

**REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE  
RETOS, TENDENCIAS Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS PARA INNOVAR EN  
LAS EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE DE LA INGENIERÍA**

**MARIA PAULA MILLÁN BONILLA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECHANICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
2017**

**REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE  
RETOS, TENDENCIAS Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS PARA INNOVAR EN  
LAS EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE DE LA INGENIERÍA**

MARIA PAULA MILLÁN BONILLA

Código 2103395

Proyecto de Investigación para optar por el título de Ingeniera Industrial

Directora:

Edna Rocío Bravo Ibarra

PhD. Administración de Empresas

Codirectora:

Lizeth Fernanda Serrano Cárdenas

Magister en Ingeniería Industrial

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

2017

*Por cada experiencia, cada viaje, cada historia y cada momento.  
Dios, la vida, familia y amigos: "Nadie vence en la vida sin la ayuda de muchos  
corazones que apoyen el camino".*

*Infinitas gracias*

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	16
CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS .....	19
1 GENERALIDADES DEL PROYECTO .....	20
1.1 TÍTULO .....	20
1.2 OBJETIVOS.....	20
1.2.1 Objetivo General .....	20
1.2.2 Objetivos Específicos.....	20
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	21
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	24
1.5 IMPACTO.....	27
1.5.1 Impacto Teórico .....	27
1.5.2 Impacto Práctico .....	28
2 REVISIÓN DE LITERATURA.....	29
2.1 METODOLOGÍA .....	29
2.2 RESULTADOS.....	30
2.2.1 ¿Qué se entiende por innovación? .....	30
2.2.2 ¿Qué tipos de innovación existen? .....	32
2.2.3 Percepciones sobre innovación .....	33
2.2.4 Innovación Educativa.....	37
2.2.5 Modelos de innovación educativa .....	40
2.2.6 Retos Educativos .....	41
3 MARCO TEÓRICO .....	46

3.1 REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA.....	46
3.2 MÉTODO DELPHI .....	49
3.3 ANÁLISIS DE CONTENIDO .....	53
3.3.1 Unidades de análisis.....	54
3.3.2 Componentes del Análisis de Contenido .....	55
4 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	58
4.1 FASE TEÓRICA: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA.....	58
4.1.1 Etapa I: Formulación del problema .....	59
4.1.2 Etapa II: Recopilación de datos .....	65
4.1.3 Etapa III: Evaluación de datos .....	66
4.1.4 Etapa IV: Análisis e Interpretación .....	67
4.1.5 Etapa V: Presentación de los resultados .....	69
4.2 FASE DE VALIDACIÓN: Método Delphi .....	69
4.2.1 Etapa I: Establecer preguntas de investigación .....	69
4.2.2 Etapa II: Selección de Expertos.....	70
4.2.3 Etapa III: Envío de Cuestionarios y recopilación de datos .....	71
4.2.4 Etapa IV: Identificación de categorías de opiniones .....	72
4.2.5 Etapa V: Aplicación segunda ronda Delphi.....	73
4.2.6 Etapa VI: Análisis y comunicación de los resultados .....	73
5. RESULTADOS.....	74
5.1. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA.....	74
5.1.1. Resultados “prácticas pedagógicas”.....	74
5.1.2. Resultados “Retos educativos” .....	76
5.1.3. Resultados “Tendencias Educativas” .....	83

5.2. ANÁLISIS DE CONTENIDO .....	89
5.3. METODOLOGÍA DELPHI .....	92
5.3.1. Primera Ronda Delphi .....	92
5.3.2. Segunda Ronda Delphi .....	111
5.4. ARTÍCULO CIENTÍFICO.....	117
6. CONCLUSIONES .....	118
7. RECOMENDACIONES.....	121
GLOSARIO.....	122
BIBLIOGRAFÍA .....	127

## FIGURAS

Figura 1. Tipos de innovación .....	34
Figura 2 .Interés de búsqueda " <i>innovación</i> " por usuarios de internet.....	35
Figura 3 Interés de búsqueda por zona geográfica .....	36
Figura 4. Temas transversales en relación a " <i>innovation</i> " en el mundo .....	37
Figura 5. Metodología de la investigación .....	59
Figura 6. Síntesis palabras clave .....	61
Figura 7. Proceso de selección de documentos.....	64
Figura 8. Consolidado prácticas pedagógicas derivadas del código "como" .....	75
Figura 9. Consolidado retos educativos derivados del ejercicio de la revisión .....	82
Figura 10. Consolidado tendencias educativas derivadas de la revisión .....	88
Figura 11. Clasificación tendencias y prácticas.....	90
Figura 12. Prototipo de articulación teórica derivado de las variables estudio .....	91
Figura 13. Género .....	93
Figura 14. Edad.....	94
Figura 15. Ciudad en la cual se desempeña .....	94
Figura 16. Tipo de contratación.....	94
Figura 17. Horas asumidas como docente .....	95
Figura 18. Horas contratadas como docente cátedra.....	95
Figura 19.Experiencia docente.....	96
Figura 20. Estudios realizados .....	96
Figura 21. Herramientas para el proceso de enseñanza-aprendizaje .....	97
Figura 22. Cantidad de estudiantes por grupo .....	97
Figura 23. Grupos asumidos como profesor en el último año .....	97
Figura 24. Resultados tendencias enfoque Aprendizaje Invisible .....	100
Figura 25. Experiencia frente a las tendencias de enfoque invisible .....	101
Figura 26. Resultados tendencias con enfoque centrado en el estudiante .....	101
Figura 27. Experiencia frente a las tendencias de enfoque centrado en el estudiante.....	102

Figura 28. Resultados tendencias con enfoque de educación expandida.....	102
Figura 29. Experiencia frente a las tendencias de educación expandida.....	103
Figura 30. Resultados prácticas con enfoque invisible.....	106
Figura 31. Experiencia frente a las prácticas de aprendizaje invisible .....	107
Figura 32. Resultados prácticas con enfoque centrado en el estudiante .....	108
Figura 33. Experiencias frente a las prácticas centradas en el estudiante.....	109
Figura 34. Resultados de prácticas de educación expandida .....	110
Figura 35. Experiencia frente a las prácticas de educación expandida .....	110
Figura 36. Resultados de tendencias de enfoque invisible .....	112
Figura 37. Resultados de tendencias centradas en el estudiante .....	113
Figura 38. Resultados de tendencias de educación expandida .....	114
Figura 39. Resultados de prácticas de enfoque invisible .....	114
Figura 40. Resultados prácticas de enfoque centrado en el estudiante .....	115
Figura 41. Resultados de prácticas de educación expandida .....	116

## TABLAS

Tabla 1. Definiciones de innovación.....	30
Tabla 2. Características revisión de literatura sistemática .....	48
Tabla 3. Investigaciones que aplican método delphi .....	51
Tabla 4. Resultados por categorías de los retos o desafíos.....	78
Tabla 5. tendencias relevantes.....	84
Tabla 6. Resumen posibles participantes 1ra ronda Delphi .....	92
Tabla 7. Estadística de cada elemento para la variable “tendencias” .....	98
Tabla 8. Estadísticas de Fiabilidad para los items de la variable “tendencias” .....	99
Tabla 9. Estadística de cada elemento de la variable “prácticas”.....	104
Tabla 10. Estadística de fiabilidad para los items de la variable “prácticas” .....	105

## ANEXOS

Anexo A. Palabras clave revisión de literatura exploratoria.....	22
Anexo B. Proceso de adopción de innovación.....	34
Anexo C. Formulario primera ronda Delphi.....	65
Anexo D. Revisión sistemática de literatura.....	69
Anexo E. Resultados por categorías retos educativos.....	73
Anexo F. Tendencias relevantes.....	81
Anexo G. Muestra del estudio Delphi.....	66
Anexo I. Resultados encuesta primera ronda Delphi.....	89
Anexo J. Invitación participación primera ronda Delphi.....	86
Anexo K. Validación del instrumento rondas Delphi.....	92
Anexo M. Resultados encuesta segunda ronda Delphi.....	105
Anexo N. Artículo científico con los principales aportes de la revisión sistemática de literatura.....	112

## RESUMEN

### TÍTULO:

REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RETOS, TENDENCIAS Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS PARA INNOVAR EN LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE DE LA INGENIERÍA<sup>1</sup>

### AUTOR:

MARIA PAULA MILLÁN BONILLA<sup>2</sup>

**PALABRAS CLAVE:** Retos, Tendencias, Prácticas pedagógicas, Aprendizaje, Educación Superior, Innovación Educativa, Ingeniería.

Innovación educativa es un término que ha generado debate, en relación a las estrategias de desarrollo de los sistemas educativos, las transformaciones necesarias para disminuir el desfase entre las habilidades enseñadas y las requeridas por el contexto en que la sociedad se desenvuelve. Con la globalización, la demanda de la población por desarrollar cambios dinámicos representa una variable en aumento, por ello la educación, como un área social, debe estar comprometida a innovar para responder a dichos cambios. El análisis de retos, tendencias educativas y prácticas pedagógicas, se constituyen en elementos precursores para la generación de innovación. Sin embargo, existe la necesidad de profundizar en la articulación de éstos como fuente de ideas que permitan adaptarse a las necesidades de las instituciones de educación superior en términos de formación, planes curriculares, gestión institucional, docencia, entre otros.

Esta investigación apoyada por una revisión sistemática de literatura y la validación de opiniones de expertos a través del método Delphi, representa un constructo teórico que posibilita explorar caminos para alcanzar procesos de innovación en las experiencias de aprendizaje. En el desarrollo de la revisión sistemática se identificaron los retos de la educación superior, las tendencias educativas desarrolladas para el aprendizaje y las prácticas pedagógicas utilizadas (por maestros y orientadores) en las aulas de clase. Del análisis de la información recolectada, se realizaron dos consensos de expertos para reconocer los elementos determinantes frente al tópico. Como resultado de la investigación se presenta: un informe con la estructura conceptual que articula los retos, tendencias y prácticas identificadas dentro de la revisión sistemática de literatura, así como un informe de resultado de las rondas Delphi y un artículo científico con los principales aportes de la revisión de literatura.

---

<sup>1</sup> Proyecto de grado

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

## ABSTRACT

**TITLE:** SYSTEMATIC REVIEW OF LITERATURE FOR THE IDENTIFICATION OF CHALLENGES, TRENDS AND PEDAGOGICAL PRACTICES TO INNOVATE IN THE LEARNING EXPERIENCE IN ENGINEERING.<sup>3</sup>

**AUTHOR:** MARIA PAULA MILLÁN BONILLA<sup>4</sup>

**KEYWORDS:** challenges, trends, pedagogic practices, learning, higher education, educational innovation, engineering.

Educational innovation is a term that has generated debate, in relation to the strategies of development of educational systems, the necessary transformations to reduce the gap between the skills taught and those required by the context in which society develops. With globalization, the demand of the population to develop dynamic changes represents an increasing variable, therefore education, as a social area, must be committed to innovate to respond to these changes. The analysis of challenges, educational trends and pedagogical practices, constitute precursors for the generation of innovation. However, there is a need to deepen the articulation of these as a source of ideas that allow adaptation to the needs of higher education institutions in terms of training, curriculum plans, institutional management, and teaching, among others.

This research, supported by a systematic review of literature and the validation of expert opinions through the Delphi method, represents a theoretical construct that makes it possible to explore ways to achieve innovation processes in learning experiences. In the development of the systematic review, the challenges of higher education, the educational trends developed for learning and the pedagogical practices used (by teachers and counselors) in the classroom were identified. From the analysis of the collected information, two consensuses of experts were realized to recognize the determinants elements in front of the topic. As a result of the research is presented: a report with the conceptual structure that articulates the challenges, trends and practices identified within the systematic literature review, as well as a result report of the Delphi rounds and a scientific article with the main contributions of the literature review

---

<sup>3</sup> Degree Project

<sup>4</sup> Faculty of Physique Mechanics Engineering School of Industrial and Managerial Studies. Project Manager: Edna Rocío Bravo Ibarra. PhD and Lizeth Fernanda Serrano Cárdenas, Meng.

## INTRODUCCIÓN

En las instituciones de educación superior, el proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentra influenciado por factores como la economía global, la demanda de nuevas competencias en el mercado laboral, la inmersión acelerada de las tecnologías de la información y la comunicación<sup>5</sup>, entre otros. Dichos factores, evidencian la necesidad de impulsar transformaciones eficaces que logren procesos de educación significativos para la población estudiantil, transformaciones que ataquen problemáticas como: los elevados costos para la obtención de un título profesional, la pertinencia de la educación impartida<sup>6</sup> y sistemas de evaluación incluyentes<sup>7</sup>.

Así pues, los cambios acelerados de la globalización y la evolución de la tecnología en la sociedad, representan los nuevos retos de los principales agentes involucrados en la enseñanza-aprendizaje (administrativos, docentes y estudiantes). Por lo cual, el proceso de innovación, en materia educativa, se convierte en un determinante esencial a favor de lograr que los estudiantes sean capaces de integrarse y generar espacios propositivos frente a problemáticas del contexto en el que se desenvuelven.

De esta manera, la presente investigación se orienta a identificar variables clave para la innovación de las experiencias de aprendizaje con el fin de alcanzar una articulación entre ellas, en dirección a desarrollar una “herramienta teórica” que permita la generación de estrategias que cambien las metodologías de enseñanza tradicionales y potencialice todas las formas de aprendizaje (formal, no formal e informal), con el propósito de incentivar y retar a los estudiantes a plantear nuevos

---

<sup>5</sup> DE MONTERREY TECNOLÓGICO. Reporte EduTrends. Radar de Innovación Educativa 2015.

<sup>6</sup> MELO, Ligia Alba; RAMOS., Jorge Enrique y HERNÁNDEZ, Pedro. La educación superior en Colombia: situación actual y análisis de eficiencia. En: Borradores de Economía, 2014, no. 808, p. 1-50.

<sup>7</sup> ÁNGEL, Fulvia. Colombia, hacia la educación inclusiva de calidad. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional, 2005.

cuestionamientos, especialmente en áreas rígidas de la educación superior, como la ingeniería.

