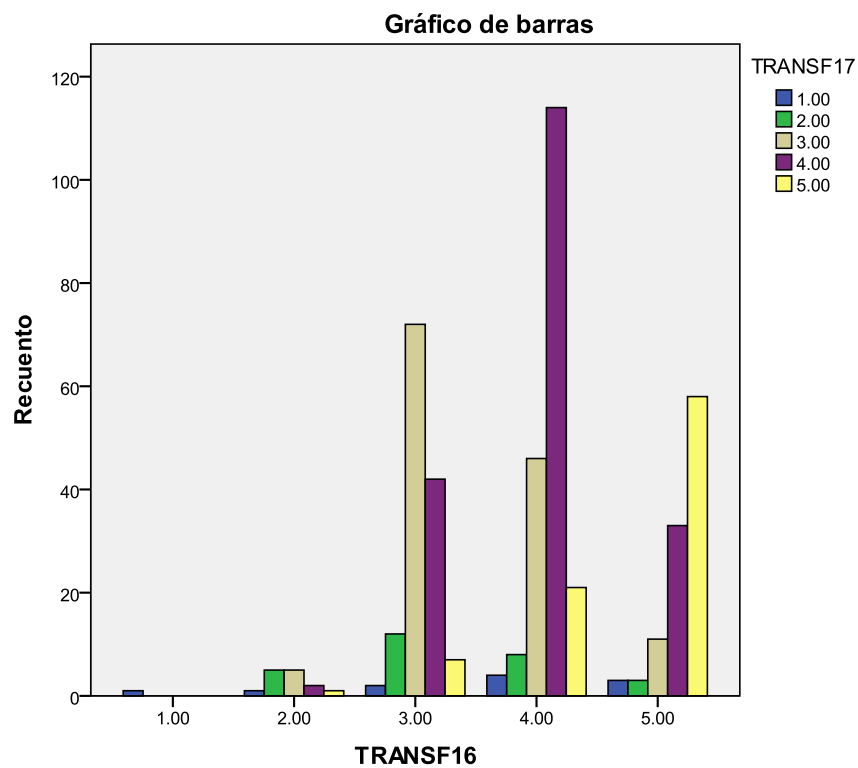
		INV8				Total	
		2,00	3,00	4,00	5,00		
INV7	1,00	Recuento	1	5	1	1	8
		% dentro de INV7	12,5%	62,5%	12,5%	12,5%	100,0%
		% dentro de INV8	7,1%	4,1%	,5%	,9%	1,8%
	2,00	Recuento	6	24	7	4	41
		% dentro de INV7	14,6%	58,5%	17,1%	9,8%	100,0%
		% dentro de INV8	42,9%	19,5%	3,5%	3,6%	9,1%
	3,00	Recuento	7	54	80	17	158
		% dentro de INV7	4,4%	34,2%	50,6%	10,8%	100,0%
		% dentro de INV8	50,0%	43,9%	39,6%	15,2%	35,0%
	4,00	Recuento	0	37	92	43	172
		% dentro de INV7	,0%	21,5%	53,5%	25,0%	100,0%
		% dentro de INV8	,0%	30,1%	45,5%	38,4%	38,1%
	5,00	Recuento	0	3	22	47	72
		% dentro de INV7	,0%	4,2%	30,6%	65,3%	100,0%
		% dentro de INV8	,0%	2,4%	10,9%	42,0%	16,0%
Total	Recuento	14	123	202	112	451	
	% dentro de INV7	3,1%	27,3%	44,8%	24,8%	100,0%	
	% dentro de INV8	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

Tabla 31. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	8	1.8%
2: Algunas veces de acuerdo	41	9.1%
3: Medianamente de acuerdo	158	35%
4: Estoy de acuerdo	172	38.1%
5: Estoy muy de acuerdo.	72	16%
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

CSA16: Capacidad de adaptarse al cambio y actuar en nuevas situaciones**CSA17:** Capacidad de desempeño en equipos multidisciplinares.

Gráfica 18. Competencias Socio-Afectivas (CSA) 16 y 17

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	219,412 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	162,528	16	,000
Asociación lineal por lineal	89,072	1	,000
N de casos válidos	451		
a. 7 casillas (36.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .25.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de transferencia de conocimiento y la subcategoría de competencias socio-afectivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de transferencia de conocimiento y la subcategoría de competencias socio-afectivas.

Tabla 32. De contingencia TRANSF16 * TRANSF17

		TRANSF17					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
TRANSF16	Recuento	1	0	0	0	0	1
	% dentro de TRANSF16	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% dentro de TRANSF17	9,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%
	Recuento	1	5	5	2	1	14
	% dentro de TRANSF16	7,1%	35,7%	35,7%	14,3%	7,1%	100,0%

	3,00	% dentro de TRANSF17	9,1%	17,9%	3,7%	1,0%	1,1%	3,1%
		Recuento	2	12	72	42	7	135
		% dentro de TRANSF16	1,5%	8,9%	53,3%	31,1%	5,2%	100,0%
	4,00	% dentro de TRANSF17	18,2%	42,9%	53,7%	22,0%	8,0%	29,9%
		Recuento	4	8	46	114	21	193
		% dentro de TRANSF16	2,1%	4,1%	23,8%	59,1%	10,9%	100,0%
	5,00	% dentro de TRANSF17	36,4%	28,6%	34,3%	59,7%	24,1%	42,8%
		Recuento	3	3	11	33	58	108
		% dentro de TRANSF16	2,8%	2,8%	10,2%	30,6%	53,7%	100,0%
	Total	% dentro de TRANSF17	27,3%	10,7%	8,2%	17,3%	66,7%	23,9%
		Recuento	11	28	134	191	87	451
		% dentro de TRANSF16	2,4%	6,2%	29,7%	42,4%	19,3%	100,0%
		% dentro de TRANSF17	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

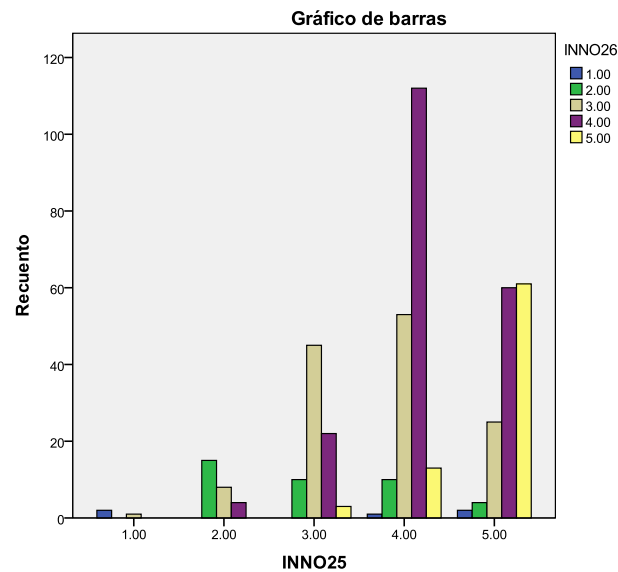
Tabla 33. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	1	0.2%
2: Algunas veces de acuerdo	14	3.1%
3: Medianamente de acuerdo	135	29.9%
4: Estoy de acuerdo	193	42.8%
5: Estoy muy de acuerdo.	108	23.9%
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

CSA25: Capacidad de comprender y respetar, la diversidad, el pluralismo; y las diferencias individuales.

CSA26: Capacidad de comprender e identificar el entorno financiero, político, social y ambiental del sistema a desarrollar e implementar.



Gráfica 19. Competencias Socio-Afectivas (CSA) 25 y 26

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	320,362 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	182,015	16	,000
Asociación lineal por lineal	114,854	1	,000
N de casos válidos	451		
a. 7 casillas (36.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .25.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para

el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de innovación y la subcategoría de competencias socio-afectivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de innovación y la subcategoría de competencias socio-afectivas.

Tabla 79. *Tabla de contingencia INNO25 * INNO26*

		INNO26					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
INNO25	Recuento	2	0	1	0	0	3
	1,00 % dentro de INNO25	66,7%	,0%	33,3%	,0%	,0%	100,0%
	% dentro de INNO26	40,0%	,0%	,8%	,0%	,0%	,7%
	Recuento	0	15	8	4	0	27
	2,00 % dentro de INNO25	,0%	55,6%	29,6%	14,8%	,0%	100,0%
	% dentro de INNO26	,0%	38,5%	6,1%	2,0%	,0%	6,0%
	Recuento	0	10	45	22	3	80
	3,00 % dentro de INNO25	,0%	12,5%	56,3%	27,5%	3,8%	100,0%
	% dentro de INNO26	,0%	25,6%	34,1%	11,1%	3,9%	17,7%
	Recuento	1	10	53	112	13	189
	4,00 % dentro de INNO25	,5%	5,3%	28,0%	59,3%	6,9%	100,0%
	% dentro de INNO26	20,0%	25,6%	40,2%	56,6%	16,9%	41,9%
	Recuento	2	4	25	60	61	152
	5,00 % dentro de INNO25	1,3%	2,6%	16,4%	39,5%	40,1%	100,0%
	% dentro de INNO26	40,0%	10,3%	18,9%	30,3%	79,2%	33,7%
Total	Recuento	5	39	132	198	77	451
	% dentro de INNO25	1,1%	8,6%	29,3%	43,9%	17,1%	100,0%
	% dentro de INNO26	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

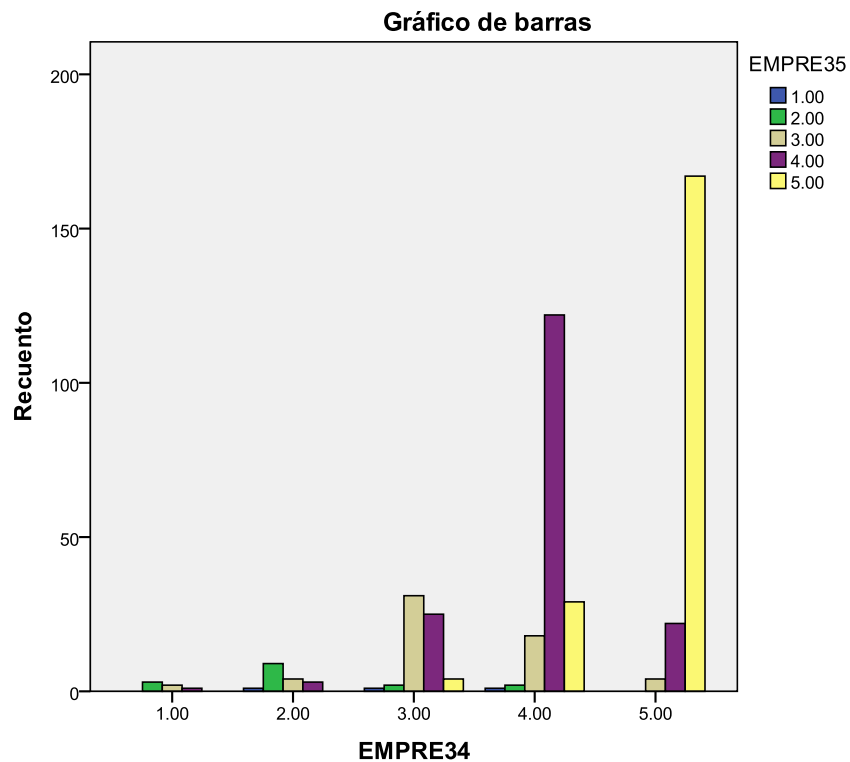
Tabla 34. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	3	0.7%
2: Algunas veces de acuerdo	27	6%
3: Medianamente de acuerdo	80	17.7%
4: Estoy de acuerdo	189	41.9%
5: Estoy muy de acuerdo.	152	33.7%
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

CSA34: Capacidad de tener responsabilidad social y compromiso ciudadano.

CSA35: Capacidad para valorar y respetar la diversidad y la multiculturalidad.



Gráfica 20. Competencias socio-afectivas (CSA) 34 y 35

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	481,318 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	376,839	16	,000
Asociación lineal por lineal	242,39	1	,000
N de casos válidos	451		
a. 12 casillas (48.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .04.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de emprendimiento y la subcategoría de competencias socio-afectivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de emprendimiento y la subcategoría de competencias socio-afectivas.

Tabla 35. *Contingencia* EMPRE34 * EMPRE35

		EMPRE35					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
EMPRE34	Recuento	0	3	2	1	0	6
	% dentro de						
	1,00 EMPRE34	,0%	50,0%	33,3%	16,7%	,0%	100,0%
	% dentro de						
	EMPRE35	,0%	18,8%	3,4%	,6%	,0%	1,3%
	Recuento	1	9	4	3	0	17
2,00	% dentro de						
	EMPRE34	5,9%	52,9%	23,5%	17,6%	,0%	100,0%

		EMPRESA					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
3,00	% dentro de EMPRESA	33,3%	56,3%	6,8%	1,7%	,0%	3,8%
	Recuento	1	2	31	25	4	63
	% dentro de EMPRESA	1,6%	3,2%	49,2%	39,7%	6,3%	100,0%
	% dentro de EMPRESA	33,3%	12,5%	52,5%	14,5%	2,0%	14,0%
	Recuento	1	2	18	122	29	172
	% dentro de EMPRESA	,6%	1,2%	10,5%	70,9%	16,9%	100,0%
4,00	% dentro de EMPRESA	33,3%	12,5%	30,5%	70,5%	14,5%	38,1%
	Recuento	0	0	4	22	167	193
	% dentro de EMPRESA	,0%	,0%	2,1%	11,4%	86,5%	100,0%
	% dentro de EMPRESA	,0%	,0%	6,8%	12,7%	83,5%	42,8%
	Recuento	3	16	59	173	200	451
	% dentro de EMPRESA	,7%	3,5%	13,1%	38,4%	44,3%	100,0%
Total	% dentro de EMPRESA	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

Tabla 36. *Análisis general tabla de contingencias*

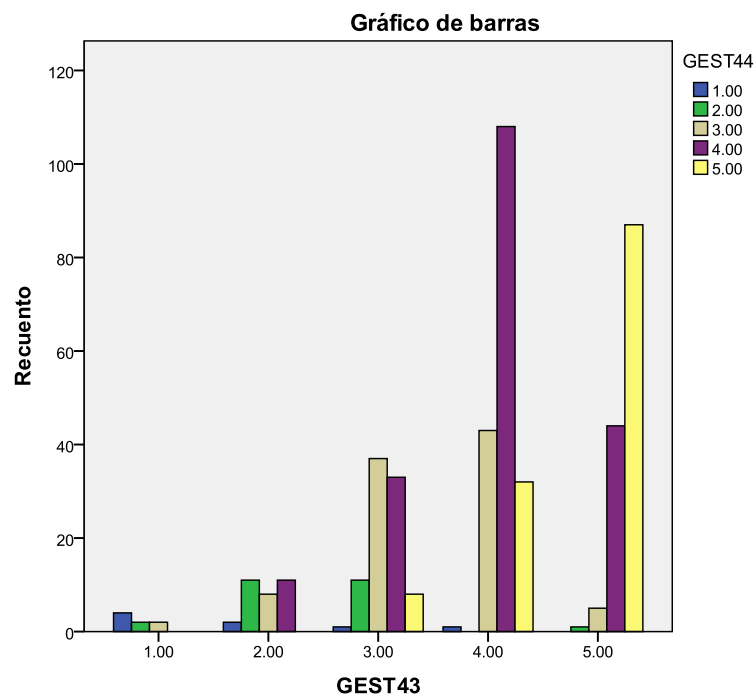
Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	6	1.3%
2: Algunas veces de acuerdo	17	3.8%
3: Medianamente de acuerdo	63	14%
4: Estoy de acuerdo	172	38.1%
5: Estoy muy de acuerdo.	193	42.8%

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia

CSA43: Capacidad de liderar, organizar y dirigir grupos de trabajo.