De acuerdo a lo planteado por Sampieri, Fernández y Batipsta<sup>8</sup>, ésta investigación sigue los lineamientos de un enfoque cualitativo. Su proceder metodológico se fundamenta en la realización de una revisión sistemática de literatura, guiada por la rigurosidad del protocolo de Cooper<sup>9</sup> con la intención de identificar los retos, tendencias y prácticas pedagógicas, favorecen o desfavorecen la innovación educativa. Posteriormente, y apoyado por Bryman<sup>10</sup>, Mayring<sup>11</sup>, Kohlbacher<sup>12</sup> y Tesch<sup>13</sup>, se examina e interpreta la información a través de un análisis de contenido. Dichos resultados son validados por un panel de expertos en la ejecución del Método Deplhi; metodología que se sustenta en los aportes y prácticas desarrolladas por García et al<sup>14</sup> y Johnson et al<sup>15</sup> en los reportes *Horizon Report de The New Media Consortium*. De esta manera se genera una estructura conceptual que articula las variables estudiadas: retos, tendencias educativas y prácticas pedagógicas.

Este documento se organiza en siete capítulos; el primero explica las generalidades del proyecto, es decir, la problemática, los objetivos, la justificación y la importancia de la investigación en virtud de la innovación. El segundo capítulo presenta el marco teórico de las contribuciones obtenidas sobre los ejes temáticos que envuelven la

---

<sup>8</sup> SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández y LUCIO, Pilar Baptista. Metodología de la investigación. Edición McGraw-Hill, 1996.

<sup>9</sup> COOPER, Harris M. Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews. *Knowledge in Society*, 1988, vol. 1, no 1, p. 104-126.

<sup>10</sup> BRYMAN, Alan. Quantitative and qualitative research: further reflections on their integration. En: SEALE, Clive. *Social Research Methods: A Reader*. Routledge, 2004. p. 506-509.

<sup>11</sup> MAYRING, Phillip. Qualitative content analysis. En: *Forum qualitative social research*. Junio, 2000. Vol 1, no 2.

<sup>12</sup> KOHLBACHER, Florian. The use of qualitative content analysis in case study research: Introduction: Qualitative vs Quantitative Research. En: *Qualitative social research*. Vol 7, no 1. 2006.

<sup>13</sup> TESCH, Renata. Qualitative Research: Analysis Types and software Tools. *Types of Qualitative Research*. British Library Cataloguing in Publication Data. London, 1990. p. 77-94.

<sup>14</sup> GARCIA, Iolanda, et al. Informe Horizon: Edición Iberoamericana 2010. [En Línea]. <<http://www.nmc.org/pdf/2010-Horizon-Report-ib.pdf>> [Citado el 5 de enero de 2017].

<sup>15</sup> JOHNSON, Larry, et al *The NMC Horizon Report: Edición sobre Educación Superior 2013*. (Trad). Austin, Texas: The New Media Consortium, 2013.

investigación. En el tercer apartado se describe la teoría que sustenta la metodología que será empleada en el proyecto. Posteriormente, se explica el desarrollo metodológico para la construcción de los resultados. En el capítulo cinco se presentan los resultados del proyecto de acuerdo a los objetivos planteados y en el capítulo seis se encuentran las conclusiones derivadas del proceso investigativo, finalmente en el capítulo siete, se encuentran las recomendaciones pertinentes para futuras investigaciones.

## CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

El objetivo de esta investigación es identificar los retos, tendencias y prácticas pedagógicas determinantes para innovar en las experiencias de aprendizaje de estudiantes de ingeniería, a partir de la recolección y análisis de la información obtenida del desarrollo de una revisión sistemática de literatura y de la validación de las variables de estudio a través de grupo de expertos según el método Delphi. En la tabla 1 se presentan los objetivos y los entregables que dan cumplimiento a los mismos.

**TABLA 1. RESULTADOS ESPERADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

OBJETIVO	LOGRO DE REFERENCIA
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	
Realizar una revisión sistemática de literatura para identificar los retos, tendencias y prácticas pedagógicas para innovar en la experiencia de aprendizaje de la ingeniería.	Apartado 5.1
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	
Realizar una revisión sistemática de literatura científica sobre el tópico innovación en educación en ingeniería	Apartado 5.1
Identificar retos, tendencias y prácticas pedagógicas determinantes para innovar en la experiencia de aprendizaje en la educación en ingeniería en Colombia utilizando el método Delphi	Apartado 5.3
Realizar un artículo de carácter publicable que enmarque los resultados de la revisión de literatura	Apartado 5.4

## **1 GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **1.1 TÍTULO**

REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RETOS, TENDENCIAS Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS PARA INNOVAR EN LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE DE LA INGENIERÍA.

### **1.2 OBJETIVOS**

#### 1.2.1 Objetivo General

Realizar una revisión sistemática de literatura para identificar los retos, tendencias y prácticas pedagógicas para innovar en la experiencia de aprendizaje de la ingeniería.

#### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar una revisión sistemática de literatura científica sobre el tópico innovación en educación en ingeniería.
- Identificar retos, tendencias y prácticas determinantes para innovar en la experiencia de aprendizaje en la educación en ingeniería en Colombia utilizando el método Delphi.
- Realizar un artículo de carácter publicable que enmarque los principales resultados de la investigación.

### 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde el contexto actual y dentro de una dinámica globalizada, la sociedad se ve influenciada por diversos cambios que aumentan las diferencias económicas, tecnológicas y sociales. Cambios que en ámbitos educativos, repercuten en el incremento la desigualdad social, debido a la falta de cobertura y baja calidad<sup>16</sup> del sistema educativo. Situación que se hace notoria en países de América Latina, especialmente en Colombia<sup>17</sup>.

Es por esto, que las Universidades deben desempeñar un rol diferenciador, que contribuya a generar estrategias que permitan la pluralidad de beneficios en relación a una educación de calidad que revierta procesos de desigualdad y rigidez pedagógica tal como se ha replicado por generaciones<sup>18</sup>, las cuales permitan aumentar las oportunidades de alcanzar entornos labores especializados y por consiguiente ayude a equiparar las brechas sociales<sup>19</sup>.

El proceso intergeneracional educativo desarrollado durante las últimas décadas, es consecuencia los procesos de aprendizaje tradicionales que continúan al interior de las instituciones educativas<sup>20</sup>, debido a que persiste la concepción que enseñar solo consiste en la transferencia de conceptos teóricos dados por el docente a través de su discurso; así como la actitud pasiva del estudiante de no objetar la información transmitida por el orientador durante las horas de clase. Lo cual conlleva

---

<sup>16</sup> SALLÁN, Joaquín Gairín y BRIS, Mario Martín. Las instituciones educativas en la encrucijada de los nuevos tiempos: retos, necesidades, principios y actuaciones. En: Revista Tendencias pedagógicas. 2004. No 9, pp. 21-44.

<sup>17</sup> TEJADA FERNÁNDEZ, José. La educación en el marco de una sociedad global: algunos principios y nuevas exigencias. En: Revista de currículo y formación del profesorado. 2000. vol. 4, no 1, pp. 1-13.

<sup>18</sup> MEDINA ARZOLA, Sergio. Construyendo educación: miradas entrecruzadas. En: Revista Pensamiento Educativo. 2007. vol. 40, no 1. pp. 9-12.

<sup>19</sup> CHRISTENSEN, Clayton y EYRING, Henry. The innovative university: Changing the DNA of higher education from the inside out. John Wiley & Sons, 2011.

<sup>20</sup> MATAS, Antonio., TÓJAR, Juan y SERRANO, José. Innovación educativa: un estudio de los cambios diferenciales entre el profesorado de la Universidad de Málaga. En: Revista Electrónica de Investigación Educativa. Vol. 6, no 1. [En Línea] <http://redie.uabc.mx/vol6no1/contenido-matas.html> [Consultado el 21 de Agosto de 2016].

a sesgar y limitar el pensamiento crítico para la generación de conocimiento en la realización de actividades discursivas y de debate<sup>21</sup>. Ante persistente situación, es necesario una transformación en las metodologías de enseñanza que propicien en los estudiantes la construcción de pensamiento crítico capaz de informar y comunicar<sup>22</sup> sus opiniones frente a las situaciones del entorno, que consiga desarrollar, de manera distinta, relaciones dinámicas entre el manejo de la información y la producción de conocimiento; que facilite el paso de una cultura letrada a otra con soportes multidisciplinarios y que permita incrementar la velocidad de asimilación e interacción en los procesos de adquisición de conocimiento<sup>23</sup>.

Este sustento se valida con la posición de autores como Lev Vygotsky, Jean Piaget y David Ausubel<sup>24</sup> quienes sostienen que en la enseñanza no se transmite conocimiento, pues este es una construcción propia de cada estudiante, y depende de la posición que el individuo enfrente en el proceso mismo que implica el conocimiento; de ahí que se logre un aprendizaje autónomo y continuo.

Juan Manuel Cobo<sup>25</sup> también observa la existencia de grandes desafíos en la formación educativa, pues ésta debe estar a la par de una sociedad de cambios, con nuevas competencias, en la que se promueva una educación ética y en valores, en donde se ejerza activamente la ciudadanía, que resulte tanto en la educación de personas capacitadas en las áreas de conocimiento, como en la formación de profesionales integrales (formación de conocimientos técnicos y en valores) que generen cambios disruptivos en su entorno.

---

<sup>21</sup> TEJADA FERNÁNDEZ. Óp. Cit., p. 11.

<sup>22</sup> BRUNNER, José Joaquín. Globalización y el futuro de la educación: tendencias, desafíos, estrategias. En: Seminario Oficina Regional de Educación de la UNESCO. (23/25: 08: 2000: Santiago de Chile). Prospectivas de la Educación en la Región de América Latina y el Caribe.

<sup>23</sup> OTTONE y HOPENHAYN, Op cit., p.15

<sup>24</sup> AUSUBEL, David P. The psychology of meaningful verbal learning. 1963.

<sup>25</sup> COBO, Juan Manuel. Teoría de la Educación. Universidad y ética profesional. 2009. vol. 15, p. 15.

En este sentido, así como lo afirma Ken Robinson<sup>26</sup> y María Acaso<sup>27</sup>, el sector educativo está llamado a una revolución de cambio, que impulse estrategias innovadoras que disminuyan la brecha entre la educación tradicional y la demandada por la población estudiantil de hoy, en la que se direccionen significativamente los esfuerzos hacia el aprendizaje del estudiante<sup>28</sup> y los conocimientos que, de forma invisible<sup>29</sup>, el entorno diario le brinda<sup>30</sup>.

Diversos autores en la literatura, bajo un enfoque descriptivo<sup>31</sup> han identificado que para innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se debe reconocer el contexto actual en el que se desarrolla la actividad educativa, es decir, se hace necesario establecer las problemáticas que influyen la situación, con el propósito de crear estrategias de solución. Afirmaciones como:

“(…) muchas universidades fallan en áreas como cobertura e inclusión, pero también en aspectos relacionados con pertinencia, eficacia, flexibilidad e innovación”<sup>32</sup>

“(…) el incremento de años de estudio de una buena parte de la población mundial se globaliza de manera constante, especialmente en los niveles de

---

<sup>26</sup> SALINAS, Eduardo. Mayo, 2010. Bring on the learning revolution. Ken Robinson, Sir. [En Línea] [http://www.ted.com/talks/sir\\_ken\\_robinson\\_bring\\_on\\_the\\_revolution.html](http://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_bring_on_the_revolution.html) [Consultado el 21 de Agosto de 2016].

<sup>27</sup> LÓPEZ-BOSCH, María Acaso. rEDUvolution: hacer la revolución en la educación. Grupo Planeta (GBS), 2013.

<sup>28</sup> FONT, Carles Monereo, et al. Estrategias de enseñanza y aprendizaje: formación del profesorado y aplicación en la escuela. Graó, 1994.

<sup>29</sup> Conocimientos que son adquiridos en espacios diferentes de una aula de clase, son aquellos que confieren habilidades y experticia, se adquieren en espacios no formales e informales a la de educación formal. Entre ellos se mencionan los institutos de lenguas, música, teatro, entre otros.

<sup>30</sup> ACASO, María y ELLSWORTH, Elizabeth. El aprendizaje de lo inesperado. Los Libros de la Catarata, 2011.

<sup>31</sup> PATRICK, Catherine. Creative thought in artists. *En: Journal of Psychology*. 1937. Vol. 4, pp. 35–73.

<sup>32</sup> COBO, Cristóbal y MORAVEC, John. Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación. Barcelona: UBe, 2011.

educación superior, donde los individuos hacen todo lo que esté a su alcance para acceder a un título profesional”<sup>33</sup>

“(…) los contenidos que se aprenden para los exámenes se olvidan muchísimas veces a una velocidad abismal, algo llamado como amnesia post evaluación”<sup>34</sup>

Ejemplifican algunos de los retos educativos presentes y persistentes en el panorama del contexto educativo global.

Considerando lo anterior, algunos autores también han planteado dar respuesta a la necesidad de transformar el proceso de enseñanza- aprendizaje en la educación superior, desde la planeación de estrategias que promuevan el aprendizaje (tendencias educativas) y el desarrollo de actividades que impulsen la conceptualización, investigación y experimentación del estudiante (prácticas pedagógicas). Sin embargo, hace falta establecer modos que profundicen y conecten de forma analítica los tres elementos anteriormente mencionados en campos de estudio como la ingeniería. Por tanto, ante la necesidad de establecer una articulación conceptual frente al proceso de innovación, este proyecto se constituye en una alternativa de análisis para desarrollar un constructo teórico que permita ser adoptado y adaptado a la realidad de las universidades del país.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

Moravec<sup>35</sup> frente a los efectos de la globalización y la tecnología en la sociedad, plantea tres paradigmas sociales como una manera de diferenciar los avances

---

<sup>33</sup> GIBB, Allan; HASKINS, Gay y ROBERTSON, Ian. Leading the entrepreneurial university: Meeting the entrepreneurial development needs of higher education institutions. En: Universities in change. Springer New York, 2012. p. 9-45.

<sup>34</sup> SCHANK, Roger. The story-centered curriculum. En: eLearn Magazine, 2007. vol. 2007, no 4, p. 1.

<sup>35</sup> COBO, Cristóbal y MORAVEC, John W. Aprendizaje invisible: Hacia una nueva ecología de la educación. Laboratori de Mitjans Interactius/Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2011.

alcanzados por las personas en cada una de las generaciones, originando de esta manera, diversas percepciones frente la problemática actual del sistema educativo.

Para el autor, la *sociedad 1.0*, es la sociedad que fundamenta su aprendizaje en el hacer, como una forma de transmitir las ideas y destrezas a las generaciones siguientes. En esta sociedad, el sistema educativo se enfoca en generar trabajadores que sustenten la economía industrial. Sin embargo como consecuencia al crecimiento de la meritocracia industrializada, el “aprender haciendo” contribuyó en la constitución de la *sociedad 2.0* o sociedad del conocimiento.

Los avances de las tecnologías de la información y la comunicación, transforman la *sociedad 2.0*, pues amplían la producción de sentidos y valores construidos individualmente para compartir ideas y crear nuevas interpretaciones colectivas. Los blogs, wikis, paginas interactivas, entre otras; se convierten en las herramientas para generar conocimiento que se potencializa a través del intercambio, mezcla de opiniones, sintaxis y objetividad en la comunicación (por ejemplo twitter, que con solo 140 caracteres, obliga al usuario a escribir mensajes claros y concisos). No obstante, dichas prácticas de tecnología social suscitan discusiones en cuanto al cambio de la forma de pensar y actuar de los individuos frente al intercambio de información, pues se percibe una fuerte preocupación en relación a si la sintaxis de las ideas en redes sociales implica una pérdida de alfabetización de los jóvenes; o si debido a los cambios tecnológicos se pierde el patrimonio cultural; o si la educación será relevante para la sociedad del “copy-paste” en la cual el flujo de información es libre.

Por último, la *sociedad 3.0* es entendida para muchos como la “*sociedad del futuro*”<sup>36</sup>, pero tal como Gibson afirma, “el futuro ya está aquí, aunque mal distribuido”. Esta sociedad está impulsada por un acelerado proceso evolutivo

---

<sup>36</sup> SUÁREZ, Daniel H. Los docentes, la producción del saber pedagógico y la democratización de la escuela. Anderson, Gary y otros, Escuela: producción y democratización del conocimiento. Ciudad de Buenos Aires: Secretaría de Educación-GCBA, 2005

tecnológico y social, en que la constante globalización consigue redistribuir horizontalmente el conocimiento y las relaciones; migrando a una sociedad de *knowmads*<sup>37</sup> o nómadas en conocimiento. En este paradigma, el proceso de cambio tecnológico será tan rápido, que resulta difícil predecir o entender los progresos tecnológicos<sup>38</sup> pues serán procesos de generación simultánea<sup>39</sup>.

Validando lo anterior, Schmidt opina que resulta irónico que percibiendo y siendo conscientes de la sociedad del conocimiento asentada de manera global, no se generen soluciones con visión de cambio desde el contexto educativo y que por el contrario, el desfase de competencias técnico-profesionales sean más evidentes, especialmente en países emergentes y/o de grandes poblaciones como China, India, Rusia, Sudáfrica, México o Brasil, donde jóvenes buscan la oportunidad de integrarse rápidamente al mundo laboral pero sus competencias resultan desiguales y subvaloradas frente a estudiantes recién egresados provenientes de países del primer mundo.

Por tanto, según Cornejo, Reimers<sup>40</sup> y Friedman<sup>41</sup>, se hacen necesarias investigaciones que profundicen en la identificación de los retos, tendencias y prácticas pedagógicas, que están en la invisibilidad y que pueden ser tomadas como base para enriquecer el proceso de enseñanza. Con el fin de avanzar en la reproducibilidad de las actuales experiencias de aprendizaje, que se caracterizan por ser pasivas, rígidas y basadas en la retención de datos<sup>42</sup> a unas que motiven y exalten la creatividad, la práctica y el descubrimiento del estudiante, especialmente

---

<sup>37</sup> Término que refiere a los trabajadores nómadas del conocimiento y la innovación. Estos se caracterizan por ser innovadores, imaginativos, creativos, capaces de trabajar en colaboración con casi cualquier persona, en cualquier momento y lugar.

<sup>38</sup> MORGAN, Lewis Henry. *Ancient society; or, researches in the lines of human progress from savagery, through barbarism to civilization*. H. Holt, 1877.

<sup>39</sup> KURZWEIL, Ray. *The singularity is near: When humans transcend biology*. Penguin, 2005.

<sup>40</sup> Reimers, F. "Leading for global competency". *Educational Leadership: Teaching for the 21st Century*, 67(1). <http://www.ascd.org/publications/educational-leadership/sept09/vol67/num01/Leading-for-Global-Competency.aspx>. 2005

<sup>41</sup> Friedman, T. *The World is Flat: A Brief History of the Twenty-First Century*. Nueva York: Farrar Straus & Giroux. 2005.

<sup>42</sup> BRIS, Mario y SALLÁN, Joaquín. *La participación en educación: los consejos escolares, una vía de participación*. Fundación Creando Futuro. 2006

en áreas de estudio como la ingeniería. Innovando así, en las áreas educativas y sociales, para que los estudiantes sean capaces de responder y determinar tanto los desafíos globales como las oportunidades de cambio.

Este documento pretende aportar al vacío observado en la literatura, en cuanto a la carencia de referentes en el desarrollo de una conexión conceptual entre los desafíos de la educación superior, las estrategias de transformación del conocimiento y las prácticas pedagógicas de algunos docentes y orientadores. Ante esto último, Cornejo plantea:

(...) la literatura sugiere una articulación armoniosa entre lo viejo y lo nuevo, entre la tradición y la innovación, de forma tal que forme a las nuevas generaciones según los cánones que exige la sociedad del conocimiento y la información, con el propósito de que puedan integrarse proactivamente, además de ser actores protagónicos de la recreación y resignificación de la misma y no espectadores pasivos<sup>43</sup>.

## **1.5 IMPACTO**

Esta investigación aportará al conocimiento en innovación educativa, desde una perspectiva teórica y desde una perspectiva práctica. Sus contribuciones lograrán desarrollar un referente teórico aplicable en la gestión de estrategias, que fortalecerán el papel de los agentes involucrados en las experiencias de aprendizaje de la educación en la ingeniería.

### **1.5.1 Impacto Teórico**

Este proyecto contribuirá a cubrir el vacío observado en la literatura, al proponer una “herramienta teórica” que visibilice estrategias óptimas para desarrollar

---

<sup>43</sup> CORNEJO, Op. Cit., p.25

procesos de aprendizaje más significativos, al brindar una nueva perspectiva de innovación en lo concerniente al rol del docente y la percepción del estudiante, por medio de la identificación de experiencias, propuestas y metodologías sobre el tema, derivadas de la revisión sistemática sobre el tópico y la metodología Delphi como validación de los resultados por expertos.

### 1.5.2 Impacto Práctico

Con la realización de esta investigación, se espera que la propuesta de una articulación conceptual desarrollada por los insumos teóricos, pueda adaptarse e implementarse en las instituciones de educación superior como una herramienta de apoyo a la construcción de estrategias e iniciativas pedagógicas en programas de ingeniería. Para el caso, se estima pueda ser la base práctica de mejoras en términos de estrategias de enseñanza, desarrollo de habilidades tácitas y producción de conocimiento, como una forma de transformar el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes de ingeniería.

## 2 REVISIÓN DE LITERATURA

Una revisión de literatura o marco teórico<sup>44</sup>, como algunos autores lo denominan, permite hacer una inmersión al conocimiento existente y disponible sobre un tema de investigación. Por ende, este capítulo pretende exponer las conceptualizaciones y aportes encontrados en la literatura en los últimos cinco años sobre el tópico innovación, su importancia en el sector educativo y el impacto que ésta establece en índices de competitividad mundial. Migrando posteriormente a conceptualizar el término innovación educativa, modelos de innovación, ámbitos y elementos necesarios para lograr innovación en la educación.

### 2.1 METODOLOGÍA

En la estructura metodológica de esta investigación, se realizó una revisión de literatura exploratoria mediante el uso del metabuscador *Google Scholar* como fuente secundaria<sup>45</sup>, para consultar los temas centrales del proyecto; tales como retos, tendencias y prácticas pedagógicas de los cuales se encontraron más de 10.000 referencias. Para filtrar y reducir el campo de búsqueda, se delimitó la ventana de tiempo a los últimos cinco años así como el idioma de los mismos (inglés, español); con el fin de leer sólo aquellos artículos que estaban íntimamente ligados al tema. De esta manera se identificaron las palabras clave y una percepción general de la problemática (*Ver Anexo A. Palabras clave revisión de literatura exploratoria*). Sintetizada en los siguientes resultados.

---

<sup>44</sup> HANSON, William E., et al. Mixed methods research designs in counseling psychology. *En*: Journal of counseling psychology, 2005, vol. 52, no 2, p. 224.

<sup>45</sup> SAMPIERI, Roberto, et al. Metodología de la Investigación. Editorial Mc Graw Hill. México, 2006, p.113.

## 2.2 RESULTADOS

### 2.2.1 ¿Qué se entiende por innovación?

Innovación es un término difícil de contextualizar debido a que sus enfoques difieren en los aportes teóricos de diversos autores. El mayor problema recae en atribuirle un significado, ya que este se puede definir e interpretar de diferentes formas<sup>46</sup>. Empíricamente la comprensión del tópico implica dos desafíos: el primero, reconocer si la palabra “*innovación*” refleja su verdadero concepto, sabiendo que, cotidianamente se le alude múltiples significados, lo que conlleva a que se genere una ambigüedad y confusión conceptual; el segundo radica, en si el concepto asignado a innovación muestra las propiedades de los objetos que pretende describir puesto que este puede ser inconcluso al no indicar de forma clara su referente.<sup>47</sup>

Debido a lo anterior, surge el cuestionamiento, entonces *¿Qué es innovación?* Lo que nos lleva a remitirnos a los exponentes teóricos, que bajo el marco de sus investigaciones y desde sus perspectivas aplicadas, presentan las siguientes reflexiones:

TABLA 2. DEFINICIONES DE INNOVACIÓN

DEFINICIÓN	FUENTE
Introducción de nuevas combinaciones en la actividad económica.	Schumpeter, 1934
Introducción de algo nuevo que produce mejora	Moreno, M. 1995

<sup>46</sup> DÁVILA, Ricardo. Las cooperativas en Colombia: innovación organizacional y novedad académica. *En*: Cuadernos de desarrollo rural, 2002, vol. 48, no 99, p. 118

<sup>47</sup> BARTOLINI, Ana María. Diseño de una tesis doctoral: del proyecto al informe final. *En*: Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales. 2014 vol. 12, no 1. [En Línea]. [http://www.sai.com.ar/metodologia/rahycs/rahycs\\_v12\\_n1\\_01.htm](http://www.sai.com.ar/metodologia/rahycs/rahycs_v12_n1_01.htm) [Consultado el 21 de Agosto de 2016].

DEFINICIÓN	FUENTE
Innovación es algo más planeado, más deliberado, más sistematizado y más obra de nuestro deseo que del cambio que, por lo general, es más espontáneo	Ramón, 2005
Es la selección, organización y utilización creativa de recursos humanos y materiales de maneras nuevas y propias que den como resultado la conquista de un nivel más alto con respecto a las metas y objetivos previamente marcados.	Richland, M. 1965
Incorporación del conocimiento ya sea como propio o ajeno, con el objeto de generar un proceso productivo.	Sábato, 1975
Nuevas creaciones de significado económico	Edquist, 1997
Solución de problemas	Dosi, 1982; Jaramillo, Lugones y Salazar, 2000
Resultado de procesos socialmente distribuidos	Von Hippet, 1968; Arocena y Sutz, 2001
Gestión creativa de conocimiento para responder a las demandas formuladas por el mercado y las necesidades sociales	OCDE, 1999
Como innovación abierta, es explotación de la propiedad intelectual de la inteligencia distribuida con el propósito de crear valor	Hurmelinna, Kylaheiko y jauhianen, 2007; chesbrough, 2003
Implementación de un nuevo producto o de un significativamente mejorado (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de mercado, o un nuevo método organizacional en las prácticas comerciales, organización del lugar de trabajo o en las relaciones externas (refiere a innovación tecnológica)	Manual de Oslo, 2005

DEFINICIÓN	FUENTE
Introducción e implantación intencional en un puesto de trabajo, equipo u organización, de ideas, procesos, productos o procedimientos que son nuevos para ese puesto, equipo u organización, y que son diseñadas para mejorar el puesto, el equipo o la organización	West y Fart, 1990. González roma, 2008
Debe ser total, permeando cada una de las funciones requeridas para el éxito de una empresa en particular considerando aquellos aspectos que usualmente no se han tenido en cuenta o que han permanecido ocultos.	Xu <i>et al</i> , 2007, Kesterbaum, 2008
Difusión de algo nuevo en un contexto dado, no como algo nuevo en términos absolutos.	World Bank, 2010
Implica el concurso de conocimientos y saberes de diferentes individuos, que interactuando entre ellos, tienen como propósito la solución de problemas, ya sea actualizando posibilidades preexistentes o creando nuevos posibles, para satisfacer los requerimientos que permitan evolucionar un estado actual en uno deseado.	López- Isaza, 2013
Transformación de conocimiento en nuevos productos y servicios. No es un evento aislado sino la respuesta continua a circunstancias cambiantes	1001 Ways to Take Initiative, Bob Nelson
Explotación exitosa de las ideas	Department Trade and Industry

Fuente: adaptado de López Isaza, 2013

Para efectos de esta investigación, se toma la posición de Richland debido a que el autor logra poner en sinergia el concepto con las variables de estudio de la presente propuesta.

### 2.2.2 ¿Qué tipos de innovación existen?

La innovación como inicialmente plantearon distintos autores, buscaba la novedad y la mejora en el resultado final del bien o servicio producido, para que según el

marketing, “tuviera mayor tiempo de ciclo de vida”. Sin embargo, derivado del proceso de innovación, se conceptualiza otros significados pues se le han atribuido características que se definen por el contexto en el que se producen. De ahí la importancia de conocer los tipos de innovación generados. A continuación se expone, de forma general, los diferentes tipos de innovación encontrados en el proceso de revisión.