CSA44: Capacidad para realizar seguimiento, monitoreo, evaluación y mejora del trabajo propio y de otros.



Gráfica 21. Competencias Socio-Afectivas (CSA) 43 y 44

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	337,411 ^a	16	,000
Razón de verosimilitudes	246,403	16	,000
Asociación lineal por lineal	178,866	1	,000
N de casos válidos	451		

a. 12 casillas (48.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .04.

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de gestión del conocimiento y la subcategoría de competencias socio-afectivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de gestión del conocimiento y la subcategoría de competencias socio-afectivas.

Tabla 37. *Contingencia GEST43 * GEST44*

		GEST44					Total	
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00		
GEST43	1,00	Recuento	4	2	2	0	0	8
		% dentro de GEST43	50,0%	25,0%	25,0%	,0%	,0%	100,0%
		% dentro de GEST44	50,0%	8,0%	2,1%	,0%	,0%	1,8%
	2,00	Recuento	2	11	8	11	0	32
		% dentro de GEST43	6,3%	34,4%	25,0%	34,4%	,0%	100,0%
		% dentro de GEST44	25,0%	44,0%	8,4%	5,6%	,0%	7,1%
	3,00	Recuento	1	11	37	33	8	90
		% dentro de GEST43	1,1%	12,2%	41,1%	36,7%	8,9%	100,0%
		% dentro de GEST44	12,5%	44,0%	38,9%	16,8%	6,3%	20,0%
	4,00	Recuento	1	0	43	108	32	184
		% dentro de GEST43	,5%	,0%	23,4%	58,7%	17,4%	100,0%
		% dentro de GEST44	12,5%	,0%	45,3%	55,1%	25,2%	40,8%
	5,00	Recuento	0	1	5	44	87	137
		% dentro de GEST43	,0%	,7%	3,6%	32,1%	63,5%	100,0%
		% dentro de GEST44	,0%	4,0%	5,3%	22,4%	68,5%	30,4%

	Recuento	8	25	95	196	127	451
Total	% dentro de GEST43	1,8%	5,5%	21,1%	43,5%	28,2%	100,0%
	% dentro de GEST44	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

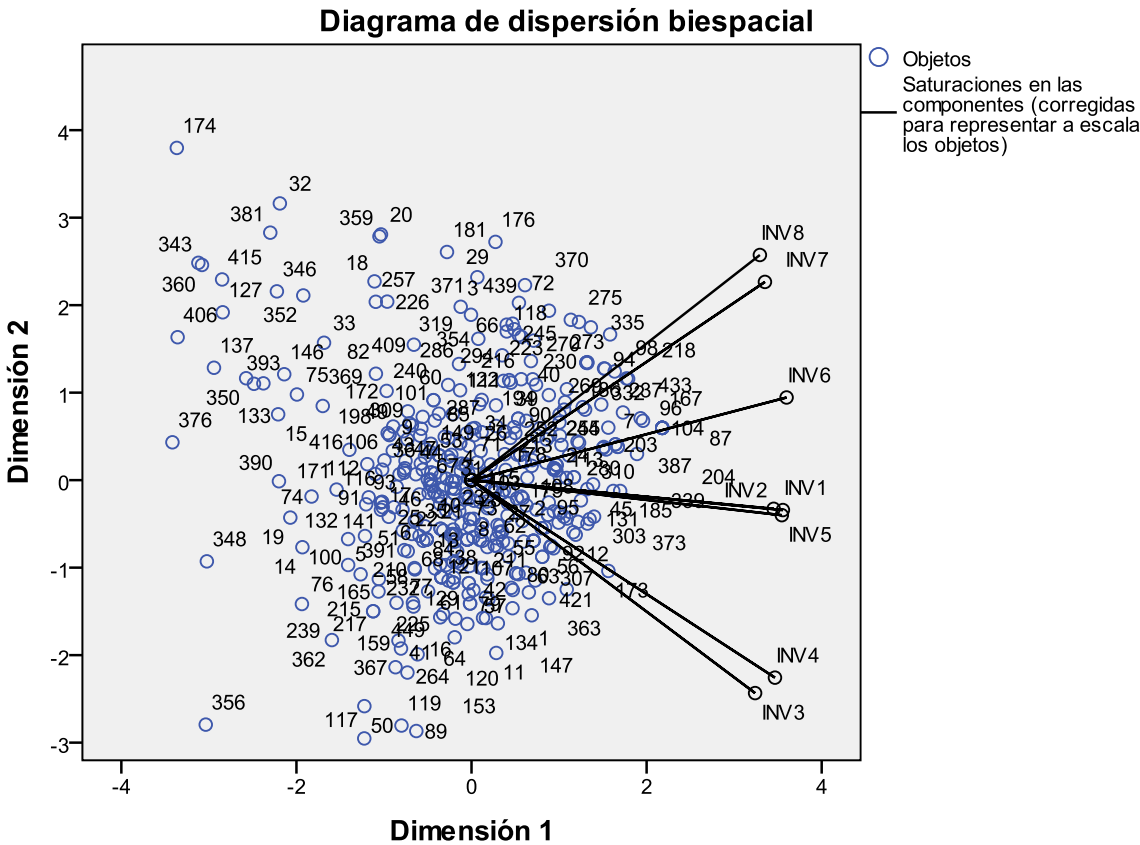
Tabla 38. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	8	1.8%
2: Algunas veces de acuerdo	32	7.1%
3: Medianamente de acuerdo	90	20%
4: Estoy de acuerdo	184	40.8%
5: Estoy muy de acuerdo.	137	30.4%
Total	451	100%

Fuente: Elaboración propia.

Anexo F. Análisis de Correspondencias de Estudiantes

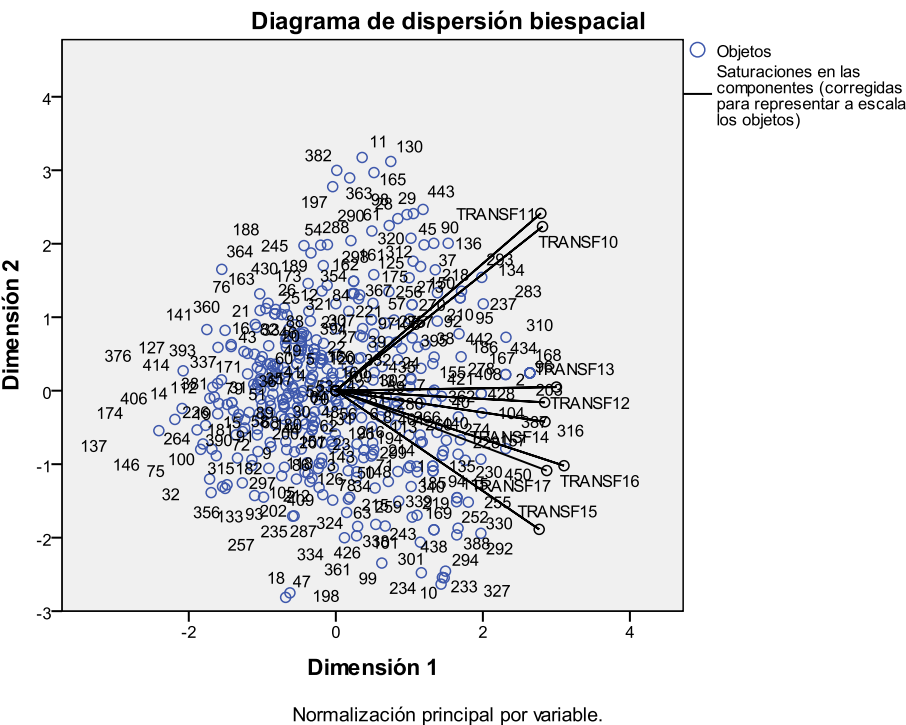
Competencias de Investigación



Normalización principal por variable.

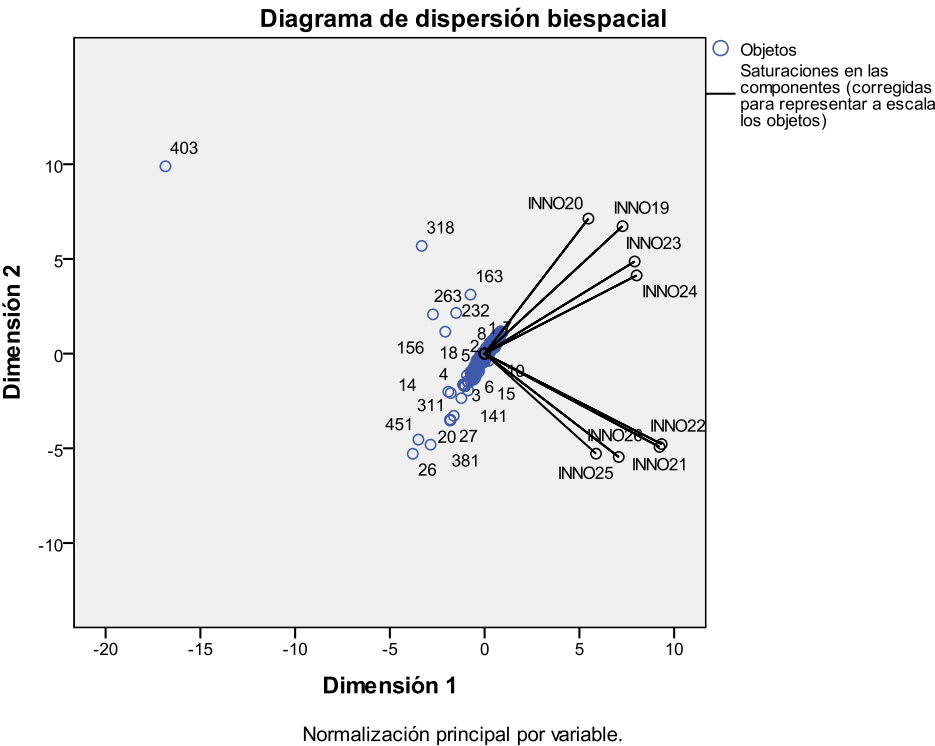
Gráfica 22. Competencias de investigación (A)

Competencias de Transferencia de Conocimiento



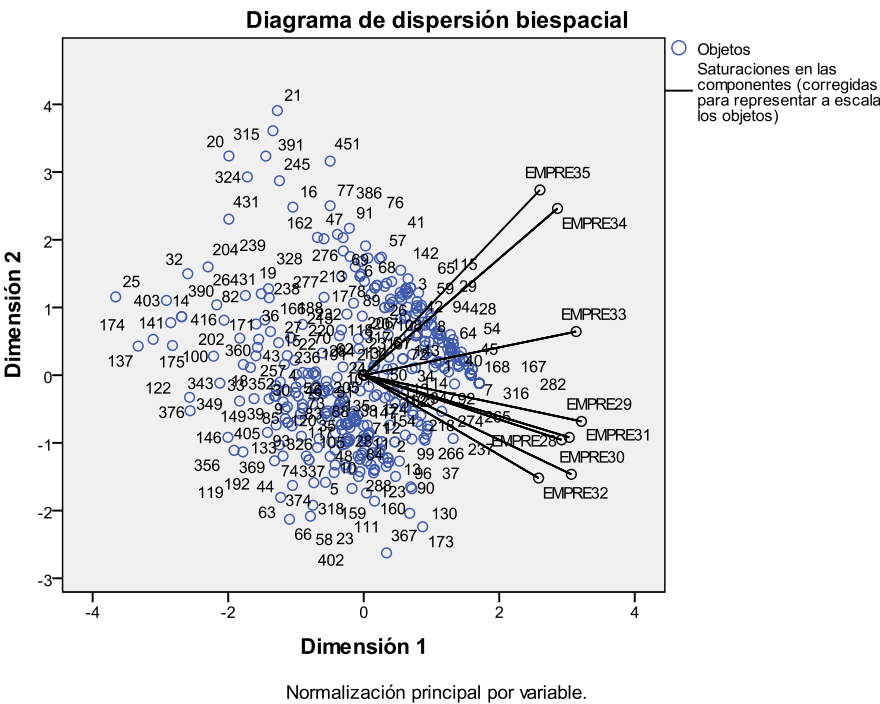
Gráfica 23. Competencias de transferencia de conocimiento

Competencias de Innovación



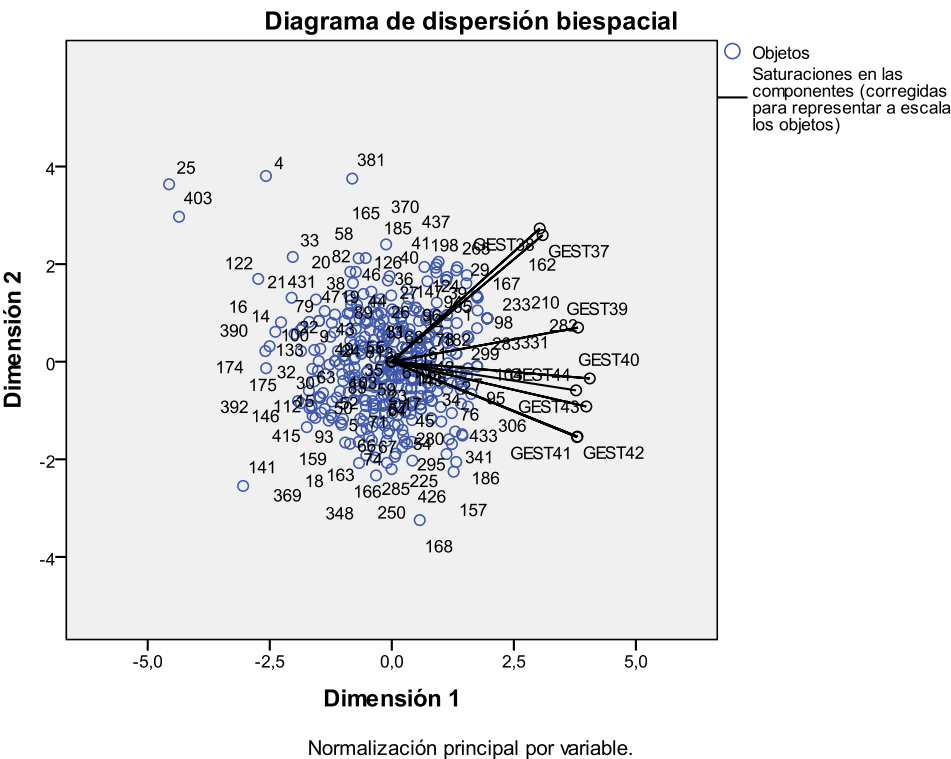
Gráfica 24. Competencias de innovación

Competencias de Emprendimiento



Gráfica 25. Competencias de emprendimiento

Competencias de Gestión del Conocimiento



Gráfica 26. Competencias de gestión del conocimiento

Anexo G. Encuesta a Docentes

ENCUESTA-DOCENTES

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA

Objetivo: Determinar cuáles competencias genéricas han incidido en el desarrollo de la formación del ingeniero en el marco de la Misión contemporánea de la Universidad.