### 2.2.1 Percepciones sobre innovación

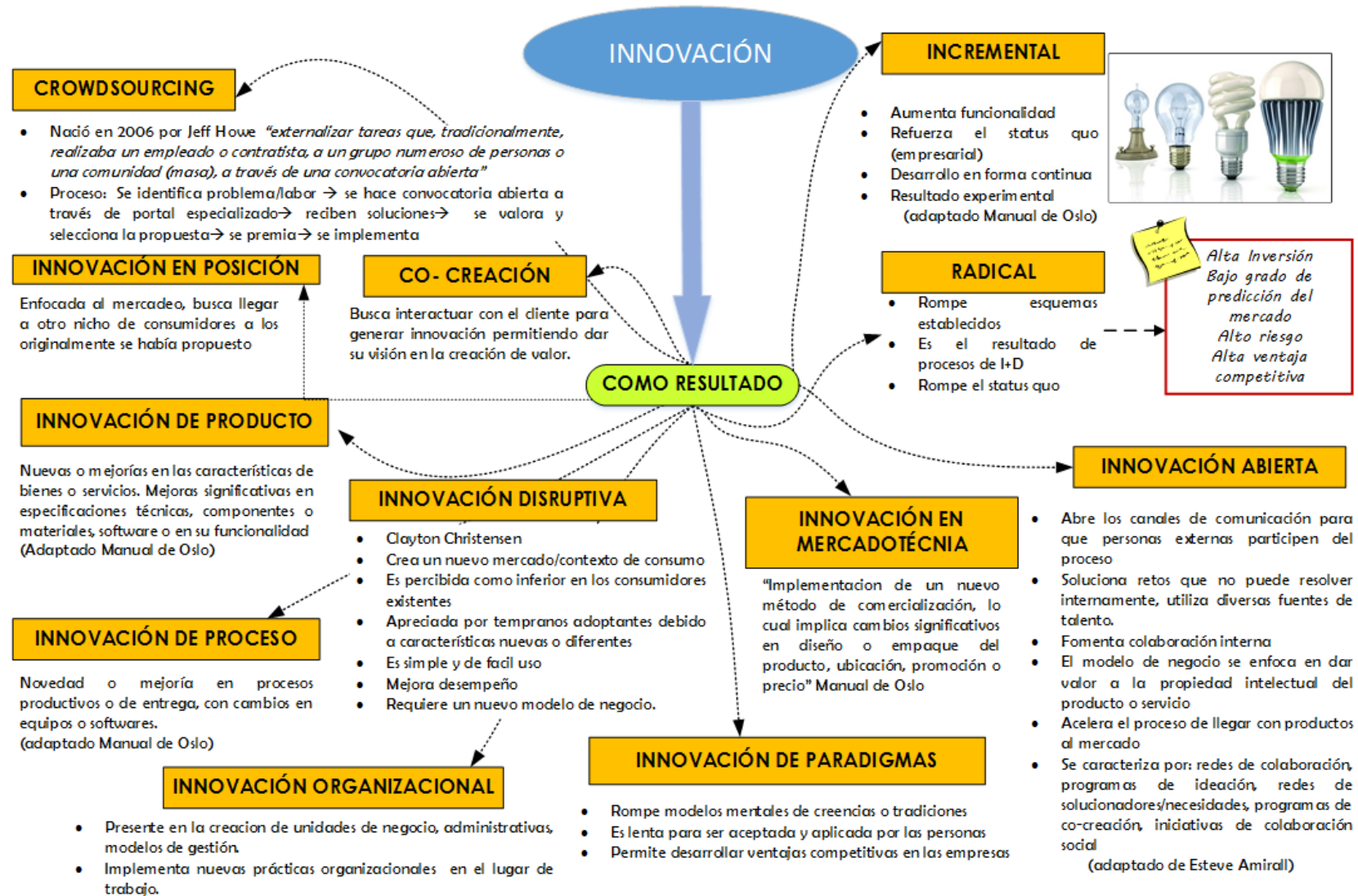
Innovación es un término que las personas comúnmente asocian con tecnología, comprender su significado y el impacto que esta genera, se ha condicionado a entornos empresariales. Innovar es una característica clave para ejercer cambios significativos, su impacto no solo se visualiza en áreas de tecnología y economía, por el contrario, también en campos sociales, culturales y educativos<sup>48</sup>. Ahora bien, en una sociedad digital, el desconocimiento de los efectos que este proceso desenvuelve ya no son una latente limitación. Una forma de percibir su influencia y creciente interés en la sociedad, es a través de los comportamientos de búsqueda que los usuarios realizan en la internet, medibles por medio de aplicativos como *webmaster*, *keyword planner* y *google trends*<sup>49</sup>; en donde la influencia del término se mide en relación a las palabras clave que el usuario realiza en su búsqueda; la Figura 2, describe la tendencia que tuvo la palabra “*innovation*” en un periodo de quince años, desde el 2004 hasta la actualidad.

---

<sup>48</sup> LOPEZ, Giovanni Arturo. Aportes Teóricos para la gestión y política de innovación en función de la ciudadanía. En: Revista Innovar Journal Revista de Ciencias Administrativas y Sociales. 2013. vol. 23, no 47. [En Línea]. <<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/40239/42091>> [consultado 18 de Abril del 2016].

<sup>49</sup> Herramienta de acceso libre y gratuito brindada por Google, que permite analizar y comparar la popularidad de búsqueda de varias palabras o frases; con esto se conoce el nivel de búsqueda de un determinado término durante un periodo de tiempo. Esta herramienta ha sido clave para las estrategias de marketing de las empresas pues de forma rápida identifican el pronóstico de crecimiento de un producto o el avance de posicionamiento de sus marcas en el mercado.

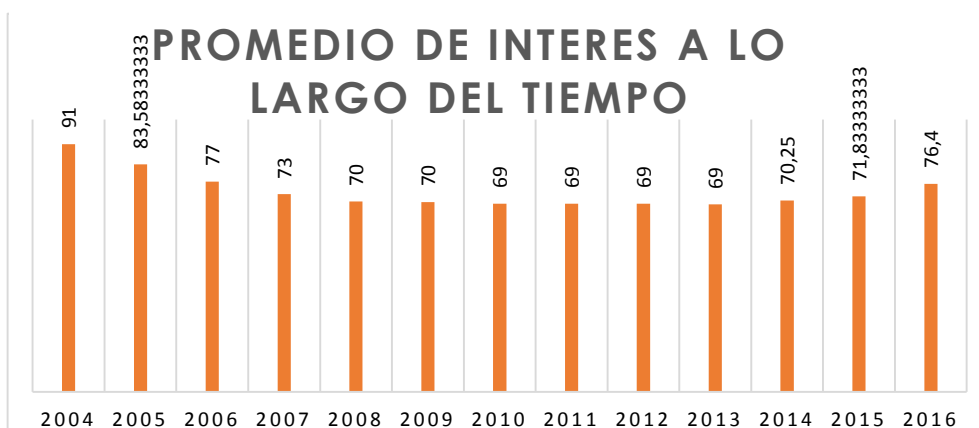
FIGURA 1. TIPOS DE INNOVACIÓN



Fuente: Adaptado de Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. 2016

La herramienta también permite determinar las regiones geográficas en las cuales se desarrolla un fuerte interés por el tema ya sea como variable de estudio o variable de impacto, tal como se describe en la Figura 3. Dentro del flujo de búsqueda del término, *google trends* identifica los temas relacionados a la consulta principal tal como la Figura 4 lo demuestra.

**FIGURA 2 .INTERÉS DE BÚSQUEDA "INNOVACIÓN" POR USUARIOS DE INTERNET**



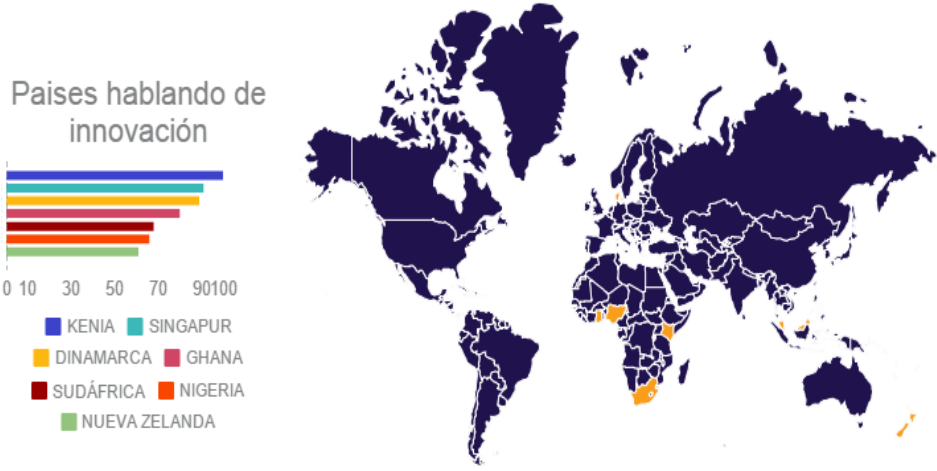
Fuente: Adaptado Google Trends (2016)

En el intervalo de tiempo comprendido entre 2004 y 2016, el año que más generó tendencia en innovación fue el 2004 seguido por el 2016 con una diferencia de al menos diez años. El 2004 presenta un pico debido a la preocupación que causó el reporte generado por la UNESCO *hacia las sociedades del conocimiento*<sup>50</sup> al presentar la necesidad de desarrollar un panorama en pro de sociedades menos disociadas en conocimiento. El 2016 presenta una leve alza al compararse con el comportamiento constante de los años predecesores, debido al impacto producido

<sup>50</sup> UNESCO. Informe Mundial: Hacia las sociedades del conocimiento. *Publicaciones Unesco. París*, 2005.

por temas de carácter social y educativo como “el internet de las cosas”, “innovación con emprendimiento social”, la “salud orgánica”, entre otros.

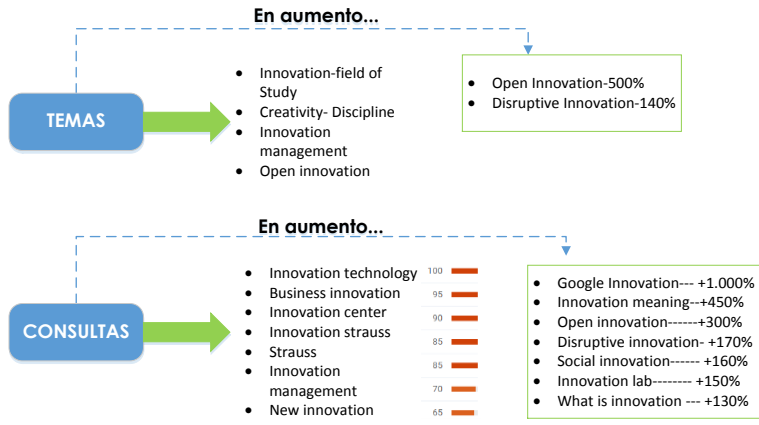
**FIGURA 3 INTERÉS DE BÚSQUEDA POR ZONA GEOGRÁFICA**



Fuente: Adaptado Google Trends (2016)

Los cinco países con mayor interés en procesos de innovación son Kenia, Singapur, Dinamarca, Ghana y Sudáfrica. Posiciones calculadas de acuerdo a una escala de 0 a 100, donde 100 corresponde a la mayor frecuencia de búsquedas en proporción al total de búsquedas realizadas en esa ubicación, valores de 50 y 0 corresponden a las ubicaciones donde la popularidad del término es la mitad o inferior al 1% respectivamente, en relación a la ubicación con el valor más alto.

**FIGURA 4. TEMAS TRANSVERSALES EN RELACIÓN A "INNOVATION" EN EL MUNDO**



Fuente: Adoptado de Google Trends. 2016

En la figura sobre los temas de interés, se observa que en contenidos y consultas, el tópico con mayor frecuencia de búsqueda es innovación abierta. Tópicos como innovación social, laboratorios de innovación, creatividad e innovación disruptiva presentan tendencia relevante en el tráfico de búsqueda, lo cual marca una diferencia frente a temas comunes como innovación en negocios e innovación tecnológica. De acuerdo a lo anterior y a pesar de que el tópico innovación ha sido desarrollado por diversos autores hace varios años, sólo hasta en los últimos diez logra el interés en campos ajenos a la tecnología o los negocios; entre ellos la educación. Por lo cual y para abordar el tema que engloba la presente investigación este concepto se contextualiza de la siguiente manera:

### 2.2.2 Innovación Educativa

En los años 70's, gracias a las apreciaciones realizadas por la Organización de las Naciones Unidas en "el tiempo de la innovación en materia de educación", el término *innovación educativa* comenzó a formarse y naturalizarse como eje importante

dentro del desarrollo social. Autores como, Huberman<sup>51</sup> y Havelock<sup>52</sup> lo sustentan a través de sus escritos: “*cómo se realizan los cambios en la educación: una contribución al estudio de la innovación*” e “*innovación y problemas de la educación: Teoría y realidad en los países de desarrollo*”. Con el nacimiento del término, éste se comienza a introducir dentro de discursos educativos y con ello, a distintos campos, como son la política educativa, la práctica profesional, la formación docente y la gestión institucional.

Barraza<sup>53</sup> a través de una conceptualización comprensiva, afirma que la innovación educativa es “un proceso que involucra la selección, organización y utilización creativa de elementos vinculados a la gestión institucional, la metodología y la enseñanza, con el fin de dar respuesta a una necesidad de formación integral”<sup>54</sup>. Sin embargo, para generar innovación en la enseñanza superior y culturas institucionales, la gestión del conocimiento se convierte en un pilar fundamental que ayuda a generar cambios. Por lo cual, admite que el mayor problema en la innovación, es la persistente dificultad en saber cómo producir cambios, entender por qué son necesarios los cambios y con ello, definir qué involucra llevarlos a cabo, quien puede promoverlos y apoyarlos.

---

<sup>51</sup> HUBERMAN, Michael. PhD en economía de la Universidad de Montreal; enfocó sus estudios en política y reforma educativa asimismo en buscar conocimiento dentro de las prácticas de los colegios. Su mayor proyecto duró cuatro años el cual está basado en la teoría de Piaget y las prácticas de las aulas de clase.

<sup>52</sup> HAVELOCK, Ronald G. Es un autor reconocido internacionalmente por la utilización del conocimiento. investigador de la Universidad de Michigan y de la *American University de Washington D.C.* sus estudios se han basado en la transferencia de tecnología, la educación y la medicina. Entre sus propuestas están: una *guía para la innovación en Educación* en 1970, *la guía del agente de cambio para la innovación* en 1973, *la teoría y la realidad de la innovación en los países en desarrollo* con Michael Huberman en 1978. Actualmente está preparando un libro sobre la naturaleza del progreso humano, resumiendo el aprendizaje de 40 años de carrera, estudiando cómo el conocimiento científico ha evolucionado y cómo ha impactado a la sociedad.

<sup>53</sup> BARRAZA MACÍAS, Arturo. Es licenciado en educación de personas con problemas de aprendizaje y asesor de postgrado e investigación de la Universidad Pedagógica de Durango, México. El mayor número de citas, entre sus publicaciones, es para *Un modelo conceptual para el estudio del estrés académico*.

<sup>54</sup> BARRAZA MACÍAS, Arturo. Una conceptualización comprensiva de la innovación educativa. *En: Innovación educativa*, 2005, vol. 5, no 28, p. 19-31.

Innovar en la educación, especialmente en el proceso de enseñanza- aprendizaje requiere la exploración de experiencias innovadoras, experiencias institucionales y cambios contextuales. En consecuencia, es la institución superior quien debe ser apoyo y soporte de la enseñanza para decidir, direccionar, gestionar y financiar procesos hacia dicha innovación; definiendo modelos de estructuración metodológica y de evaluación para lograr instrumentos y medios para la educación<sup>55</sup>. No obstante, el proceso de innovación no solo converge en las instituciones educativas, sino en reconocer que existen agentes externos que definen la magnitud de los cambios, como son las reformas. Las reformas están influenciadas por acciones políticas y marcos legales, para el caso; una reforma educativa es la que estructura el sistema escolar, decide el contenido curricular, las metodologías de evaluación y desarrollo del profesional<sup>56</sup>. La diferencia entre innovación y reforma educativa, radica en que la innovación implica cambios en la práctica profesional y sus cambios no son importantes para todo el conjunto del sistema educativo, mientras que la reforma es de carácter estructural y sus cambios son sustanciales.<sup>57</sup>

Aclarado el papel de la gestión institucional, se continúa con la importancia de establecer metodologías y contenidos curriculares. Para ello, se rescata los aportes de los autores anteriormente mencionados, Huberman y Havelock, debido a que lograron identificar que para innovar desde una perspectiva procesual, es necesario establecer modelos de innovación.

---

<sup>55</sup> HANNAN, Andrew y SILVER, Harold. La innovación en la Enseñanza Superior. Enseñanza, aprendizaje y culturas institucionales. En: *Educatio Siglo XXI*, 2005, vol. 23.

<sup>56</sup> CARBONELL, Jaume. La aventura de innovar: el cambio en la escuela. Morata, 2000.

<sup>57</sup> MORENO, María Alejandra, y FERREIRA, Adriana. La relevancia de las visiones de sentido común de los maestros en el desarrollo de propuestas innovadoras de enseñanza de las ciencias en primaria. En: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 2004. vol. 3, no 3. UVIGO, España.

### 2.2.3 Modelos de innovación educativa

Diversas investigaciones en relación al tema de los modelos de innovación plantean tres tipos diferentes: el modelo de investigación y desarrollo; el modelo de interacción social y el modelo de resolución de problemas. El modelo de investigación y desarrollo se comprende en varias etapas, la primera de ellas es de conocimiento científico, la cual implica recolectar información, datos y teorías para que sean insumo de generación de ideas. La segunda etapa, desarrollo, es la etapa en que se vuelve tangible aquellas ideas produciendo productos o servicios; para que finalmente en la etapa de difusión se multiplique aquel desarrollo a potenciales usuarios o consumidores. Este modelo permite aplicar de forma práctica el conocimiento aprendido.

Por otro lado, el modelo de interacción social, basa su metodología en la difusión de la innovación con el entorno, su foco de atención es la capacidad que tiene el emisor de transmitir el mensaje a sus receptores así como su liderazgo, criticidad, contacto personal e integración social<sup>58</sup>. La idea central recae en la adopción que tome el receptor y su respuesta al entorno, de esta manera se cambia los canales de comunicación a materiales didácticos que faciliten el aprendizaje. (*Ver anexo B. Proceso de adopción de innovación*)

Finalmente aparece el modelo de resolución de problemas en donde la innovación surge a través de la definición que el usuario da a la necesidad que desea satisfacer. A diferencia de los otros modelos, éste inicia con el planteamiento del problema, seguido de un diagnóstico que genera prototipos o pruebas para finalmente lograr su adopción; en dicho proceso es importante tener los aportes y la colaboración de usuarios externos con el fin de generar mejores soluciones. Por ello una de sus principales características es el enfoque participativo que se desarrolla a través de asesoría y orientación. Siendo éste el modelo con mayor uso en las instituciones al

---

<sup>58</sup> MORENO, María. Investigación e innovación educativa. En: la Tarea. 1995, vol. 7

permitir llegar a una solución en colectivo teniendo en cuenta las necesidades de sus usuarios de innovación.

#### 2.2.4 Retos Educativos

Al respecto a este contexto en específico, existe una extensa literatura en la que se destacan autores como Armstrong<sup>59</sup>, Marzano<sup>60</sup>, Stiggins<sup>61</sup> y Chappuis<sup>62</sup>; que visibilizan las “acciones” o retos a los cuales la educación debe enfrentarse, por destacar, el desafío a la resistencia de cambio de la educación en sistemas de evaluación, entre otros.

Maria Acaso en su libro *La educación artística no son manualidades*<sup>63</sup>, esboza en palabras simples que “un reto nace de una situación nueva que nos sitúa ante una encrucijada donde tenemos que decidir qué hacer: abandonar o enfrentarnos al reto”. De acuerdo a esto, y desde una posición desafiante, la autora propone tres pasos para afrontar un reto: primero es detectar la situación nueva, es decir, establecer las fuentes de cambio. Posteriormente se definen las acciones (retos) a realizarse ante dicha situación para que, como etapa final, se desarrollen las propuestas que afrontan dichas acciones.

De acuerdo a lo anterior y para dar respuesta a las acciones por las cuales la educación debe proponer estrategias de cambio, se debe conocer la problemática existente o “situación de cambio”. Tales como:

---

<sup>59</sup> ARMSTRONG, Jon Scott. *Long-range forecasting*. New York ETC.: Wiley, 1985.

<sup>60</sup> MARZANO, Robert J. *What works in schools: Translating research into action*. ASCD, 2003.

<sup>61</sup> STIGGINS, Richard J., et al. *Classroom assessment for student learning: doing it right--using it well*. Assessment Training Institute, 2004.

<sup>62</sup> CHAPPUIS, Jan; STIGGINS, Rick. *An Introduction to Student-Involved Assessment For Learning*. Pearson, 2016.

<sup>63</sup> LÓPEZ-BOSCH, María Acaso. *La educación artística no son manualidades: nuevas prácticas en la enseñanza de las artes y cultura visual*. Los libros de la catarata, 2009.

- Se continúa pedagógicamente formando ingenieros con un perfil muy específico, destinados a desarrollar funciones concretas dentro su campo de acción.
- La mayoría de universidades carecen de una sólida preparación pedagógica en la que no se consigue pasar de una transmisión mecánica de conocimiento a una en la que el estudiante aprenda.
- Se ratifica la enseñanza tradicional, en donde el profesor se constituye como el centro del proceso de enseñanza aprendizaje y su eficiencia docente es valorada en la medida en que se obtienen del estudiante determinados resultados, observables y medibles.
- Los planes de estudio y programas docentes no tienen un hilo conductor, ni una lógica integradora entre las disciplinas y las asignaturas.
- El sistema de evaluación se realiza sobre resultados fríos. No se considera el desarrollo o formación de habilidades y cualidades de la personalidad.
- Los estudiantes desarrollan estrategias intuitivas para su aprendizaje, lo cual hace ineficiente el proceso y lo convierte en una mezcla de conocimientos.
- Los docentes, en su mayoría, carecen de conocimientos metodológicos necesarios para desarrollar y orientar el trabajo de investigación científica, tanto en el orden técnico como pedagógico.
- El rol de las evaluaciones institucionales para la mejora de la calidad de las instituciones educativas, se convirtió en un indicador de cumplimiento y no en una herramienta efectiva de participación para el progreso bilateral.

Desde las problemáticas identificadas, existen acciones concretas en busca de desarrollar reales propuestas de cambio.

- Redefinir la educación de acuerdo a las visiones que se pretenden esperar en el futuro. Un ejemplo de esta divergencia, es la visión que posee los países de desarrollo en pretender alcanzar la educación del mundo occidental a través de un desarrollo planificado. Donde países como Estados Unidos, Europa y la mayor parte del mundo occidental, por el contrario, no tienen un objetivo concreto sobre donde quieren estar en el futuro pues no consideran un mundo diferente al actual.
- Desarrollar habilidades humanísticas que permitan estimular en los jóvenes un aprendizaje continuo que logre poner en práctica todos los conocimientos de forma innovadora.
- Definir el propósito de la tecnología en la educación de tal forma que se use con un objetivo claro y no pase a ser como Schank describe “la misma basura pero en un sitio diferente”<sup>64</sup>. Las instituciones piensan que incorporar un televisor o hacer la presentación de clase en un formato diferente a la magistral como *power point* se está innovando, desafortunadamente utilizar una tecnología para hacer lo mismo que se hacía sin ella no tiene ningún sentido. Por tanto el reto es abordar la tecnología como una herramienta pragmática, que intencionadamente mejore la experiencia humana en sí.
- Lograr una equidad e igualdad educativa para la población, con la cual se disminuya la brecha metodológica entre los que pueden obtener

---

<sup>64</sup> ENTREVISTA con Schank. “*El e-learning actuales la misma basura, pero en diferente sitio*”. 25 febrero 2010. En: El País. [En Línea]. [http://www.elpais.com/articulo/portada/Schank/elearning/actual/misma/basura/diferente/sitio/elpeputec/20100225elpcibpor\\_6/Tes](http://www.elpais.com/articulo/portada/Schank/elearning/actual/misma/basura/diferente/sitio/elpeputec/20100225elpcibpor_6/Tes) [Consultado el 11 de enero del 2017].

educación transformadora y quienes reciben la misma educación de la sociedad 1.0 o ni siquiera la reciben.

En Colombia este reto cobra especial atención puesto que es un tema ligado a la política, el cual se ha tratado durante décadas para que actualmente se conozca como *“inclusión educativa”*<sup>65</sup>. Contextualizando lo anterior, a continuación se describe el “avance” realizado durante los últimos años en el país.

En los años 40’s y 50’s, la mayor preocupación era asegurar una educación común para todos, es decir, toda la población debía tener acceso a ésta. En consecuencia, se implementaron políticas tales como comedores sociales, material educativo de fácil acceso, alfabetización, entre otros. Sin embargo, a pesar de las diversas medidas tomadas, persistía una alta tasa de inasistencia de los estudiantes a las instituciones. En los 60’s y 70’s la equidad educativa continuó siendo foco de discusión pero a ello se le sumó el aumento de problemas en el aprendizaje. Ya en las décadas de los 80’s y 90’s la preocupación era la calidad de la educación, debido a los bajos puntajes de los estudiantes en evaluaciones estandarizadas de aprendizaje. Como consecuencia, se hizo un llamado a los programas curriculares y a las reformas educativas desarrolladas en el momento, para replantear el proceso educativo.

Por su parte, en la primera década del siglo XXI, de acuerdo a la preocupación política, se generaron programas que tenían como propósito la mitigación de las diferencias a raíz de una exclusión educativa.

---

<sup>65</sup> MANCEBO, Ester y GOYENECHÉ, Guadalupe. Las políticas de inclusión educativa: entre la exclusión social y la innovación pedagógica. Ponencia a las IX Jornadas de Investigación de la Facultad de Ciencias Sociales. Montevideo: FCS/UDELAR, 2010.

De manera general, se observa que el problema de inequidad educativa es vigente y dinámico, siendo además dependiente de las corrientes políticas y de información social. No obstante, es un reto que aún persiste y por el cual Instituciones educativas tanto de educación primaria como de educación superior formulan propuestas que les permitan contrarrestar la deserción, el rezago educativo, la repetición y la tasa de transición de ciclo, encaminados a una educación de calidad que genere democracia económica y cultural que les permita a los estudiantes una participación más activa<sup>66</sup> en ambientes sociales y políticos del país.

Para finalizar con los ejemplos mencionados, la principal acción de cambio, es comprender que desarrollar un aprendizaje significativo para los que participan de la experiencia educativa, se basa en cómo aprender y no en qué aprender.

---

<sup>66</sup> NASSIF, Ricardo y Juan Carlos y RAMA, Germán. TEDESCO Sistema Educativo en América Latina. Kapelusz, 1984. p 170.

### 3 MARCO TEÓRICO

En este capítulo se expone el fundamento teórico que sustenta el desarrollo de cada una de las metodologías que se plantearon en la presente propuesta de investigación, tomando como enfoque las etapas o procesos que se deben tener en cuenta para generar una acorde reproducibilidad de sus procedimientos.

#### 3.1 REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA

De acuerdo con Rosenthal<sup>67</sup>, en áreas de salud y ciencias sociales, no existía literatura confiable que permitiera obtener conclusiones sólidas, debido especialmente a la ausencia de estrictas normas que garantizaran la objetividad del autor. Esto debido al aumento exponencial de producciones de literatura científica por la década de 1970, especialmente de estudios empíricos, que generaron que las investigaciones no tuvieran un proceso satisfactorio de revisión ya que se convertían en una tarea casi imposible, de ahí que se planteara la ayuda de estrategias que brindaran objetividad y rigurosidad para llevar a cabo el proceso de revisión de la investigación con el objeto de lograr una eficiente acumulación de resultados<sup>68</sup>. Surgiendo de ésta manera la metodología de revisión sistemática.