Agradecemos conteste con la mayor sinceridad, sus respuestas serán utilizadas únicamente con fines académicos por lo tanto la información suministrada será confidencial.

Cordialmente, Luis Enrique Rojas, docente de Matemáticas de la Universidad Militar Nueva Granada.

Para responder las siguientes preguntas, marque con una "X" sobre el cuadro correspondiente

1. Universidad a la que está vinculado (a)

___UMNG
___USTA
___SALLE
___Otro: _____

3. Tipo de vinculación

___Directivo-Administrativo
___Docente de planta
___Docente catedra
___Otro: _____

2. Nivel de formación

___Pregrado
___Especialización
___Maestría
___Doctorado
___Otro: _____

4. Programa de ingeniería al que pertenece

___Ingeniería Industrial
___Ingeniería Civil
___Telecomunicaciones
___Otro: _____

4. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Las competencias genéricas son aquellas que son apropiadas para la mayoría de las titulaciones porque constituyen adquisiciones propias de la educación superior. Están relacionadas con las cualidades que se asocian a la formación universitaria e incluyen un conjunto de habilidades cognitivas y metacognitivas, conocimientos instrumentales y actitudes consideradas valiosas en la sociedad del conocimiento (Villardón y Yáñez, 2006).

De acuerdo a la institución donde está vinculado ¿en qué nivel considera que le ha desarrollado en los estudiantes las siguientes competencias genéricas? Teniendo en cuenta la escala de valoración que se describe a continuación, señale con una "X", cuál es el nivel de desarrollo de las competencias genéricas en el ingeniero, siendo (5) la valoración más alta y (1) la más baja.

A. COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS	1	2	3	4	5
1. Capacidad de buscar, ordenar y clasificar información e identificarla mediante el uso de herramientas físicas e informáticas.					
2. Capacidad para aplicar tecnologías, técnicas y herramientas modernas de ingeniería.					
3. Capacidad de aplicar principios de las ciencias básicas en la solución de problemas de ingeniería.					
4. Capacidad para aplicar métodos cualitativos y cuantitativos en investigaciones científicas en ingeniería.					
5. Capacidad para realizar investigación, experimentación y descubrimiento de conocimiento.					
6. Capacidad para analizar el estado actual de la ciencia y la tecnología.					
7. Capacidad para evaluar los aspectos económicos-financieros y el impacto económico, social y ambiental de proyectos de investigación en ingeniería.					
8. Capacidad para actuar crítica, responsable y reflexiva en el contexto donde se realiza la investigación.					
9. El programa de ingeniería son visibles los modos de comunicación e interacción entre los grupos de investigación o investigadores y la comunidad académica o productiva. Si ___ No___					

B. COMPETENCIAS DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	1	2	3	4	5
10. Capacidad de usar las tecnologías de la información y comunicación para resolución de problemas y construcción de nuevos aprendizajes.					
11. Capacidad para implementar productos, procesos y sistemas de ingeniería.					
12. Capacidad para tener conocimiento de los problemas contemporáneos.					
13. Capacidad para crear y mantener redes de conocimiento participando y generando intercambios sinérgicos.					
14. Capacidad de desarrollar autoaprendizaje y realizar trabajo de forma autónoma.					
15. Capacidad para evaluar el impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones en el contexto local y global.					
16. Capacidad de adaptarse al cambio y actuar en nuevas situaciones.					
17. Capacidad de desempeño en equipos multidisciplinarios.					
18. El programa de ingeniería permite en la formación del ingeniero apoyo a la creatividad, la excelencia y la generación de conocimiento transferible en la relación universidad-empresa. Si ___ No___					

C. COMPETENCIAS DE INNOVACIÓN	1	2	3	4	5
19. Capacidad para diseñar productos, procesos y sistemas de ingeniería.					
20. Capacidad para operar productos, procesos y sistemas de ingeniería.					
21. Capacidad para crear y usar modelos conceptuales y cualitativos en la solución de problemas de ingeniería.					
22. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de ingeniería.					
23. Capacidad de llevar a cabo un proceso de innovación e invención.					
24. Capacidad para emplear las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica.					
25. Capacidad de comprender y respetar, la diversidad, el pluralismo; y las diferencias individuales.					
26. Capacidad de comprender e identificar el entorno financiero, político, social y ambiental del sistema a desarrollar e implementar.					
27. El programa de ingeniería forma para entender, demostrar y poner en práctica a nivel de experto algunos aspectos complejos de su especialidad y mantener de manera constante su interés y curiosidad por aprender. Si ___ No___					

D. COMPETENCIAS EMPRENDEDORAS	1	2	3	4	5
28. Capacidad para utilizar las técnicas y herramientas modernas de la ingeniería.					
29. Capacidad para detectar oportunidades y necesidades y satisfacerlas mediante soluciones tecnológicas.					
30. Capacidad para identificar, evaluar y asumir riesgos en proyectos de ingeniería.					
31. Capacidad para tomar decisiones en contextos de incertidumbre y ambigüedad.					
32. Capacidad para aplicar la visión de negocios en el desarrollo e implementación de procesos, productos y sistemas de ingeniería.					
33. Capacidad para seguir aprendiendo a lo largo de la vida para mantenerse actualizado.					
34. Capacidad de tener responsabilidad social y compromiso ciudadano.					
35. Capacidad para valorar y respetar la diversidad y la multiculturalidad.					
36. El programa de ingeniería influyen en la formación del ingeniero a consolidar y plasmar ideas innovadoras en el mudo laboral por medio de la creación de pequeñas y medianas empresas (PYME). Si ___ No___					

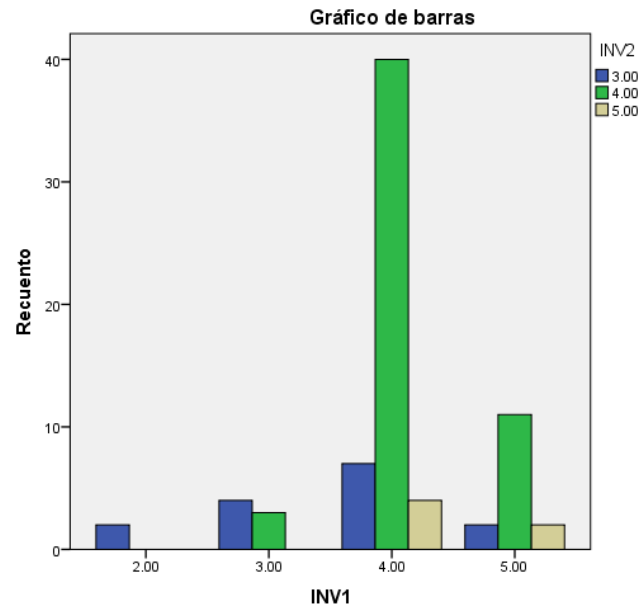
E. COMPETENCIAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	1	2	3	4	5
37. Capacidad para comunicarse en forma oral, escrita, gráfica y electrónica.					
38. Capacidad de comunicarse en un segundo idioma en forma escrito, hablado, leído y escuchado.					
39. Capacidad de gestionar el tiempo y los recursos.					
40. Capacidad de desempeñar funciones con criterios de calidad.					
41. Capacidad de tomar decisiones adecuadas en la resolución de problemas de ingeniería, sociales y personales.					
42. Capacidad para implementar productos, procesos y sistemas de ingeniería y gestionar la implementación de éstos.					
43. Capacidad de liderar, organizar y dirigir grupos de trabajo.					
44. Capacidad para realizar seguimiento, monitoreo, evaluación y mejora del trabajo propio y de otros.					
45. El programa de ingeniería forma para comprender perspectivas diferentes, cambiar convicciones y conductas a fin de adaptarse en forma rápida y eficiente a diversas situaciones, contextos, medios y personas. Si ___ No___					

Anexo H. Correlación de Competencias Tecnológicas de Docentes

Correlación de Competencias Tecnológicas con las Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y, Gestión del Conocimiento (E).

CT1: Capacidad de buscar, ordenar y clasificar información e identificarla mediante el uso de herramientas físicas e informáticas.

CT2: Capacidad para aplicar tecnologías, técnicas y herramientas modernas de ingeniería.



Gráfica 31. Competencias tecnológicas (CT) 1 y 2

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,383 ^a	6	,012
Razón de verosimilitudes	13,964	6	,030
Asociación lineal por lineal	8,968	1	,003
N de casos válidos	75		

a. 12 casillas (48.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .04.

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias investigativas y la subcategoría de competencias tecnológicas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias investigativas y la subcategoría de competencias tecnológicas.

Tabla 39. *De contingencia INV1 * INV2*

		INV2			Total
		3,00	4,00	5,00	
INV1	Recuento	2	0	0	2
	2,00 % dentro de INV1	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de INV2	13,3%	0,0%	0,0%	2,7%
	Recuento	4	3	0	7
	3,00 % dentro de INV1	57,1%	42,9%	0,0%	100,0%
	% dentro de INV2	26,7%	5,6%	0,0%	9,3%
	Recuento	7	40	4	51
	4,00 % dentro de INV1	13,7%	78,4%	7,8%	100,0%
	% dentro de INV2	46,7%	74,1%	66,7%	68,0%
	Recuento	2	11	2	15
	5,00 % dentro de INV1	13,3%	73,3%	13,3%	100,0%
	% dentro de INV2	13,3%	20,4%	33,3%	20,0%
Total	Recuento	15	54	6	75
	% dentro de INV1	20,0%	72,0%	8,0%	100,0%
	% dentro de INV2	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

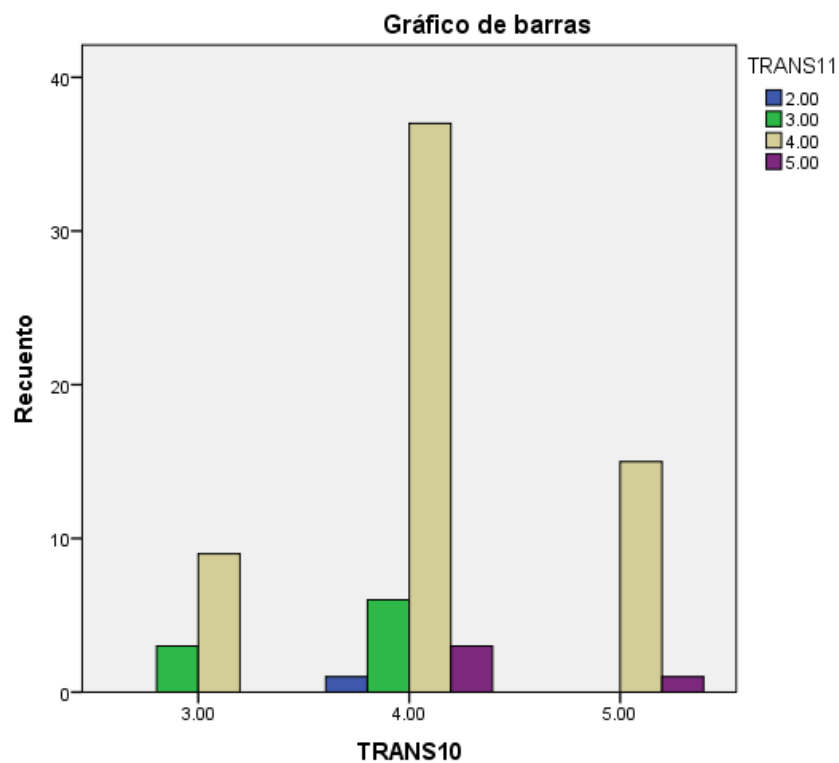
Tabla 40. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	2	2.7%
3: Medianamente de acuerdo	7	9.3%
4: Estoy de acuerdo	51	68%
5: Estoy muy de acuerdo.	15	20%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

TC10: Capacidad de usar tecnologías de la información y comunicación para resolución de problemas y construcción de nuevos aprendizajes.

TC11: Capacidad de implementar productos, procesos y sistemas de ingeniería.



Gráfica 27. Competencias tecnológicas (CT) 10 y 11

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,393 ^a	6	,494
Razón de verosimilitudes	7,866	6	,248
Asociación lineal por lineal	3,116	1	,078
N de casos válidos	75		
a. 8 casillas (66,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .16.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de transferencia de conocimiento y la subcategoría de competencias tecnológicas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de transferencia de conocimiento y la subcategoría de competencias tecnológicas.

Tabla 41. *De contingencia TRANS10 * TRANS11*

		TRANS11				Total	
		2,00	3,00	4,00	5,00		
TRANS10	3,00	Recuento	0	3	9	0	12
		% dentro de TRANS10	0,0%	25,0%	75,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de TRANS11	0,0%	33,3%	14,8%	0,0%	16,0%
	4,00	Recuento	1	6	37	3	47
		% dentro de TRANS10	2,1%	12,8%	78,7%	6,4%	100,0%
		% dentro de TRANS11	100,0%	66,7%	60,7%	75,0%	62,7%
	5,00	Recuento	0	0	15	1	16
		% dentro de TRANS10	0,0%	0,0%	93,8%	6,2%	100,0%
		% dentro de TRANS11	0,0%	0,0%	24,6%	25,0%	21,3%
	Total	Recuento	1	9	61	4	75

	TRANS11				Total
	2,00	3,00	4,00	5,00	
% dentro de TRANS10	1,3%	12,0%	81,3%	5,3%	100,0%
% dentro de TRANS11	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

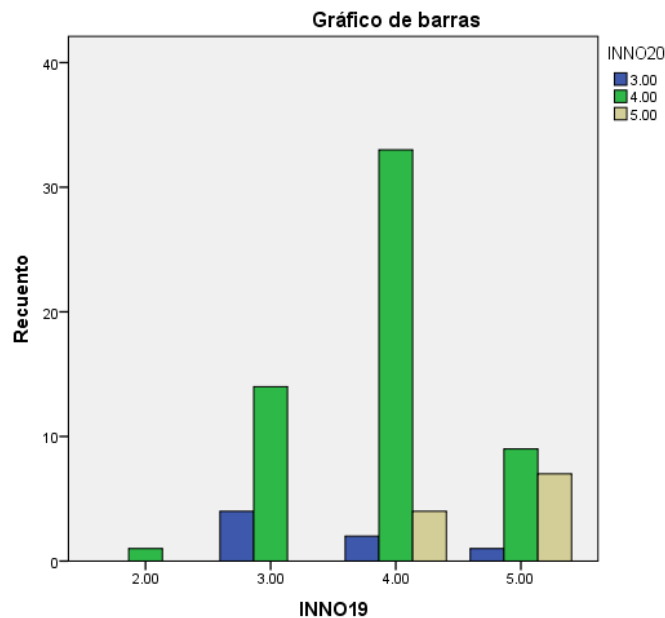
Tabla 42. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	0	0%
3: Medianamente de acuerdo	12	16%
4: Estoy de acuerdo	47	62.7%
5: Estoy muy de acuerdo.	16	21.3%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

TC19: Capacidad para diseñar productos, procesos y sistemas de ingeniería.

TC20: Capacidad para operar productos, procesos y sistemas de ingeniería.



Gráfica 28. Competencias Tecnológicas (CT) 19 y 20

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	17,356 ^a	6	,008
Razón de verosimilitudes	16,988	6	,009
Asociación lineal por lineal	11,046	1	,001
N de casos válidos	75		
a. 8 casillas (66,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .09.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de innovación y la subcategoría de competencias tecnológicas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de innovación y la subcategoría de competencias tecnológicas.

Tabla 43. *De contingencia* INNO19 * INNO20

		INNO20			Total
		3,00	4,00	5,00	
INNO19	2,00	Recuento	0	1	0
		% dentro de INNO19	0,0%	100,0%	0,0%
		% dentro de INNO20	0,0%	1,8%	0,0%
	3,00	Recuento	4	14	0
		% dentro de INNO19	22,2%	77,8%	0,0%
		% dentro de INNO20	57,1%	24,6%	0,0%
	4,00	Recuento	2	33	4
		% dentro de INNO19	5,1%	84,6%	10,3%
		% dentro de INNO20	28,6%	57,9%	36,4%

		INNO20			Total
		3,00	4,00	5,00	
5,00	Recuento	1	9	7	17
	% dentro de INNO19	5,9%	52,9%	41,2%	100,0%
	% dentro de INNO20	14,3%	15,8%	63,6%	22,7%
Total	Recuento	7	57	11	75
	% dentro de INNO19	9,3%	76,0%	14,7%	100,0%
	% dentro de INNO20	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

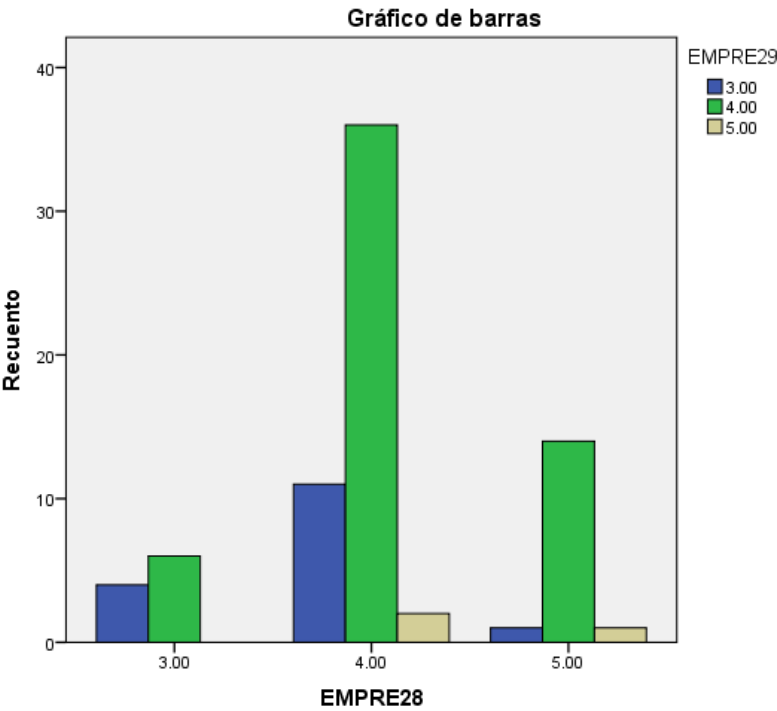
Tabla 44. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	1	1.3%
3: Medianamente de acuerdo	18	24%
4: Estoy de acuerdo	39	52%
5: Estoy muy de acuerdo.	17	22.7%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

TC28: Capacidad para utilizar técnicas y herramientas modernas de la ingeniería.

TC29: Capacidad para detectar oportunidades y necesidades y satisfacerlas mediante soluciones tecnológicas.



Gráfica 29. Competencias tecnológicas (CT) 28 y 29

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,622 ^a	4	,328
Razón de verosimilitudes	5,321	4	,256
Asociación lineal por lineal	4,398	1	,036
N de casos válidos	75		
5 casillas (55,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,40.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias tecnológicas y las categorías de competencias investigativas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de emprendimiento y la subcategoría de competencias tecnológicas;

es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de emprendimiento y la subcategoría de competencias tecnológicas.

Tabla 45. *De contingencia EMPRE28 * EMPRE29*

		EMPRE29			Total	
		3,00	4,00	5,00		
EMPRE28	3,00	Recuento	4	6	0	10
		% dentro de EMPRE28	40,0%	60,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de EMPRE29	25,0%	10,7%	0,0%	13,3%
	4,00	Recuento	11	36	2	49
		% dentro de EMPRE28	22,4%	73,5%	4,1%	100,0%
		% dentro de EMPRE29	68,8%	64,3%	66,7%	65,3%
	5,00	Recuento	1	14	1	16
		% dentro de EMPRE28	6,2%	87,5%	6,2%	100,0%
		% dentro de EMPRE29	6,2%	25,0%	33,3%	21,3%
Total	Recuento	16	56	3	75	
	% dentro de EMPRE28	21,3%	74,7%	4,0%	100,0%	
	% dentro de EMPRE29	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

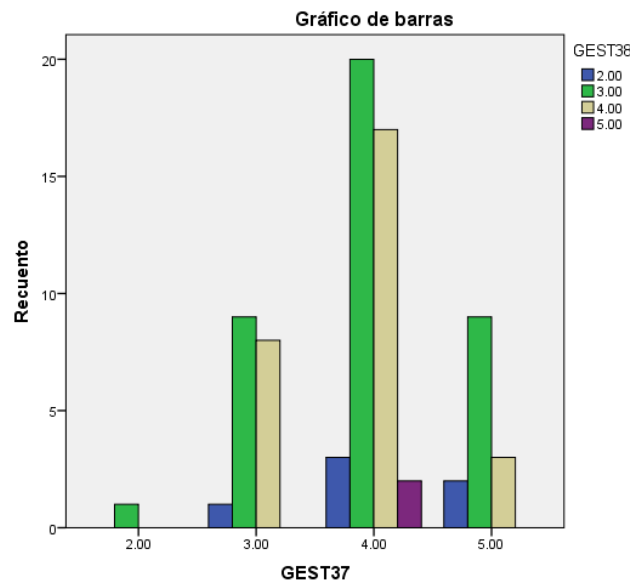
Tabla 46. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	0	0%
3: Medianamente de acuerdo	10	13.3%
4: Estoy de acuerdo	49	65.3%
5: Estoy muy de acuerdo.	16	21.3%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

TC37: Capacidad para comunicarse en forma oral, escrita, gráfica y electrónica.

TC38: Capacidad para comunicarse en un segundo idioma en forma escrito, hablado, leído y escuchado.



Gráfica 30. Competencias tecnológicas (CT) 37 y 38

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,211 ^a	9	,816
Razón de verosimilitudes	6,335	9	,706
Asociación lineal por lineal	,970	1	,325
N de casos válidos	75		
a. 10 casillas (62,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,03.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de gestión del conocimiento y la subcategoría de competencias

tecnológicas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias gestión del conocimiento y la subcategoría de competencias tecnológicas.

Tabla 47. *Tabla de contingencia GEST37 * GEST38*

		GEST38				Total
		2,00	3,00	4,00	5,00	
GEST37	Recuento	0	1	0	0	1
	2,00 % dentro de GEST37	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de GEST38	0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	1,3%
	Recuento	1	9	8	0	18
	3,00 % dentro de GEST37	5,6%	50,0%	44,4%	0,0%	100,0%
	% dentro de GEST38	16,7%	23,1%	28,6%	0,0%	24,0%
	Recuento	3	20	17	2	42
	4,00 % dentro de GEST37	7,1%	47,6%	40,5%	4,8%	100,0%
	% dentro de GEST38	50,0%	51,3%	60,7%	100,0%	56,0%
	Recuento	2	9	3	0	14
	5,00 % dentro de GEST37	14,3%	64,3%	21,4%	0,0%	100,0%
	% dentro de GEST38	33,3%	23,1%	10,7%	0,0%	18,7%
	Recuento	6	39	28	2	75
Total	% dentro de GEST37	8,0%	52,0%	37,3%	2,7%	100,0%
	% dentro de GEST38	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

Tabla 48. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	1	1.3%
3: Medianamente de acuerdo	18	24%
4: Estoy de acuerdo	42	56%
5: Estoy muy de acuerdo.	14	18.7%
Total	75	100%

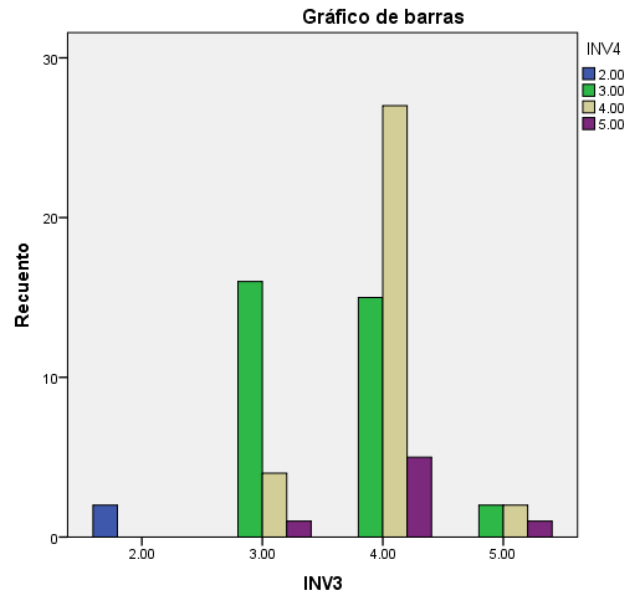
Fuente: Elaboración propia.

Anexo I. Correlación de Competencias Cognitivas de Docentes

Correlación de Competencias Cognitivas con las Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y, Gestión del Conocimiento (E).

CG3: Capacidad de aplicar principios de las ciencias básicas en la solución de problemas de ingeniería.

CG4: Capacidad para aplicar métodos cualitativos y cuantitativos en investigaciones científicas en ingeniería.



Gráfica 31. Competencias Cognitivas (CG) 3 y 4

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	87,557 ^a	9	,000
Razón de verosimilitudes	30,860	9	,000
Asociación lineal por lineal	14,054	1	,000
N de casos válidos	75		

a. 12 casillas (75,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,05.

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de transferencia de conocimiento y la subcategoría de competencias cognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de investigativas y la subcategoría de competencias cognitivas.

Tabla 49. *De contingencia INV3 * INV4*

		INV4				Total
		2,00	3,00	4,00	5,00	
INV3	Recuento	2	0	0	0	2
	2,00 % dentro de INV3	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de INV4	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,7%
	Recuento	0	16	4	1	21
	3,00 % dentro de INV3	0,0%	76,2%	19,0%	4,8%	100,0%
	% dentro de INV4	0,0%	48,5%	12,1%	14,3%	28,0%
	Recuento	0	15	27	5	47
	4,00 % dentro de INV3	0,0%	31,9%	57,4%	10,6%	100,0%
	% dentro de INV4	0,0%	45,5%	81,8%	71,4%	62,7%
	Recuento	0	2	2	1	5
	5,00 % dentro de INV3	0,0%	40,0%	40,0%	20,0%	100,0%
	% dentro de INV4	0,0%	6,1%	6,1%	14,3%	6,7%
Total	Recuento	2	33	33	7	75
	% dentro de INV3	2,7%	44,0%	44,0%	9,3%	100,0%
	% dentro de INV4	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

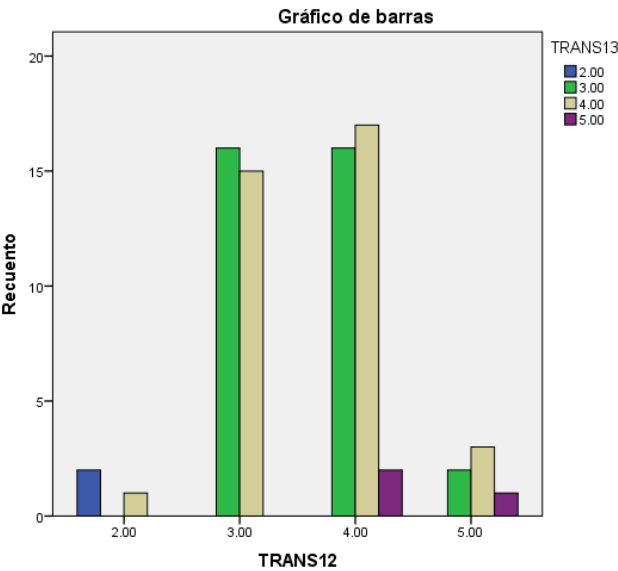
Tabla 50. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	2	2.7%
3: Medianamente de acuerdo	21	28%
4: Estoy de acuerdo	47	62.7%
5: Estoy muy de acuerdo.	5	6.7%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

CG12: Capacidad para tener conocimiento de los problemas contemporáneos.

CG13: Capacidad para crear y mantener redes de conocimiento participando y generando intercambios sinérgicos.



Gráfica 32. Competencias cognitivas (CG) 12 y 13

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	53,988 ^a	9	,000
Razón de verosimilitudes	20,505	9	,015
Asociación lineal por lineal	5,194	1	,023
N de casos válidos	75		
a. 12 casillas (75,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,08.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias investigativas y la subcategoría de competencias tecnológicas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de transferencia de conocimiento y la subcategoría de competencias cognitivas.