En palabras de Last<sup>69</sup> una revisión sistemática “es una aplicación de estrategias que limitan la comisión de sesgos al integrar, analizar críticamente y sintetizar todos los estudios relevantes sobre un tópico. El meta-análisis puede, aunque no necesariamente formar parte de este proceso”.<sup>70</sup> De forma más completa el autor Sánchez - Meca<sup>71</sup> afirma que una revisión sistemática es:

---

<sup>67</sup> ROSENTHAL, Rose. Meta-analytic procedures for social research (ed.rev.) .Nexbury Park, CA: Sage.1991.

<sup>68</sup> MORTON, Hunt. How Science Takes Stock: he story of meta-analysis. New York: Russell sage Fundation. 1997.

<sup>69</sup> LAST, Jhon. A dictionary of epidemiology. Oxford, UK: Oxford University Press. 2001.

<sup>70</sup> Ibid.

<sup>71</sup> SÁNCHEZ-MECA, Julio; BOTELLA, Juan. Revisiones sistemáticas y meta-análisis: Herramientas para la práctica profesional. *Papeles del Psicólogo*, 2010, vol. 31, no 1, p. 7-17

Un tipo de investigación científica mediante la cual se revisa la literatura científica sobre un tópico partiendo de una pregunta formulada de forma clara y objetiva, utilizando métodos sistemáticos y explícitos para localizar, seleccionar y valorar críticamente las investigaciones relevantes a dicha pregunta y aplicando protocolos sistemáticos para la recolección de datos e información de dichas investigaciones, con el objetivo de alcanzar conclusiones válidas y objetivas sobre qué es lo que dicen las evidencias sobre dicho tópico.<sup>72</sup>

De acuerdo a la anterior afirmación existen diferentes procesos o etapas dentro la metodología de revisión sistemática. Autores de renombre como Borenstein<sup>73</sup>, Hedges<sup>74</sup>, Higgins, Rosthstein, Botella, Gambara<sup>75</sup>, Cooper, Valentine<sup>76</sup>, Olkin, Green, Lipsey, Wilson, Torgerson<sup>77</sup>, han realizado aportes significativos a este proceso, sintetizándolo de la siguiente forma:

- 1. Formulación del problema:** se enuncia de forma clara la pregunta que se pretende responder, definiendo los constructos y conceptos implicados en la misma.
- 2. Búsqueda de estudios:** localiza estudios que obedezcan a los objetivos definiendo criterios de inclusión y exclusión como el idioma, el rango de tiempo de análisis, características de los estudios, variables, etc. Se seleccionan las bases de datos posteriormente se ejecuta una revisión bibliográfica y como complemento se puede obtener ayuda por expertos en el campo.
- 3. Codificación de estudios:** se especifica los criterios mediante los cuales se van a codificar los estudios, es decir se establece un protocolo de registro.

---

<sup>72</sup> SANCHEZ, Op. Cit., p. 54

<sup>73</sup> BORENSTEIN, Michael, et al. *References*. John Wiley & Sons, Ltd, 2009.

<sup>74</sup> COOPER, Harris; HEDGES, Larry V.; VALENTINE, Jeffrey C. (ed.). *The handbook of research synthesis and meta-analysis*. Russell Sage Foundation, 2009.

<sup>75</sup> PIÑON, Adelson; GAMBARA, Hilda. A meta-analytic review of framing effect: risky, attribute and goal framing. *Psicothema*, 2005, vol. 17, no 2, p. 325-331.

<sup>76</sup> Ibid.

<sup>77</sup> TORGERSON, Carole. *Systematic reviews*. Bloomsbury Publishing, 2003.

4. **Impacto de calidad de estudios:** pretende calcular el tamaño de efecto que existe en el fenómeno que se está investigando.
5. **Análisis e interpretación:** se realiza una base de datos en donde se pueda agrupar la información de acuerdo a la semejanza de información, categorizando elementos del contenido, de esa forma se puede obtener una mejor interpretación.
6. **Publicación de documento:** lo importante de realizar una investigación es el impacto que esta puede generar, siendo significativo la publicación de un documento con los resultados. Es por ello que en esta etapa se debe tener algunas apreciaciones sobre el tipo de publicación, generalmente cumplir con normas de presentación y contenido que identifiquen el problema a solucionar, la metodología utilizada, los resultados obtenidos y por ende las conclusiones y recomendaciones que se llega en la investigación.

No obstante, es necesario precisar otras características relevantes en las que, elementos dentro de la implementación de ésta metodología, deben ser congruentes para la obtención de adecuados resultados de búsqueda. Pérez<sup>78</sup>, logra describir dichas congruencias tal como presenta en la Tabla 3.

TABLA 3. CARACTERÍSTICAS REVISIÓN DE LITERATURA SISTEMÁTICA

CRITERIOS	REVISIÓN SISTEMÁTICA
Alcance	Muestra toda la evidencia disponible
Posición del revisor	Imparcial; muestra la evidencia disponible.
Estudios incluidos	Posibilita incluir estudios que apoyan y otros que contradicen la posición del revisor.
Criterios de inclusión/exclusión	Son explícitos.

<sup>78</sup> PEREZ, Jorge. Revisión sistemática de literatura en Ingeniería como apoyo a la Consultoría basada en Investigación. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 2013, vol. 17, no 66

CRITERIOS	REVISIÓN SISTEMÁTICA
Escrutinio	Presenta todas las etapas de la revisión en el reporte para permitir la evaluación crítica y la replicación.
Literatura relevante	Se hace una búsqueda rigurosa con el fin de detectar e incluir los estudios más relevantes.
Control de calidad	Evalúa la calidad antes de incluirlos en la revisión.
Eficiencia	Amerita más tiempo y esfuerzo debido, entre otros factores, a la necesidad de localizar y evaluar la literatura.

Fuente: PÉREZ, Jorge. Revisión sistemática de la literatura en ingeniería.

En relevancia a lo anteriormente descrito, se determina la revisión de literatura la metodología principal que fundamenta la investigación, debido a que “detecta, consulta y obtiene bibliografía y otros materiales útiles para el propósito del estudio, de la cual se permite extraer y recopilar información importante para enmarcar y responder el problema de la investigación”<sup>79</sup>; para el caso: cuáles son los constitutivos (retos, tendencias y prácticas) que logran la innovación de las experiencias de aprendizaje en la ingeniería?. La metodología, además de lo anterior, permite obtener resultados confiables debido a la rigurosidad que implica su desarrollo, característica clave que proporciona reproducibilidad, especialmente para la construcción del instrumento teórico que busca ser replicado por los diversos agentes involucrados del proceso de enseñanza aprendizaje en Colombia.

### 3.2 MÉTODO DELPHI

Es una metodología cualitativa desarrollada con el propósito de utilizar la experticia para predecir o pronosticar como se comportaría un fenómeno en el futuro<sup>80</sup>. Esta

<sup>79</sup> HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. Desarrollo de la perspectiva teórica: revisión de la literatura y construcción. Quinta edición. The Mac Graw Hill, México, 2010. p 53

<sup>80</sup> JONES, Jeremy y HUNTER, Duncan. Qualitative research: consensus methods for medical and health services research. BMJ: British Medical Journal, 1995, vol. 311, no 7001, p. 376.

es usada para describir un objeto, fenómeno o situación con el objetivo de definirlos o delimitarlos, cuando es imposible o muy complejo acceder directamente a estos ya sea por su descripción o cuando la evidencia es insuficiente, no publicada, excesiva o controvertida y se requiere la interpretación de los versados en el tema<sup>81</sup>.

Fue ideada en los años 50's por el Centro de Investigación RAND *Corporation* por Olaf Helmer y Theodore J. Gordon<sup>82</sup> con el propósito de investigar el impacto de la tecnología en la guerra, en la que su objetivo consistió en poner en consenso opiniones sobre cuestionamientos de tópicos en el futuro, para llegar a levantar un acuerdo general del grupo con el propósito de prevenir las transformaciones sobre el fenómeno analizado.

La metodología no es reciente y por ello en términos de aplicación, ha sido sustentada en varias disciplinas científicas como la medicina, la administración pública, el marketing, la industria, la sociología, la tecnología, la educación y la comunicación. Para la presente propuesta, de directrices educativas, su utilización se ha aplicado a diferentes temáticas como: validación de cuestionarios, evaluación de necesidades, elaboración de categorías para el análisis formativo de la comunicación, evaluación de la calidad didáctica de los cursos universitarios realizados en línea, elaboración de los criterios de una formación de calidad en animación sociocultural y tiempo libre, selección de centros de enseñanza secundaria según sus buenas prácticas educativas y construcción de un instrumento de análisis categorial de investigaciones sobre la temática de *e-learning*<sup>83</sup>. Tal como se pueden observar en la tabla 4 las formas metodológicas de abordar el Método Delphi desde la influencia de la temática de educación.

---

<sup>81</sup> GARCÍA VALDÉS, Margarita y SUÁREZ MARÍN, Mario. El método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica. En: Revista Cubana de Salud Pública, 2013, vol. 39, no 2, p. 253-267

<sup>82</sup> ASTIGARRAGA, Eneko. El método delphi. *San Sebastián, Spain: Universidad de Deusto*, 2003.

<sup>83</sup> CABERO ALMENARA, Julio y INFANTE MORO, Alfonso. Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. 2014.

TABLA 4. INVESTIGACIONES QUE APLICAN MÉTODO DELPHI

Autor	Área de aplicación	Metodología	Resultados
<p>VIO, Fernando, et al. 2012</p>	<p>Estrategias educativas para una alimentación saludable</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboración de encuestas y grupo focales (niños, padres y profesores)</li> <li>2. Elaboración de cuestionario con base en encuestas previas</li> <li>3. Selección de panel de expertos (54 entre expertos de nutrición, educación y comunicación)</li> <li>4. Aplicación de la primera ronda de opiniones</li> <li>5. Análisis de resultados</li> <li>6. Aplicación de segunda ronda</li> <li>7. Validación de los resultados consensuados en las dos rondas de los expertos, por parte de padres y profesores</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se priorizaron los materiales educativos audiovisuales por sobre los escritos</li> <li>• Se generaron actividades participativas como talleres de cocina, juegos, etc.</li> <li>• Consenso en educar en conductas saludables, no dar dinero a los niños, escoger la comida saludable en las salidas familiares y asociar actividades recreativas con alimentación saludable durante fines de semana</li> <li>• Preferir la comida saludable preparada en casa en vez de comida procesada</li> <li>• Restringir las golosinas y comer fuera de hora</li> <li>• Comer en familia sin ver TV y preferir comida en vez de tomar té o merienda en la noche</li> <li>• Cambiar malos hábitos alimentarios que contribuyan a disminuir el problema de obesidad infantil</li> </ul>
<p>CABERO ALMENARA, Julio; INFANTE MORO. 2014</p>	<p>Investigación educativa y de la comunicación</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garantizar anonimato de participantes y de sus respuestas</li> <li>2. Llevar a cabo diferentes iteraciones</li> <li>3. Establecer el control del feedback por parte del grupo coordinador</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previsión o estimación consensuada</li> <li>• Comprensión de realidades sociales</li> <li>• Decisión y creación de realidad</li> </ul>

Autor	Área de aplicación	Metodología	Resultados
		4. Utilización de técnicas estadísticas en el análisis de la respuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje</li> <li>• Comunicación participación</li> <li>• Generador de confianza</li> </ul>
GARCÍA-ARACIL, Adela; PALOMARES-MONTERO, Davinia	Evaluación de indicadores de Instituciones universitarias en docencia, investigación y transferencia de conocimiento	<p>1. Establecer criterios para constituir panel de expertos (rectores, gerentes, vicerrectores y directores de las oficinas de transferencia de resultados de investigación)</p> <p>2. Diseño de cuestionario dividido en 3 partes:</p> <p>*El primero, recoge información relacionada con las variables socio-demográficas para caracterizar el perfil del experto.</p> <p>*El segundo, recoge 6 ítems que ayudan a estimar la percepción de los expertos respecto al uso de indicadores en la evaluación de universidades</p> <p>*El tercero, solicita a los expertos calificar los indicadores según : misiones de la universidad (docencia, investigación, transferencia de conocimiento); tipología del indicador(input, proceso u output); indicar su grado de importancia en el proceso de evaluación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistematizar indicadores relacionados con evaluación rigurosa de las universidades</li> <li>• Se alcanzó el 50% para un ítem de los 40 indicadores presentados enfocada a la misión de la universidad</li> <li>• Existen indicadores para los que el consenso no ha sido alcanzado por los expertos</li> <li>• El método Delphi es considerada una herramienta adecuada para realizar comparaciones entre universidades la cual debería combinarse con otra para que facilite la toma de decisiones sobre políticas de educación superior.</li> <li>• Continúan habiendo discrepancias en cuanto a la identificación de dichos indicadores, tanto en la misión que representan como en su tipología y su grado de importancia.</li> </ul>

Autor	Área de aplicación	Metodología	Resultados
		3. Contacto con organismos oficiales (conferencia de Rectores de las Universidades Españoles). Esto con el objetivo de minimizar la incertidumbre de la falta de control en la cumplimentación de los cuestionarios.  4. Dos rondas de trabajo a través de correo electrónico. En la primera 45 fueron los expertos y la segunda 37 expertos	

Considerando las aplicaciones y experiencias anteriores, el método Delphi es una metodología que ha sido desarrollada en áreas educativas que permite adaptarse al cumplimiento del segundo objetivo propuesto, debido a que valida los determinantes, que según los docentes, son esenciales para innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### 3.3 ANÁLISIS DE CONTENIDO

Berelson<sup>84</sup> sostiene que el análisis de contenido es “una técnica de investigación para la descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto de la comunicación”. Según esta definición el análisis de contenido ha de someterse a ciertas reglas. La “objetividad” se refiere al empleo de procedimientos que puedan ser utilizados por otros investigadores de modo que los resultados obtenidos sean susceptibles de verificación, La “sistematización” hace referencia a pautas ordenadas que abarquen el total del contenido observado, que a su vez confluye con el requisito de “reproductividad” que debe tener todo instrumento de investigación científica, es decir, que las reglas que lo gobiernen sean explícitas (objetivas) y aplicables a todas las unidades de análisis (sistemáticas).