Tabla 51. *De contingencia* TRANS12 * TRANS13

		TRANS13				Total
		2,00	3,00	4,00	5,00	
TRANS12	Recuento	2	0	1	0	3
	2,00 % dentro de TRANS12	66,7%	0,0%	33,3%	0,0%	100,0%
	% dentro de TRANS13	100,0%	0,0%	2,8%	0,0%	4,0%
	Recuento	0	16	15	0	31
	3,00 % dentro de TRANS12	0,0%	51,6%	48,4%	0,0%	100,0%
	% dentro de TRANS13	0,0%	47,1%	41,7%	0,0%	41,3%
	Recuento	0	16	17	2	35
	4,00 % dentro de TRANS12	0,0%	45,7%	48,6%	5,7%	100,0%

		TRANS13				Total
		2,00	3,00	4,00	5,00	
5,00	% dentro de TRANS13	0,0%	47,1%	47,2%	66,7%	46,7%
	Recuento	0	2	3	1	6
	% dentro de TRANS12	0,0%	33,3%	50,0%	16,7%	100,0%
	% dentro de TRANS13	0,0%	5,9%	8,3%	33,3%	8,0%
	Recuento	2	34	36	3	75
Total	% dentro de TRANS12	2,7%	45,3%	48,0%	4,0%	100,0%
	% dentro de TRANS13	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

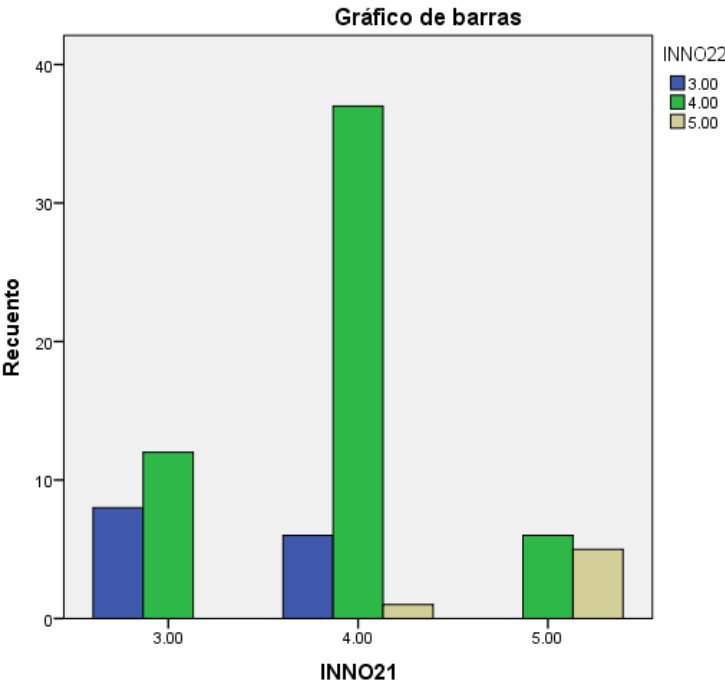
Tabla 52. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	3	4%
3: Medianamente de acuerdo	31	41.3%
4: Estoy de acuerdo	35	46.7%
5: Estoy muy de acuerdo.	6	8%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

CG21: Capacidad para crear y usar modelos conceptuales y cualitativos en la solución de problemas de ingeniería.

CG22: Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de ingeniería.



Gráfica 33. Competencias cognitivas (CG) 21 y 22

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	31,928 ^a	4	,000
Razón de verosimilitudes	25,044	4	,000
Asociación lineal por lineal	18,725	1	,000
N de casos válidos	75		
a. 5 casillas (55,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,88.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de innovación y la subcategoría de competencias cognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que

existe alguna relación entre las categorías de competencias de innovación y la subcategoría de competencias cognitivas.

Tabla 89. *De contingencia INNO21 * INNO22*

		INNO22			Total	
		3,00	4,00	5,00		
INNO21	3,00	Recuento	8	12	0	20
		% dentro de INNO21	40,0%	60,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de INNO22	57,1%	21,8%	0,0%	26,7%
	4,00	Recuento	6	37	1	44
		% dentro de INNO21	13,6%	84,1%	2,3%	100,0%
		% dentro de INNO22	42,9%	67,3%	16,7%	58,7%
	5,00	Recuento	0	6	5	11
		% dentro de INNO21	0,0%	54,5%	45,5%	100,0%
		% dentro de INNO22	0,0%	10,9%	83,3%	14,7%
Total	Recuento	14	55	6	75	
	% dentro de INNO21	18,7%	73,3%	8,0%	100,0%	
	% dentro de INNO22	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

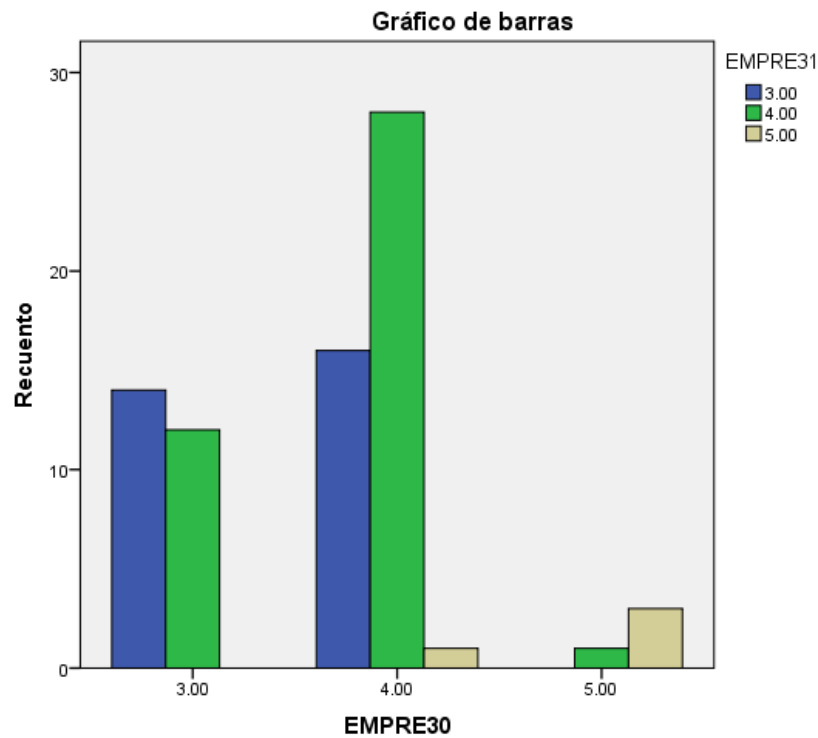
De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

Tabla 53. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	0	0%
3: Medianamente de acuerdo	20	26.7%
4: Estoy de acuerdo	44	58.7%
5: Estoy muy de acuerdo.	11	14.7%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

- CG30:** Capacidad para identificar, evaluar y asumir riesgos en proyectos de ingeniería.
- CG31:** Capacidad para tomar decisiones en contextos de incertidumbre y ambigüedad.



Gráfica 34. Competencias cognitivas (CG) 30 y 31

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	43,131 ^a	4	,000
Razón de verosimilitudes	20,286	4	,000
Asociación lineal por lineal	11,051	1	,001
N de casos válidos	75		
5 casillas (55,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,21.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para

el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de emprendimiento y la subcategoría de competencias cognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de emprendimiento y la subcategoría de competencias cognitivas.

Tabla 54. *De contingencia EMPRE30 * EMPRE31*

		EMPRE31			Total	
		3,00	4,00	5,00		
EMPRE30	3,00	Recuento	14	12	0	26
		% dentro de EMPRE30	53,8%	46,2%	0,0%	100,0%
		% dentro de EMPRE31	46,7%	29,3%	0,0%	34,7%
	4,00	Recuento	16	28	1	45
		% dentro de EMPRE30	35,6%	62,2%	2,2%	100,0%
		% dentro de EMPRE31	53,3%	68,3%	25,0%	60,0%
	5,00	Recuento	0	1	3	4
		% dentro de EMPRE30	0,0%	25,0%	75,0%	100,0%
		% dentro de EMPRE31	0,0%	2,4%	75,0%	5,3%
Total	Recuento	30	41	4	75	
	% dentro de EMPRE30	40,0%	54,7%	5,3%	100,0%	
	% dentro de EMPRE31	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

Tabla 55. *Análisis general tabla de contingencias*

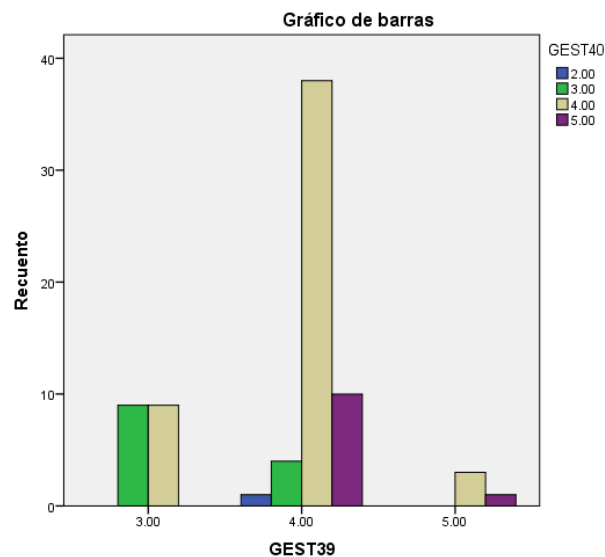
Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
-------------------------------	----------------------	-----------------

1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	0	0%
3: Medianamente de acuerdo	26	34.7%
4: Estoy de acuerdo	45	60%
5: Estoy muy de acuerdo.	4	5.3%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

CG39: Capacidad de gestionar el tiempo y los recursos.

CG40: Capacidad de desempeñar funciones con criterios de calidad.



Gráfica 35. Competencias cognitivas (CG) 39 y 40

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	19,680a	6	,003
Razón de verosimilitudes	20,274	6	,002
Asociación lineal por lineal	11,762	1	,001
N de casos válidos	75		
8 casillas (66,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,05.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para

el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de gestión del conocimiento y la subcategoría de competencias cognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de gestión del conocimiento y la subcategoría de competencias cognitivas.

Tabla 56. *De contingencia* GEST39 * GEST40

		GEST40				Total
		2,00	3,00	4,00	5,00	
GEST39	Recuento	0	9	9	0	18
	3,00 % dentro de GEST39	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de GEST40	0,0%	69,2%	18,0%	0,0%	24,0%
	Recuento	1	4	38	10	53
	4,00 % dentro de GEST39	1,9%	7,5%	71,7%	18,9%	100,0%
	% dentro de GEST40	100,0%	30,8%	76,0%	90,9%	70,7%
	Recuento	0	0	3	1	4
	5,00 % dentro de GEST39	0,0%	0,0%	75,0%	25,0%	100,0%
	% dentro de GEST40	0,0%	0,0%	6,0%	9,1%	5,3%
	Recuento	1	13	50	11	75
Total	% dentro de GEST39	1,3%	17,3%	66,7%	14,7%	100,0%
	% dentro de GEST40	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

Tabla 57. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
-------------------------------	----------------------	-----------------

1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	0	0%
3: Medianamente de acuerdo	18	24%
4: Estoy de acuerdo	53	70.7%
5: Estoy muy de acuerdo.	4	5.3%
Total	75	100%

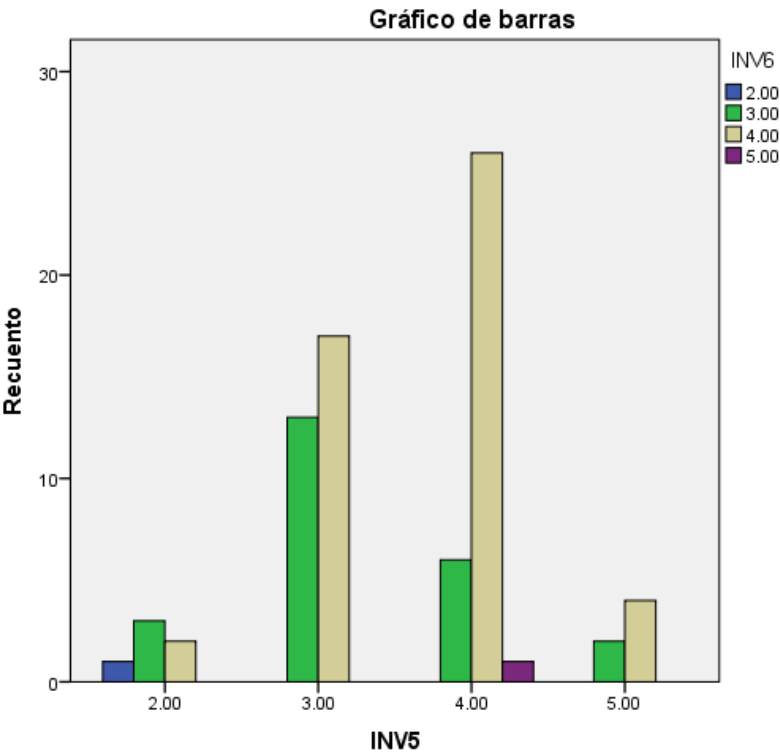
Fuente: Elaboración propia

Anexo J. Correlación de Competencias Metacognitivas de Docentes

Correlación de Competencias Metacognitivas con las Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y, Gestión del Conocimiento (E).

CMG5: Capacidad para realizar investigación, experimentación y descubrimiento de conocimiento.

CMG6: Capacidad para analizar el estado actual de la ciencia y la tecnología.



Gráfica 36. Competencias metacognitivas (CMG) 5 y 6

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18,758a	9	,027
Razón de verosimilitudes	13,002	9	,163
Asociación lineal por lineal	6,789	1	,009
N de casos válidos	75		
a. 12 casillas (75,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,08.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias investigativas y la subcategoría de competencias metacognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de investigativas y la subcategoría de competencias metacognitivas.

Tabla 58. *De contingencia INV5 * INV6*

		INV6				Total
		2,00	3,00	4,00	5,00	
INV5	Recuento	1	3	2	0	6
	2,00 % dentro de INV5	16,7%	50,0%	33,3%	0,0%	100,0%
	% dentro de INV6	100,0%	12,5%	4,1%	0,0%	8,0%
	Recuento	0	13	17	0	30
	3,00 % dentro de INV5	0,0%	43,3%	56,7%	0,0%	100,0%
	% dentro de INV6	0,0%	54,2%	34,7%	0,0%	40,0%
	Recuento	0	6	26	1	33
	4,00 % dentro de INV5	0,0%	18,2%	78,8%	3,0%	100,0%
	% dentro de INV6	0,0%	25,0%	53,1%	100,0%	44,0%
	Recuento	0	2	4	0	6
	5,00 % dentro de INV5	0,0%	33,3%	66,7%	0,0%	100,0%
	% dentro de INV6	0,0%	8,3%	8,2%	0,0%	8,0%
Total	Recuento	1	24	49	1	75
	% dentro de INV5	1,3%	32,0%	65,3%	1,3%	100,0%
	% dentro de INV6	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

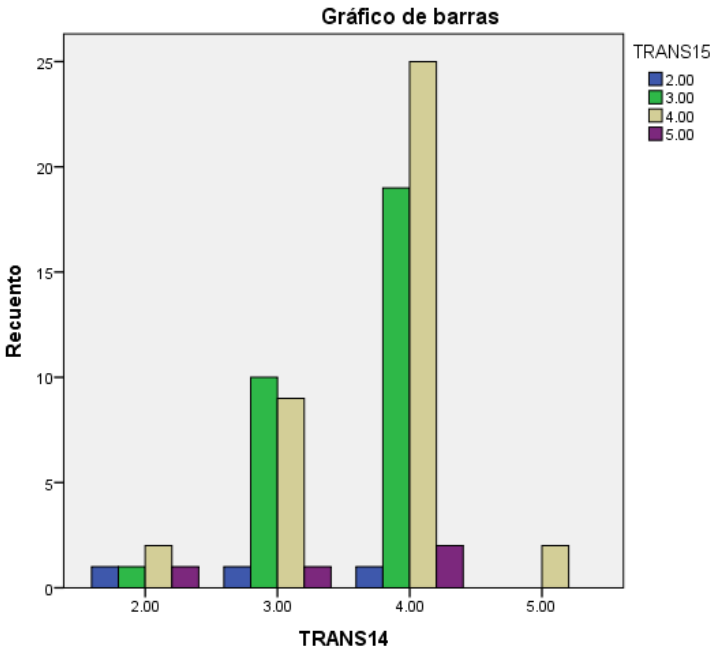
Tabla 59. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	6	8
3: Medianamente de acuerdo	30	40%
4: Estoy de acuerdo	33	44%
5: Estoy muy de acuerdo.	6	8%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

CMG14: Capacidad de desarrollar autoaprendizaje y realizar trabajo de forma autónoma.

CMG15: Capacidad para evaluar el impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones en el contexto local y global.



Gráfica 37. Competencias metacognitivas (CMG) 14 y 15

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,953 ^a	9	,442
Razón de verosimilitudes	7,514	9	,584
Asociación lineal por lineal	,497	1	,481
N de casos válidos	75		
12 casillas (75,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,08			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de transferencia de conocimiento y la subcategoría de competencias metacognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de transferencia de conocimiento y la subcategoría de competencias metacognitivas.

Tabla 60. *De contingencia* TRANS14 * TRANS15

		TRANS15				Total
		2,00	3,00	4,00	5,00	
TRANS14	Recuento	1	1	2	1	5
	% dentro de TRANS14	20,0%	20,0%	40,0%	20,0%	100,0%
	% dentro de TRANS15	33,3%	3,3%	5,3%	25,0%	6,7%
	Recuento	1	10	9	1	21
	% dentro de TRANS14	4,8%	47,6%	42,9%	4,8%	100,0%

		TRANS15				Total
		2,00	3,00	4,00	5,00	
4,00	% dentro de TRANS15	33,3%	33,3%	23,7%	25,0%	28,0%
	Recuento	1	19	25	2	47
	% dentro de TRANS14	2,1%	40,4%	53,2%	4,3%	100,0%
	% dentro de TRANS15	33,3%	63,3%	65,8%	50,0%	62,7%
	Recuento	0	0	2	0	2
	% dentro de TRANS14	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de TRANS15	0,0%	0,0%	5,3%	0,0%	2,7%
	Recuento	3	30	38	4	75
	% dentro de TRANS14	4,0%	40,0%	50,7%	5,3%	100,0%
	% dentro de TRANS15	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Total						

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

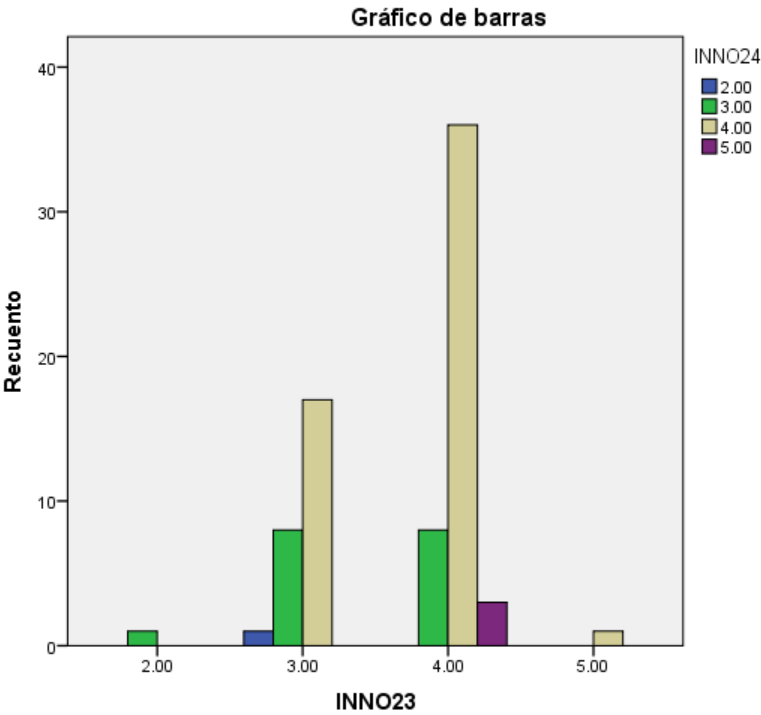
Tabla 61. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	5	6.7%
3: Medianamente de acuerdo	21	28%
4: Estoy de acuerdo	47	62.7%
5: Estoy muy de acuerdo.	2	2.7%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

CMG23: Capacidad de llevar a cabo un proceso de innovación e invención.

CMG24: Capacidad para emplear las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica.



Gráfica 38: Competencias Metacognitivas (CMG) 23 y 24

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,076 ^a	9	,430
Razón de verosimilitudes	10,034	9	,348
Asociación lineal por lineal	6,577	1	,010
N de casos válidos	75		
a. 12 casillas (75,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para

el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de innovación y la subcategoría de competencias metacognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de innovación y la subcategoría de competencias metacognitivas.

Tabla 62. *De contingencia INNO23 * INNO24*

		INNO24				Total
		2,00	3,00	4,00	5,00	
INNO2 3	2,00	Recuento	0	1	0	1
		% dentro de INNO23	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de INNO24	0,0%	5,9%	0,0%	1,3%
	3,00	Recuento	1	8	17	26
		% dentro de INNO23	3,8%	30,8%	65,4%	100,0%
		% dentro de INNO24	100,0%	47,1%	31,5%	34,7%
	4,00	Recuento	0	8	36	47
		% dentro de INNO23	0,0%	17,0%	76,6%	100,0%
		% dentro de INNO24	0,0%	47,1%	66,7%	100,0%
	5,00	Recuento	0	0	1	1
		% dentro de INNO23	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
		% dentro de INNO24	0,0%	0,0%	1,9%	1,3%
Total		Recuento	1	17	54	75
		% dentro de INNO23	1,3%	22,7%	72,0%	100,0%
		% dentro de INNO24	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

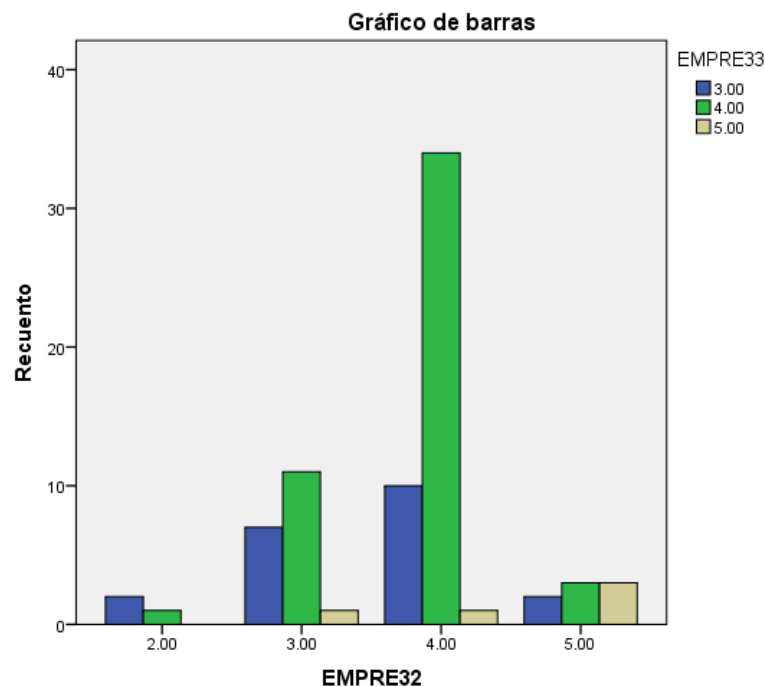
Tabla 63. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	1	1.3%
3: Medianamente de acuerdo	26	34.7%
4: Estoy de acuerdo	47	62.7%
5: Estoy muy de acuerdo.	1	1.3%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

CMG32: Capacidad para aplicar la visión de negocios en el desarrollo e implementación de procesos, productos y sistemas de ingeniería.

CMG33: Capacidad para seguir aprendiendo a lo largo de la vida para mantenerse actualizado.



Gráfica 39. Competencias Metacognitivas (CMG) 32 y 33

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	17,992 ^a	6	,006
Razón de verosimilitudes	12,479	6	,052
Asociación lineal por lineal	5,068	1	,024
N de casos válidos	75		
a. 7 casillas (58,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,20.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la categoría de competencias de emprendimiento y la subcategoría de competencias metacognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de emprendimiento y la subcategoría de competencias metacognitivas.

Tabla 64. *De contingencia* EMPRE32 * EMPRE33

		EMPRE33			Total
		3,00	4,00	5,00	
EMPRE32	Recuento	2	1	0	3
	2,00 % dentro de EMPRE32	66,7%	33,3%	0,0%	100,0%
	% dentro de EMPRE33	9,5%	2,0%	0,0%	4,0%
	Recuento	7	11	1	19
	3,00 % dentro de EMPRE32	36,8%	57,9%	5,3%	100,0%
	% dentro de EMPRE33	33,3%	22,4%	20,0%	25,3%
	Recuento	10	34	1	45
	4,00 % dentro de EMPRE32	22,2%	75,6%	2,2%	100,0%

		EMPRESA			Total
		3,00	4,00	5,00	
5,00	% dentro de EMPRESA	47,6%	69,4%	20,0%	60,0%
	Recuento	2	3	3	8
	% dentro de EMPRESA	25,0%	37,5%	37,5%	100,0%
	% dentro de EMPRESA	9,5%	6,1%	60,0%	10,7%
	Recuento	21	49	5	75
Total	% dentro de EMPRESA	28,0%	65,3%	6,7%	100,0%
	% dentro de EMPRESA	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

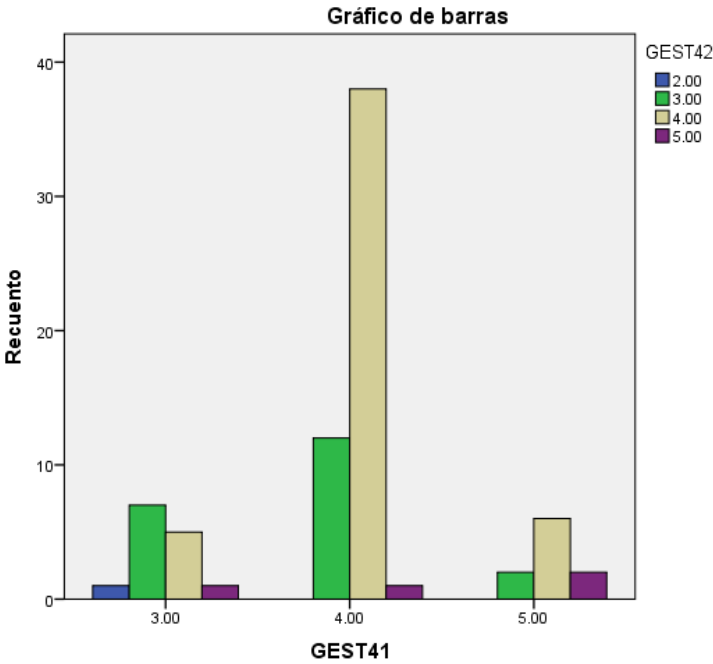
Tabla 65. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	3	4%
3: Medianamente de acuerdo	19	25.3%
4: Estoy de acuerdo	45	60%
5: Estoy muy de acuerdo.	8	10.7%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

CMG41: Capacidad de tomar decisiones adecuadas en la resolución de problemas de ingeniería, sociales y personales.

CMG42: Capacidad de implementar productos, procesos y sistemas de ingeniería y gestionar la implementación de estos.



Gráfica 40. Competencias metacognitivas (CMG) 41 y 42

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	15,157 ^a	6	,019
Razón de verosimilitudes	12,751	6	,047
Asociación lineal por lineal	6,279	1	,012
N de casos válidos	75		
a. 8 casillas (66,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,13.			

La prueba de chi-cuadrado de Pearson contrasta si las diferencias observadas entre las subcategorías de competencias genéricas para cada categoría de competencias genéricas, estas son atribuibles al azar. En este caso se obtiene una significación cercana al 0%, con lo que para el nivel de significancia habitual del 5%, se rechaza la hipótesis de independencia (H_0) entre la

categoría de competencias de gestión del conocimiento y la subcategoría de competencias metacognitivas; es decir, se acepta la hipótesis alternativa (H_1) de dependencia entre las variables; es decir, que existe alguna relación entre las categorías de competencias de gestión del conocimiento y la subcategoría de competencias metacognitivas.

Tabla 66. *De contingencia GEST41 * GEST42*

		GEST42				Total	
		2,00	3,00	4,00	5,00		
GEST4 1	3,00	Recuento	1	7	5	1	14
		% dentro de GEST41	7,1%	50,0%	35,7%	7,1%	100,0%
		% dentro de GEST42	100,0%	33,3%	10,2%	25,0%	18,7%
	4,00	Recuento	0	12	38	1	51
		% dentro de GEST41	0,0%	23,5%	74,5%	2,0%	100,0%
		% dentro de GEST42	0,0%	57,1%	77,6%	25,0%	68,0%
	5,00	Recuento	0	2	6	2	10
		% dentro de GEST41	0,0%	20,0%	60,0%	20,0%	100,0%
		% dentro de GEST42	0,0%	9,5%	12,2%	50,0%	13,3%
	Total	Recuento	1	21	49	4	75
		% dentro de GEST41	1,3%	28,0%	65,3%	5,3%	100,0%
		% dentro de GEST42	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

Tabla 67. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	0	0%
3: Medianamente de acuerdo	14	18.7%
4: Estoy de acuerdo	51	68%
5: Estoy muy de acuerdo.	10	13.3%
Total	75	100%

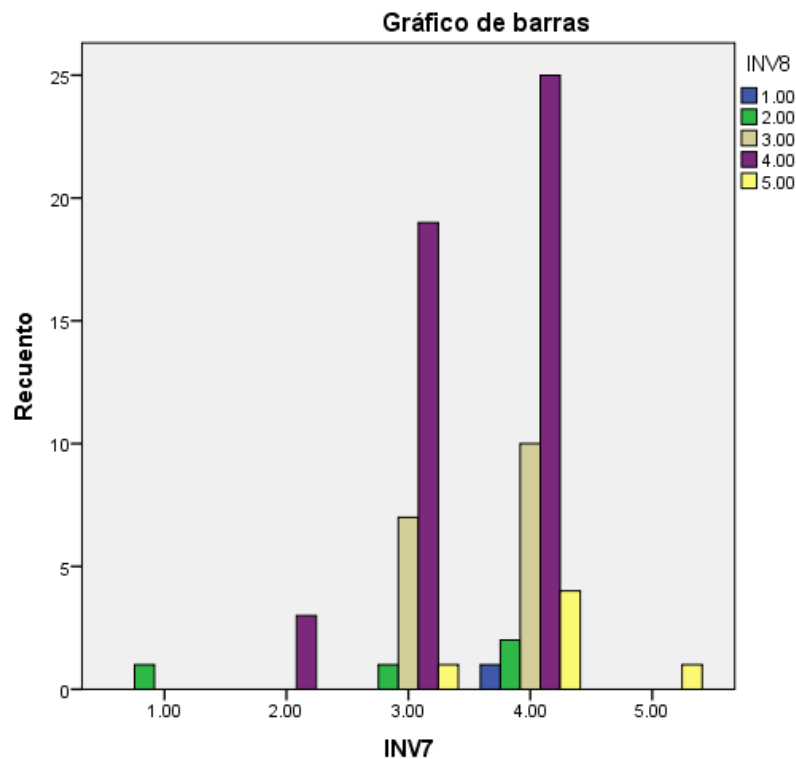
Fuente: Elaboración propia

Anexo K. Correlación de Competencias Socio-Afectivas de Docentes

Correlación de Competencias Socio-Afectivas con las Categorías de Competencias: Investigativas (A), Transferencia de Conocimiento (B), Innovación (C), Emprendimiento (D) y, Gestión del Conocimiento (E).