---

<sup>84</sup> BERELSON, Bernard. Content Analysis in Communication Research. Free Press, Glencoe. 1952, p.18.

En general, al campo del análisis de contenido pertenecen todo el conjunto de técnicas a explicar y sistematizar el contenido de los mensajes comunicativos de textos, sonidos e imágenes y la expresión de ese contenido con ayuda de indicios cuantificables o no. Todo ello con el objetivo de efectuar deducciones lógicas y justificadas concernientes a la fuente – el emisor y su contexto – o eventualmente a sus efectos. Para ello el analista tendrá a su disposición todo un juego de operaciones analíticas, más o menos adaptadas a la naturaleza del material y del problema que tratará de resolver, pudiendo utilizar una o varias que sean complementarias entre sí para enriquecer los resultados o pretender así una interpretación fundamentada científicamente.

### 3.3.1 Unidades de análisis

Según Altheide<sup>85</sup> y Krippendorff<sup>86</sup> se distinguen tres tipos de unidades de análisis:

- A. **Unidades de muestreo:** son aquellas porciones del universo observado que serán analizadas. En el análisis de contenido el muestreo que se aplica no se distingue sustancialmente del que se utiliza en otras técnicas de investigación, así para la selección de la muestra se pueden utilizar, muestreos probabilísticos, opináticos, estratégicos y teóricos o combinaciones de varios de ellos.
  
- B. **Unidad de registro:** esta puede considerarse como la parte de la unidad de muestreo que es posible analizar de forma aislada. Hostil (1969, p 116) define una unidad de registro “como el segmento específico de contenido que se

---

<sup>85</sup> ALTHEIDE, David. Qualitative media analysis. Qualitative Research Methods. Vol. 38. Thousand Oaks. Sage. 1996.

<sup>86</sup> KRIPPENDORFF, Klaus. Metodología de análisis de contenido. Teoría y Práctica. Paidós Comunicación. 1990.

caracteriza al situarlo en una categoría dada”. Para otros autores las unidades de registro en un texto pueden ser palabras, temas (frases, conjunto de palabras), caracteres (personas o personajes), párrafos, conceptos (ideas o conjunto de ideas), símbolos semánticos (metáforas, figuras literarias), etc.

C. **Unidad de contexto:** es la porción de la unidad de muestreo que tiene que ser examinada para poder caracterizar una unidad de registro. La unidad de contexto suele ser una porción de la comunicación más extensa que la unidad de registro, pero no siempre es así, a veces, la unidad de contexto y la de registro pueden coincidir. Lo que no ocurre nunca es que la unidad de contexto sea una porción de material más corta que la unidad de registro.

### 3.3.2 Componentes del Análisis de Contenido

Todo proyecto o plan de investigación mediante la técnica de análisis de contenido ha de distinguir varios elementos o pasos diferentes en su proceso:

- **Determinar el objeto o tema de análisis:** La determinación del problema equivale a seleccionar una dirección, un evento, una situación, un hecho, un comportamiento y delimitar el tiempo, el espacio, las personas y el contexto donde se decide investigar. De ahí debe de salir una pregunta o varias preguntas más o menos precisas que el analista tratará de aclarar.
- **Determinar las reglas de codificación:** La codificación consiste en una transformación mediante reglas precisas de los datos brutos del texto. Esta transformación o descomposición del texto permite su representación en

índices numéricos o alfabéticos. Según Bardin<sup>87</sup> la enumeración y reglas de recuento deben presentar: presencia, frecuencia, frecuencia ponderada, intensidad, dirección, orden y contingencia.

- **Determinar el sistema de categorías:** “es una operación de clasificación de elementos constitutivos de un conjunto por diferenciación, tras la agrupación por analogía, a partir de criterios previamente definidos” Clasificar elementos en categorías impone buscar lo que cada uno de ellos tienen en común con los otros. Lo que permite este agrupamiento es la parte que tienen en común entre sí. Pero es posible que diferentes criterios insistan en otros aspectos por analogía modificando quizás considerablemente la distribución anterior.
- **Comprobar la fiabilidad del sistema de codificación-categorización:** la importancia de la fiabilidad procede de la seguridad de ofrecer que los datos han sido obtenidos con independencia del suceso, instrumento o persona que los mide. La fiabilidad se expresa como una función del acuerdo alcanzado entre los codificadores sobre la asignación de las unidades a las diversas categorías. Si dicho acuerdo es total para todas las unidades, está garantizada la fiabilidad, por el contrario si no es mayor que el correspondiente al azar, la fiabilidad es nula.
- **Realizar Inferencias:** Inferir es explicar, es, en definitiva, deducir lo que hay en un texto. El analista de contenido busca algunas conclusiones o extrae inferencias –explicaciones- “contenidas” explícitas o implícitas en el propio texto. Según Bardin<sup>88</sup> existen tres elementos básicos en el proceso inferencial: las variables de inferencia, el material analizado, y la explicación analítica. De cualquier forma, las inferencias que puede extraer un analista

---

<sup>87</sup> BARDIN, Laurence. Análisis de contenido. Akal. 1996.

<sup>88</sup> BARDIN. Op. Cit., p. 54.

de contenido pueden ser tantas como las que podríamos obtener en cualquier otro medio de producción de datos.

Para la selección de la metodología de análisis de contenido, la propuesta de articulación de las variables estudio, debe ser un proceso detallado y claro puesto que de esto depende la consecución y validez de los resultados de la revisión de literatura. De acuerdo a las etapas descritas para el desarrollo de un análisis de contenido, su ejecución y rigurosidad proporcionan un análisis pertinente, elementos que satisfacen el cumplimiento del objetivo de la investigación.

## 4 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La estructura metodológica en la que se fundamenta esta investigación se basa en el uso de tres metodologías, las cuales proporcionan la consecución y cumplimiento de los objetivos planteados. La primera de ellas, se desarrolla según las buenas prácticas definidas por Harris Cooper en su libro *The integrative research review: A systematic approach*<sup>89</sup> y en su artículo *Organizing knowledge synthesis: A taxonomy of literature reviews*<sup>90</sup> en los que describe, bajo un enfoque práctico, la sistematización de una revisión de literatura; enfoque de investigación que lo cataloga como uno de los pioneros y precursores del tópico; así pues, con la revisión se identificó y analizó la información pertinente de las variables de estudio. La segunda metodología usada consistió en un análisis de contenido que apoyó la fase de análisis e interpretación de la primera metodología para llegar a la propuesta de articulación obtenida; por último se utilizó el método Delphi con el fin de validar los resultados de la fase teórica como una forma de conocer las variables determinantes que innovan en las experiencias de aprendizaje. En la figura 6, se observa en detalle lo anteriormente descrito.

### 4.1 FASE TEÓRICA: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA

En esta fase se llevó a cabo todo el sustento que enmarca la investigación. A continuación se presentan las etapas que guiaron dicho proceso:

---

<sup>89</sup> Cooper, Harris. *The integrative research review: A systematic approach*. Applied social research methods series (Vol. 2). Beverly Hills, CA: Sage. 1984

<sup>90</sup> Cooper, Harris. *Organizing knowledge synthesis: A taxonomy of literature reviews*. *Knowledge in Society*, 1, pp.104-126.1988

**FIGURA 5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**



#### 4.1.1 Etapa I: Formulación del problema

De acuerdo a la búsqueda primaria presentada en el capítulo dos, se logró una definición y estructuración que sirvió para establecer el planteamiento de la pregunta central de la investigación: *¿Cuáles son los constitutivos (retos, tendencias y prácticas) que logran la innovación de las experiencias de aprendizaje en la ingeniería?*

De la misma manera, en esta etapa se definieron los criterios de búsqueda que delimitaron, validaron y dieron rigurosidad a la información, con el fin de que el insumo extraído fuera material de calidad para el objeto de estudio. No obstante, cabe mencionar que para llegar a este paso, previamente se realizó la selección de palabras clave.

#### 4.1.1.1. Selección de palabras clave

Para la selección de palabras clave se desarrolló un prototipo preliminar de ecuación de búsqueda tomando como referente la revisión de literatura exploratoria anteriormente expuesta, la cual presenta palabras en relación a los retos educativos en la educación superior. Dicha ecuación se muestra a continuación:

((“EDUCATION CHALLENGES” AND “ENGINEER EDUCATION”) OR (“HIGHER EDUCATION” AND “CHALLENGES”) OR (“LEARNING SYSTEM” AND “HIGHER EDUCATION”) OR (“EDUCATION ENGINEERING” AND “CHALLENGES”))

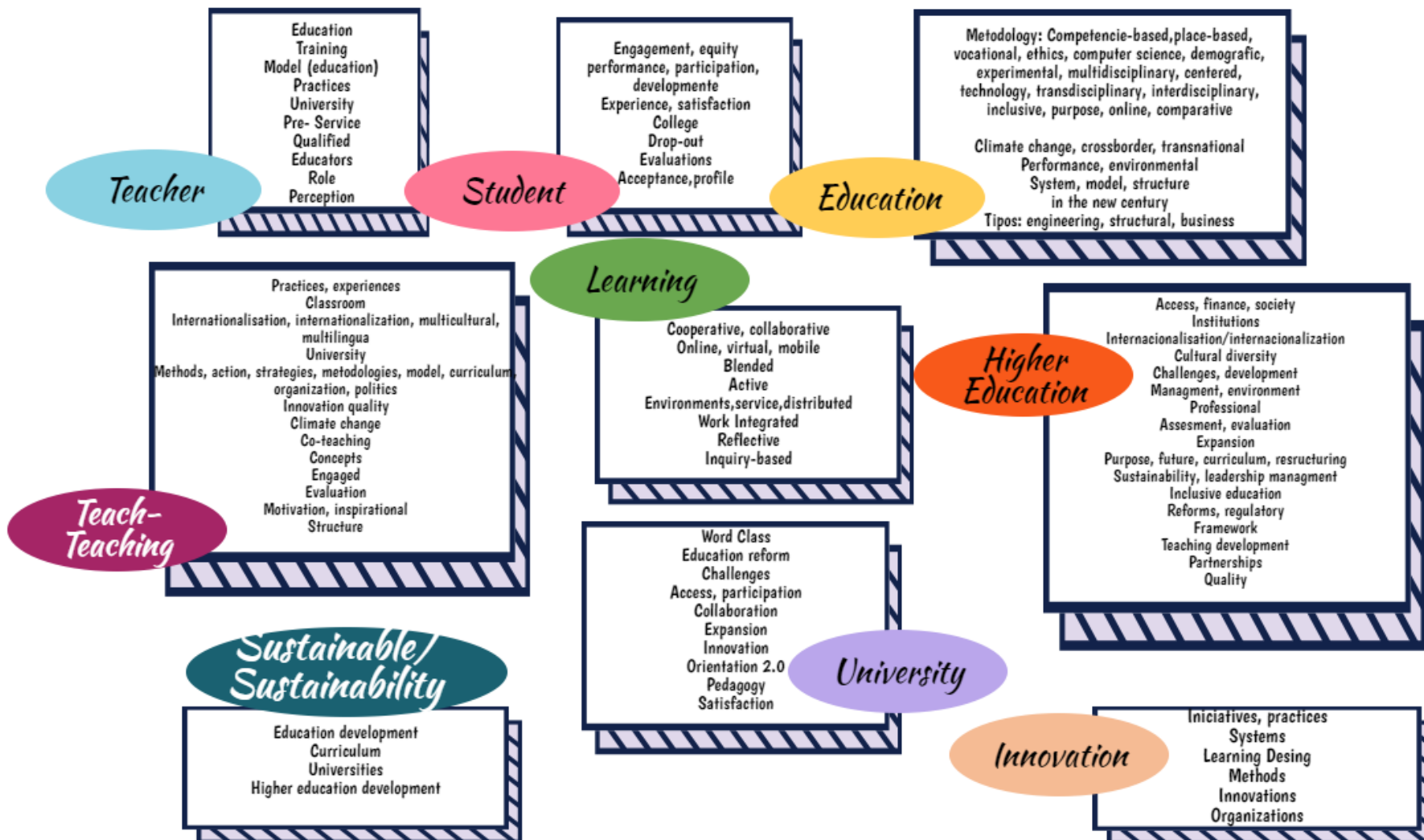
Del prototipo generado a través de la *Web of Science*<sup>91</sup>, base de datos facilitada por la universidad, se obtuvo alrededor de 1190 artículos, artículos que fueron descargados en calidad de documento plano para que fueran analizados por uno de los programas especializados en minería de datos denominado VantagePoint<sup>92</sup>. El objetivo de ésta estrategia fue analizar las palabras clave asociadas a las referencias determinadas por los diferentes autores de los artículos descargados. La primera selección del programa estableció una nueva lista de palabras clave relacionadas con el tema de investigación, sin embargo la lista aún era extensa, por ello, de forma manual, se ejecutó un nuevo filtro que permitió sintetizar en categorías las palabras alineadas al tópico y de forma análoga, excluir aquellas que no eran congruentes con la investigación. La figura 7, presenta la categorización realizada.

---

<sup>91</sup> Base de datos con la mayor cantidad de referencias bibliográficas.

<sup>92</sup> Programa especializado para la minería de datos, que permite tener información de forma rápida dentro de las grandes búsquedas en bases de datos, al igual que palabras claves, autores más nombrados, países reconocidos por sus publicaciones, entre otros temas. Igualmente también ayuda a una calificada bibliometría de la información, así como a tener una mejor relación de la misma.

FIGURA 6. SÍNTESIS PALABRAS CLAVE



Una vez establecidas las palabras clave se procedió a establecer el protocolo de búsqueda; el cual, además de especificar los criterios de exclusión e inclusión de la investigación también describe de forma clara el objetivo y el contexto de la revisión.