CSA7: Capacidad para evaluar los aspectos económicos-financieros y el impacto económico, social y ambiental de proyectos de investigación en ingeniería.

CSA8: Capacidad para actuar crítica, responsable y reflexiva en el contexto donde se realiza la investigación.



Gráfica 41. Competencias socio-afectivas (CSA) 7 y 8

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	33,031 ^a	16	,007
Razón de verosimilitudes	16,211	16	,438
Asociación lineal por lineal	1,073	1	,300
N de casos válidos	75		
a. 21 casillas (84,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,01.			

Tabla 68. *De contingencia INV7 * INV8*

		INV8					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
INV7	Recuento	0	1	0	0	0	1
	1,00 % dentro de INV7	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de INV8	0,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%
	Recuento	0	0	0	3	0	3
	2,00 % dentro de INV7	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de INV8	0,0%	0,0%	0,0%	6,4%	0,0%	4,0%
	Recuento	0	1	7	19	1	28
	3,00 % dentro de INV7	0,0%	3,6%	25,0%	67,9%	3,6%	100,0%
	% dentro de INV8	0,0%	25,0%	41,2%	40,4%	16,7%	37,3%
	Recuento	1	2	10	25	4	42
	4,00 % dentro de INV7	2,4%	4,8%	23,8%	59,5%	9,5%	100,0%
	% dentro de INV8	100,0%	50,0%	58,8%	53,2%	66,7%	56,0%
	Recuento	0	0	0	0	1	1
	5,00 % dentro de INV7	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	% dentro de INV8	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	1,3%
Total	Recuento	1	4	17	47	6	75
	% dentro de INV7	1,3%	5,3%	22,7%	62,7%	8,0%	100,0%
	% dentro de INV8	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

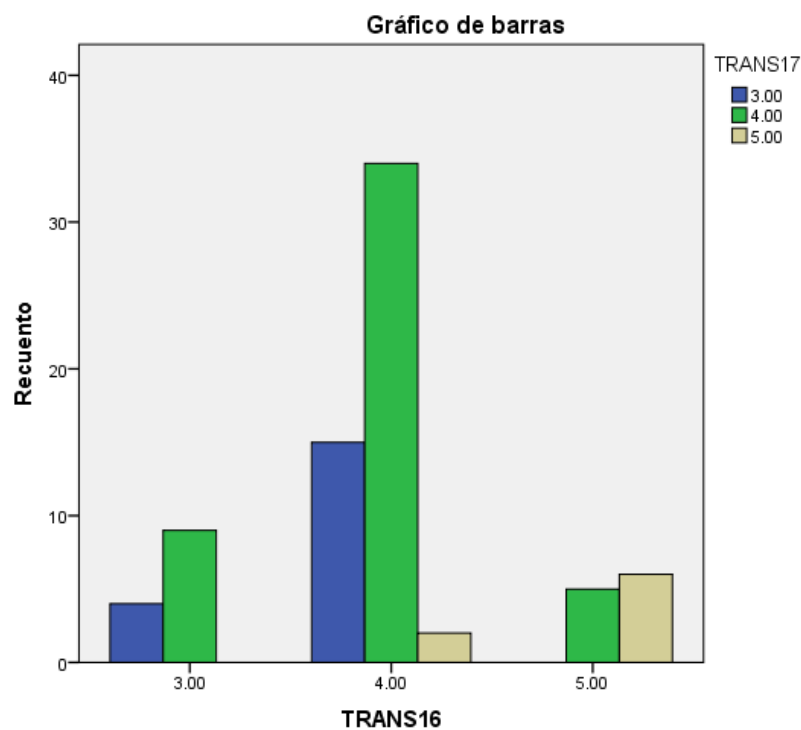
Tabla 69. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	1	1.3%
2: Algunas veces de acuerdo	3	4%
3: Medianamente de acuerdo	28	37.3%
4: Estoy de acuerdo	42	56%
5: Estoy muy de acuerdo.	1	1.3%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

CSA16: Capacidad de adaptarse al cambio y actuar en nuevas situaciones

CSA17: Capacidad de desempeño en equipos multidisciplinares.



Gráfica 42. Competencias Socio-Afectivas (CSA) 16 y 17

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	27,394 ^a	4	,000
Razón de verosimilitudes	22,382	4	,000
Asociación lineal por lineal	11,469	1	,001
N de casos válidos	75		

a. 4 casillas (44,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,17.

Tabla 70. De contingencia TRANS16 * TRANS17

		TRANS17			Total	
		3,00	4,00	5,00		
TRANS16	3,00	Recuento	4	9	0	13
		% dentro de TRANS16	30,8%	69,2%	0,0%	100,0%
		% dentro de TRANS17	21,1%	18,8%	0,0%	17,3%
	4,00	Recuento	15	34	2	51
		% dentro de TRANS16	29,4%	66,7%	3,9%	100,0%
		% dentro de TRANS17	78,9%	70,8%	25,0%	68,0%
	5,00	Recuento	0	5	6	11
		% dentro de TRANS16	0,0%	45,5%	54,5%	100,0%
		% dentro de TRANS17	0,0%	10,4%	75,0%	14,7%
Total	Recuento	19	48	8	75	
	% dentro de TRANS16	25,3%	64,0%	10,7%	100,0%	
	% dentro de TRANS17	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

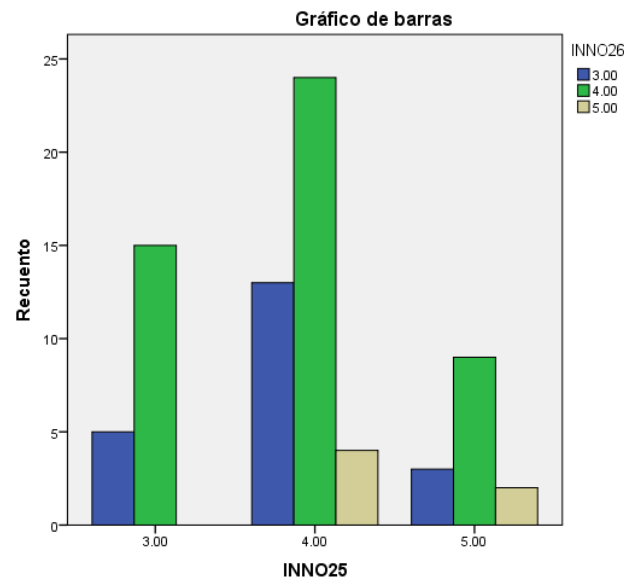
Tabla 71. *Análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	0	0%
3: Medianamente de acuerdo	13	17.3%
4: Estoy de acuerdo	51	68%
5: Estoy muy de acuerdo.	11	14.7%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

CSA25: Capacidad de comprender y respetar, la diversidad, el pluralismo; y las diferencias individuales.

CSA26: Capacidad de comprender e identificar el entorno financiero, político, social y ambiental del sistema a desarrollar e implementar.



Gráfica 43. Competencias socio-afectivas (CSA) 25 y 26

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,500 ^a	4	,478
Razón de verosimilitudes	4,957	4	,292
Asociación lineal por lineal	,721	1	,396
N de casos válidos	75		
a. 4 casillas (44,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,12.			

Tabla 99. *De contingencia INNO25 * INNO26*

		INNO26			Total	
		3,00	4,00	5,00		
INNO25	3,00	Recuento	5	15	0	20
		% dentro de INNO25	25,0%	75,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de INNO26	23,8%	31,2%	0,0%	26,7%
	4,00	Recuento	13	24	4	41
		% dentro de INNO25	31,7%	58,5%	9,8%	100,0%
		% dentro de INNO26	61,9%	50,0%	66,7%	54,7%
	5,00	Recuento	3	9	2	14
		% dentro de INNO25	21,4%	64,3%	14,3%	100,0%
		% dentro de INNO26	14,3%	18,8%	33,3%	18,7%
Total	Recuento	21	48	6	75	
	% dentro de INNO25	28,0%	64,0%	8,0%	100,0%	
	% dentro de INNO26	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

Tabla 72: *análisis general tabla de contingencias*

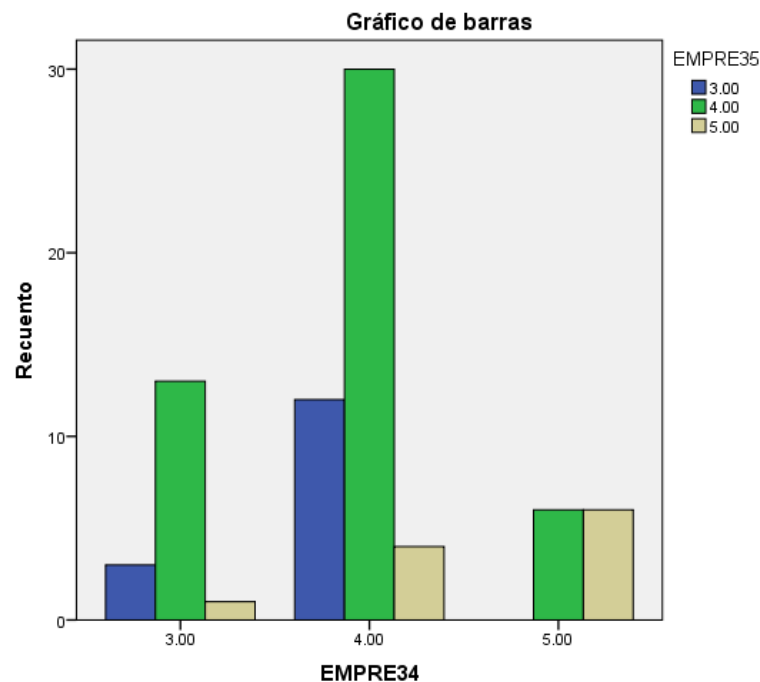
Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	0	0%
3: Medianamente de acuerdo	20	26.7%
4: Estoy de acuerdo	41	54.7%
5: Estoy muy de acuerdo.	14	18.7%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

CSA34: Capacidad de tener responsabilidad social y compromiso ciudadano.

CSA35: Capacidad para valorar y respetar la diversidad y la multiculturalidad.

Gráfica 44: competencias socio-afectivas (CSA) 34 y 35



Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,281 ^a	4	,003

Razón de verosimilitudes	15,110	4	,004
Asociación lineal por lineal	5,987	1	,014
N de casos válidos	75		
a. 4 casillas (44,4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,76.			

Tabla 73: de contingencia EMPRE34 * EMPRE35

		EMPRE35			Total
		3,00	4,00	5,00	
EMPRE 34	3,00	Recuento	3	13	17
		% dentro de EMPRE34	17,6%	76,5%	100,0%
		% dentro de EMPRE35	20,0%	26,5%	22,7%
	4,00	Recuento	12	30	46
		% dentro de EMPRE34	26,1%	65,2%	100,0%
		% dentro de EMPRE35	80,0%	61,2%	61,3%
	5,00	Recuento	0	6	12
		% dentro de EMPRE34	0,0%	50,0%	100,0%
		% dentro de EMPRE35	0,0%	12,2%	16,0%
Total		Recuento	15	49	75
		% dentro de EMPRE34	20,0%	65,3%	100,0%
		% dentro de EMPRE35	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

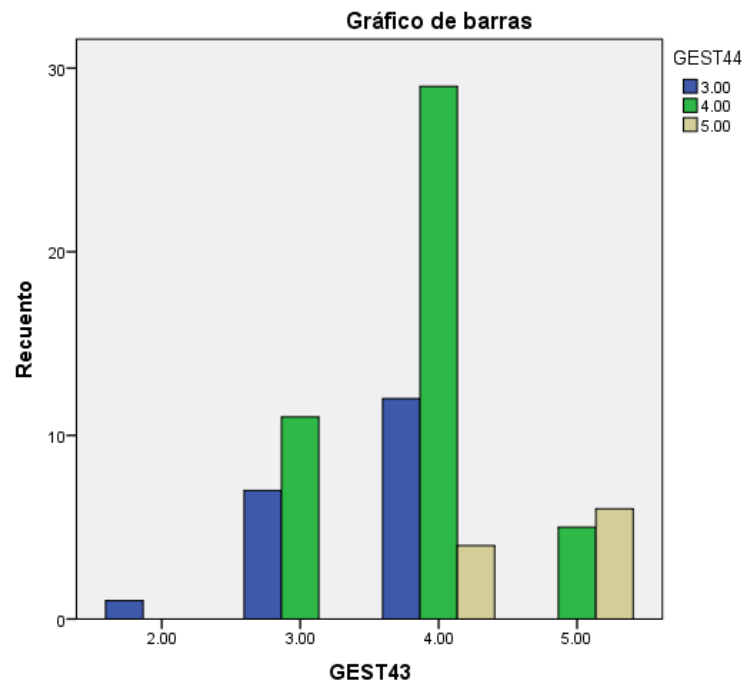
Tabla 74 *análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	0	0%
3: Medianamente de acuerdo	17	22.7%
4: Estoy de acuerdo	46	61.3%
5: Estoy muy de acuerdo.	12	16%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

CSA43: Capacidad de liderar, organizar y dirigir grupos de trabajo.

CSA44: Capacidad para realizar seguimiento, monitoreo, evaluación y mejora del trabajo propio y de otros.

Gráfica 45: *competencias socio-afectivas (CSA) 43 y 44*

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	24,310 ^a	6	,000
Razón de verosimilitudes	23,359	6	,001
Asociación lineal por lineal	15,401	1	,000
N de casos válidos	75		

a. 7 casillas (58,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,13.

Tabla 75: de contingencia GEST43 * GEST44

		GEST44			Total	
		3,00	4,00	5,00		
GEST43	2,00	Recuento	1	0	0	1
		% dentro de GEST43	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de GEST44	5,0%	0,0%	0,0%	1,3%
	3,00	Recuento	7	11	0	18
		% dentro de GEST43	38,9%	61,1%	0,0%	100,0%
		% dentro de GEST44	35,0%	24,4%	0,0%	24,0%
	4,00	Recuento	12	29	4	45
		% dentro de GEST43	26,7%	64,4%	8,9%	100,0%
		% dentro de GEST44	60,0%	64,4%	40,0%	60,0%
	5,00	Recuento	0	5	6	11
		% dentro de GEST43	0,0%	45,5%	54,5%	100,0%

	% dentro de GEST44	0,0%	11,1%	60,0%	14,7%
	Recuento	20	45	10	75
Total	% dentro de GEST43	26,7%	60,0%	13,3%	100,0%
	% dentro de GEST44	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acuerdo a la tabla de contingencia el análisis de datos es:

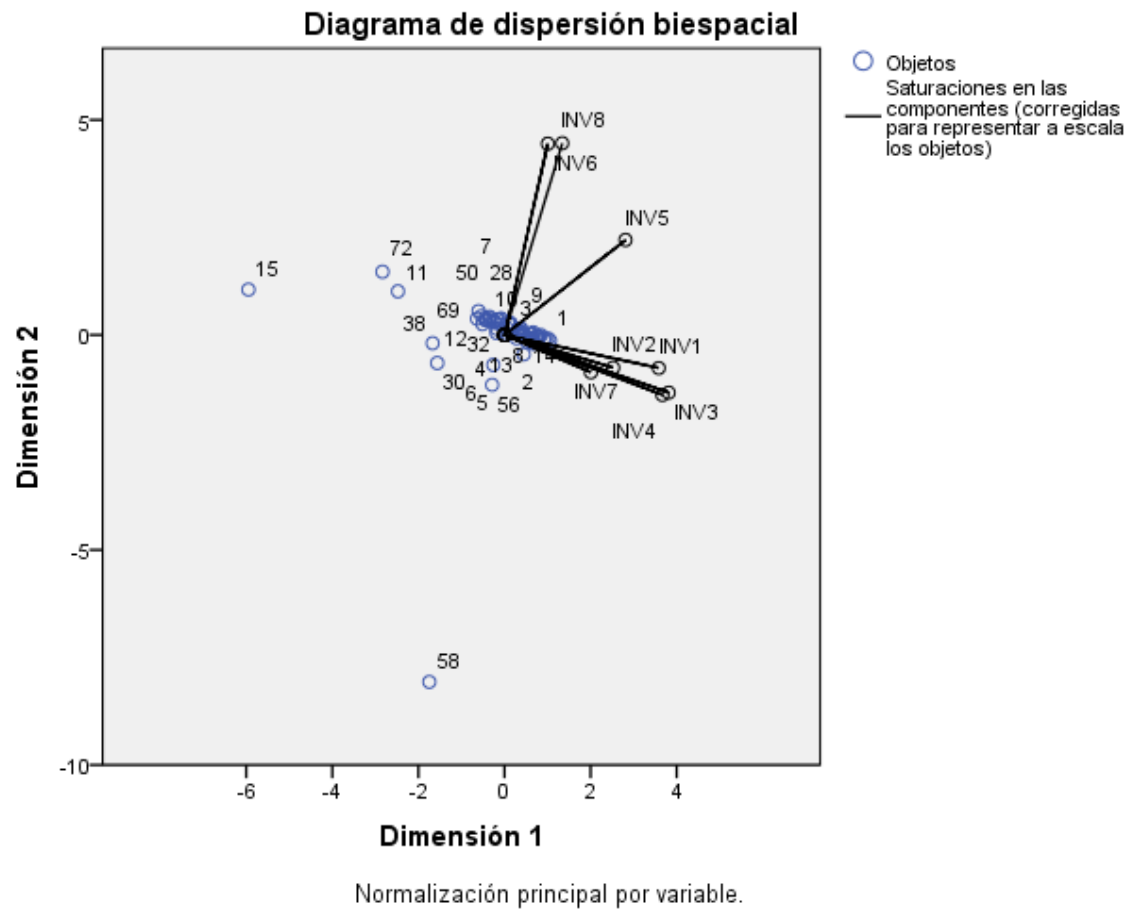
Tabla 76: *análisis general tabla de contingencias*

Escala Likert de valoraciones	Numero de resultados	Porcentajes (%)
1: No estoy de acuerdo	0	0%
2: Algunas veces de acuerdo	1	1.3%
3: Medianamente de acuerdo	18	24%
4: Estoy de acuerdo	45	60%
5: Estoy muy de acuerdo.	11	14.7%
Total	75	100%

Fuente: Elaboración propia

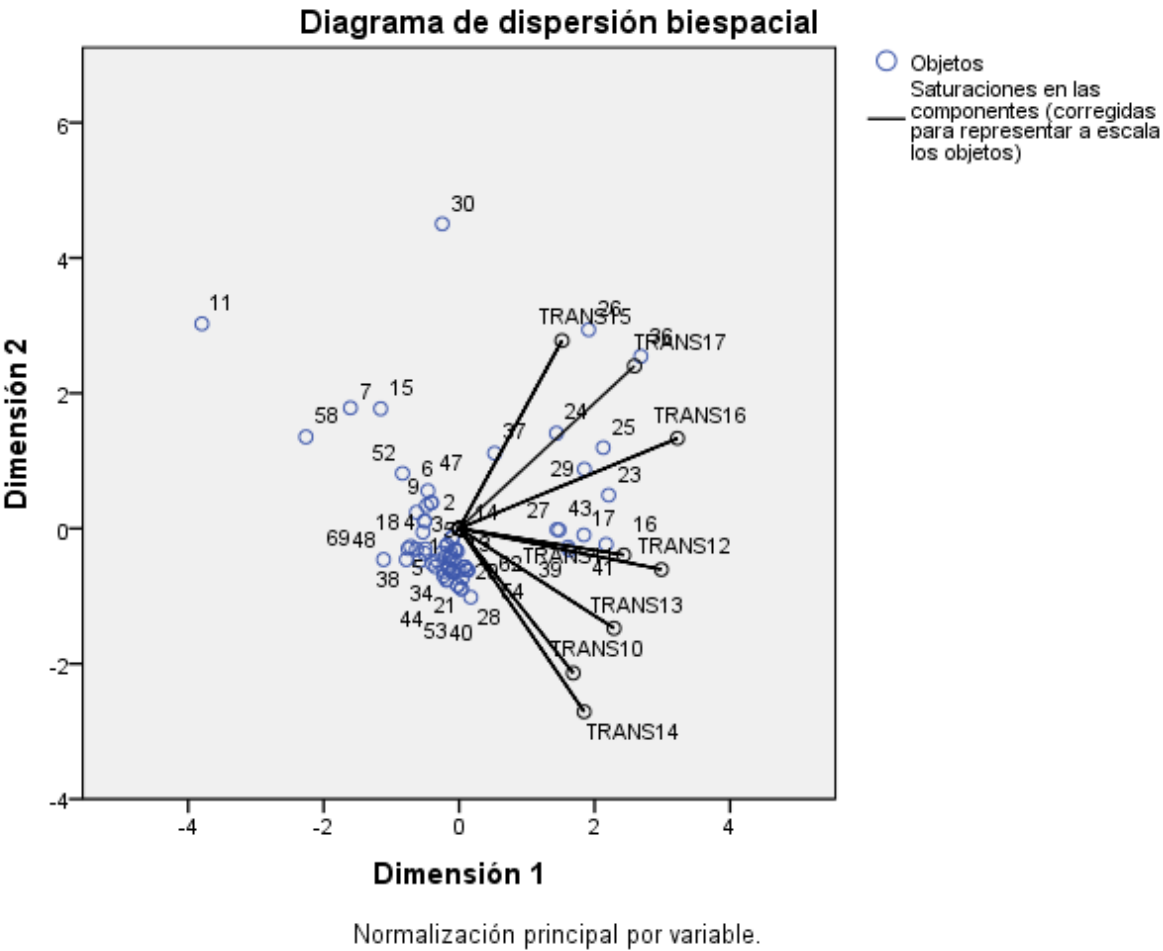
Anexo L: Análisis de Correspondencias de
Competencias Investigativas

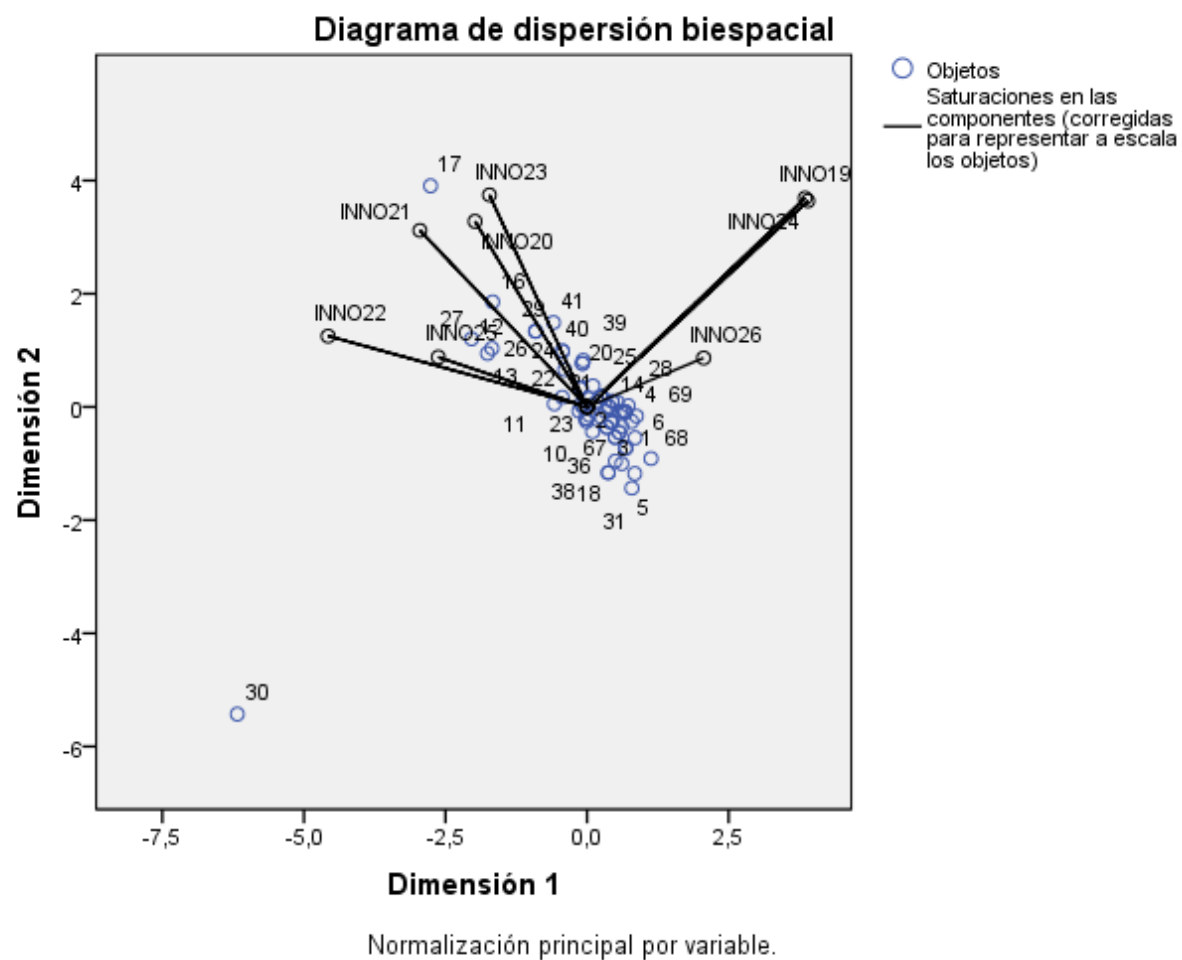
Gráfica 46: *competencias de investigación*



Competencias de Transferencia de Conocimiento

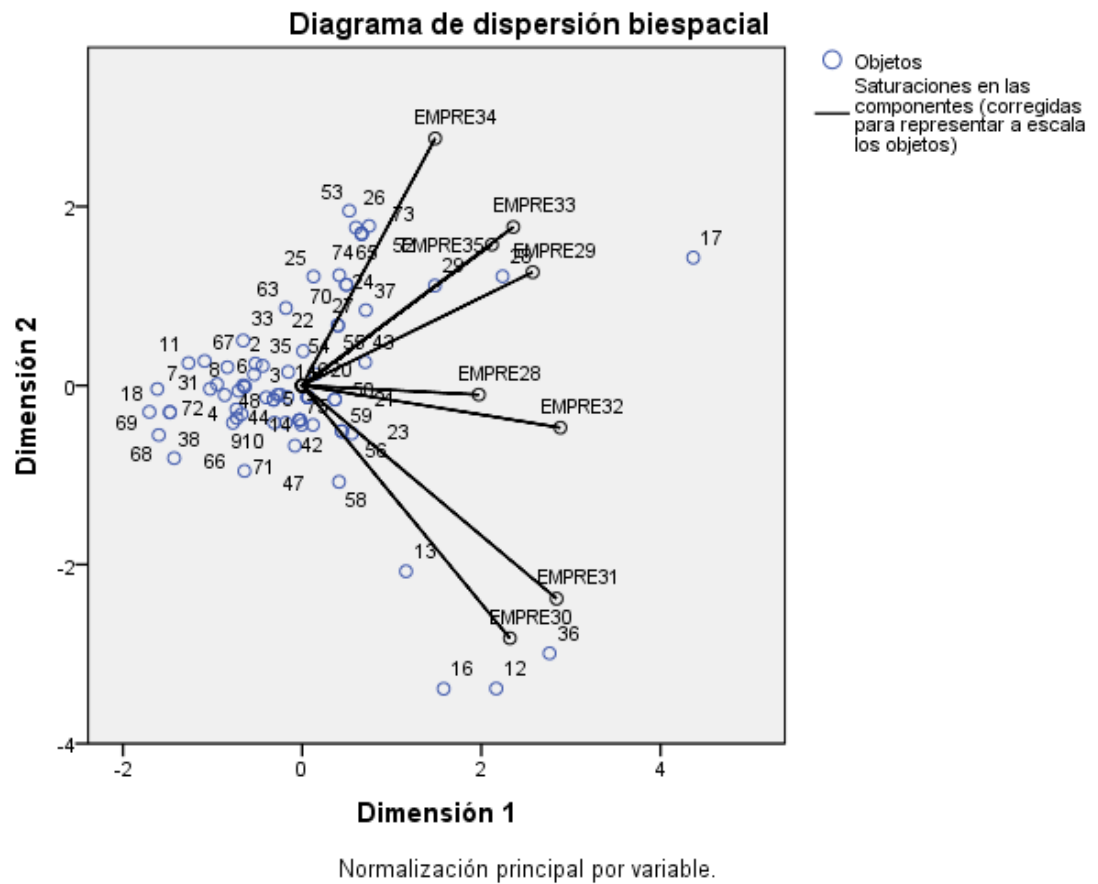
Gráfica 47: competencias de transferencia de conocimiento



Competencias de innovación**Gráfica 48:** competencias de innovación

Competencias de emprendimiento

Gráfica 49: competencias de emprendimiento



Competencias de gestión del conocimiento**Gráfica 50:** competencias de gestión del conocimiento