#### 4.1.1.2. Planteamiento del protocolo de búsqueda

<b>PROTOCOLO DE BÚSQUEDA</b>	
<b>Idioma</b>	Inglés- Español
<b>Ventana de Tiempo</b>	2010-2016
<b>Términos (Palabras claves)</b>	Metodologies, Practices, Trends, Pedagogy, Learning, Teaching, University Education, Higher education, College education, Engineering education, Changes or Challenges, System, Methods, Innovation, Teaching-learning process, Innovation experiences.
<b>Tipo de documento</b>	Artículos de investigación
<b>Base de datos</b>	Web of Science
<b>Campo de Búsqueda</b>	Abstract, Titulo, texto completo
<b>Áreas de Estudio</b>	Ciencias Humanas, Ciencias Sociales, Ingeniería, Innovación en negocios y administración
<b>Criterios de Exclusión o Inclusión</b>	Publicaciones que no contengan como tema central el objeto de investigación.
	Publicaciones presentes en el intervalo de tiempo mencionado anteriormente.
	Artículos en Inglés y Español

#### 4.1.1.3. Ecuación de búsqueda

Este proceso es importante porque define la información a la cual se pretende llegar, de ahí que la selección de palabras clave deba ser rigurosa y alineada al tema de estudio. Una vez definidas dichas palabras, estas se van articulando a través de

operadores booleanos<sup>93</sup> con el fin de iniciar el diseño y construcción de la ecuación de búsqueda pertinente al alcance del proyecto. El prototipo final de ecuación de búsqueda es analizado y validado por expertos del área para que posteriormente se testeé en la base de datos seleccionada bajo los criterios de inclusión y exclusión establecidos, y por ende permita obtener los documentos a investigar.

Con base a lo anterior, después de realizar dos prototipos de ecuación de búsqueda y puestos a validación se llega a la siguiente ecuación:

((((METODOLOG\* OR PRACTICES OR TREND\*) AND (LEARNING OR TEACHING OR PEDAGOG\*) AND (UNIVERSITY EDUCATION OR HIGHER EDUCATION OR COLLEGE EDUCATION OR ENGINEERING EDUCATION)) OR ((CHANGE\* OR CHALLENGE\*) AND (SYSTEM\* OR STRUCTURE) AND (UNIVERSITY EDUCATION OR HIGHER EDUCATION OR COLLEGE EDUCATION OR ENGINEERING EDUCATION)) AND ((PRACTICES OR METHOD\*) AND (INNOVATION OR EDUCATION INNOVATION) AND (UNIVERSITY EDUCATION OR HIGHER EDUCATION OR COLLEGE EDUCATION OR ENGINEERING EDUCATION))))

De la cual se obtuvo como resultado inicial, dentro la base de datos *Web of Science*, 11.196 documentos de los cuales, 3.750 resultaron del filtro realizado por los criterios de inclusión y exclusión detallados en la primera etapa de esta investigación.

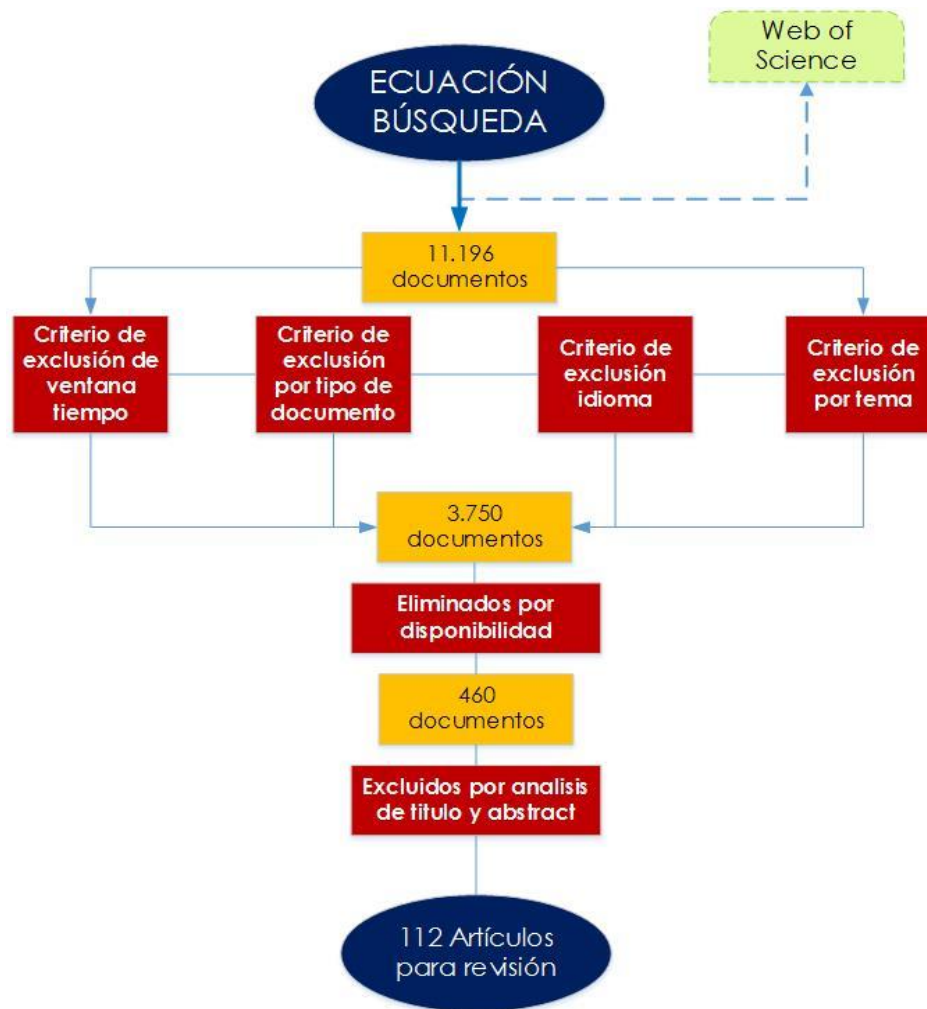
Posteriormente se eliminaron 3.290 documentos al no tener acceso completo de su contenido quedando 460 artículos, de los cuales fueron excluidos 348 documentos a partir de un análisis de título y abstract puesto que fueron considerados como irrelevantes para la investigación; arrojando finalmente 112 artículos para la revisión sistemática de literatura. En consecuencia, son estos los artículos que se leyeron

---

<sup>93</sup> Los operadores booleanos definen la interacción entre las palabras **y** son **and** (y), **or** (o) y **not** (no). Cada uno con funciones diferentes que determinan las condiciones de la búsqueda, por lo que dependiendo de la especificidad de la información que se necesite será el tipo de operador que se utilice.

minuciosamente para la extracción de los datos más importantes de cara a las variables de estudio.

**FIGURA 7. PROCESO DE SELECCIÓN DE DOCUMENTOS**



Obtener resultados confiables de los documentos a analizar en una revisión de literatura permite reproducir y desarrollar aportes significativos. Por tanto la selección de una base de datos pertinente para el proceso investigativo se convierte en una fase relevante.

#### 4.1.2 Etapa II: Recopilación de datos

El objetivo de esta etapa es extraer y recopilar toda la información relevante y necesaria de los estudios seleccionados para la revisión sistemática de literatura. Para ello, es clave determinar la base de datos de la cual se va a extraer dicha información. A este respecto se acudió a las bases de datos facilitadas por la Universidad Industrial de Santander (UIS).

La selección de bases de datos se concentra en torno a dos aspectos centrales, el primero de ellos está relacionado con el proceso editorial aplicado; el segundo se refiere a la consideración de distintas cuestiones relacionadas con los contenidos de investigación y extensión que publican, medidos ambos a partir de un conjunto de indicadores de calidad de carácter fundamentalmente cuantitativo<sup>94</sup>. De acuerdo a esto, la *Web of Science* busca a través de rigurosos procesos garantizar calidad científica en bases de datos, desde el punto de vista informativo y con prestaciones únicas no ofrecidas por otras bases de datos como son los índices de citas. Además que logra reunir literatura científica de mayor relevancia producida y publicada en el mundo en las distintas áreas de conocimiento y disciplinas.<sup>95</sup> Debido a esto, es reconocida como una de las más completas bases de datos multidisciplinarias que indiza las publicaciones mejor evaluadas por la comunidad científica internacional.<sup>96</sup>

De acuerdo a lo anterior, *la Web of Science* fue la base de datos seleccionada para la extracción de información dentro del proceso investigativo pues permitió obtener información confiable, además de que abarcó una amplia visión multidisciplinar.

---

<sup>94</sup> GARFIELD, Eugene. How ISI selects journals for coverage: Quantitative and qualitative considerations. 1990

<sup>95</sup> GARFIELD, Eugene. The meaning of the Impact Factor. *En: International Journal of Clinical and Health Psychology*. 2003. Vol. 3. p. 363-369.

<sup>96</sup> RUIZ-PÉREZ, Rafael; DELGADO LÓPEZ-CÓZAR, Emilio y JIMÉNEZ-CONTRERAS, Evaristo. Criterios del *Institute for Scientific Information* para la selección de revistas científicas. Su aplicación a las revistas españolas: metodología e indicadores. 2006.

#### 4.1.3 Etapa III: Evaluación de datos

Esta etapa da inicio a la extracción y valoración de la información de los artículos seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión. Se diseña un sistema para realizar dicho proceso el cual debe enfocarse al objetivo de la revisión. Los datos se documentan a partir de códigos que ayudan a visualizar el tipo de dato extraído (para esta propuesta los datos son de carácter teórico) y su aporte. Así se construye un libro de codificación que documenta los tipos de datos que se extraen en cada artículo.

En relación con la anterior afirmación, la evaluación de datos realizada estuvo apoyada por el software MAXQDA<sup>97</sup> que facilita la estructura y organización de la información especialmente para aquellas investigaciones de carácter cualitativo. Luego de esto y con base a las herramientas del programa, se diseñaron cinco códigos: *qué*, *por qué*, *cómo*, *para qué* e *información general*, esto con el fin de responder a cuatro preguntas que encaminaron el proceso de identificación de retos, tendencias y prácticas.

Entonces, *Qué* responde a los objetivos de la investigación, es decir a donde se pretende llegar; *Por qué*, responde al vacío que la investigación presentada y el hecho por el cual se realiza; *Cómo*, responde a la metodología realizada en cada artículo, por ello este código tuvo mayor relevancia en la extracción de datos pues las metodologías utilizadas en responden a las variables de tendencias y prácticas. Finalmente *para qué*, responde al impacto que busca hacer la investigación. El código de *información general* es de carácter descriptivo que aborda tres etiquetas: Autor, Fecha de publicación del artículo y Título del documento.

Por otra parte, Cooper también establece que dentro de una revisión de literatura, si es preciso, se requiere de otro tipo de datos que identifiquen los factores que

---

<sup>97</sup> Software profesional para el análisis de datos cualitativos y métodos mixtos, que ayuda a analizar todo tipo de datos no estructurados, como entrevistas, artículos, medios de comunicación, encuestas, Twitter y más. Posee una interfaz dinámica para el usuario, ofreciendo herramientas de fácil uso que proporcionan el éxito del desarrollo de un proyecto de investigación.

pueden influir en los resultados de la investigación. Debido a ello y como una forma de ampliar el panorama teórico de algunas variables, se implicaron textos determinantes para la identificación de retos y tendencias. Textos como: *Aprendizaje invisible* y *Horizont Report* edición educación superior, que identifican, en una perspectiva amplia los retos a los que se enfrenta la educación a nivel global. Por su parte, a nivel nacional se incluyeron documentos como: *La educación superior en Colombia: situación actual y análisis de eficiencia*; *La educación superior en Colombia* y *Lineamientos políticos de educación superior inclusiva*, que lograron visibilizar la situación actual de la educación superior en Colombia. De esta manera se mapearon los desafíos por los cuales la educación debería replantearse a nivel interno y externo.

#### 4.1.4 Etapa IV: Análisis e Interpretación

En la etapa de análisis e interpretación, se articulan y se da sentido a los datos extraídos tanto de la revisión de literatura como de las fuentes de literatura influyente, el cual fue un proceso clave para la obtención de los resultados. Por ello se apoya en la metodología de análisis de contenido como método que imprime rigurosidad al proceso. De acuerdo a lo anterior se desarrollan las siguientes etapas:

##### 4.1.4.1 *Preparación de datos*

Los datos obtenidos de la revisión de literatura y enriquecidos por los aportes de otras fuentes, se consolidaron bajo los resultados de las variables de estudio, es decir, se realizó un consolidado de los retos, tendencias y prácticas para que de esta manera se pudiera comprender, a nivel visual, la información.

#### 4.1.4.2 *Definición de la unidad de análisis*

Se estableció como unidad de análisis el consolidado generado de forma individual de los retos, tendencias y prácticas pedagógicas.

#### 4.1.4.3 *Diseño de Códigos*

El diseño de los códigos que articulan las variables de estudio, se realizó de acuerdo a un proceso investigativo mixto inductivo-deductivo de los resultados obtenidos a través de la literatura. Los códigos fueron planteados para dos de las variables: *Retos y tendencias*, con el fin de envolver conceptualmente las características comunes de los resultados encontrados para que posteriormente a través de dichos códigos se desarrollara de forma más simple la articulación de las tres variables.

#### 4.1.4.4 *Evaluación de la codificación*

Con el objetivo de evaluar la codificación diseñada en el paso anterior, se analizó, desde los resultados “retos”, las implicaciones de cada uno de los desafíos obtenidos; y desde los resultados de “tendencias”, la descripción y los objetivos de las estrategias hasta el momento propuestas. De esta manera se reorganizaron y agregaron nuevos fragmentos a los códigos existentes permitiendo la comprobación, división o fusión de los códigos previamente definidos

#### 4.1.4.5 *Evaluación de la consistencia de la codificación*

La consistencia en la codificación se evaluó mediante la explicación individual del tema a dos docentes externos del proyecto, a través de un proceso de debate surgieron nuevas preguntas y sugerencias frente a los códigos construidos, de tal forma que el proceso llevado a cabo por las dos personas sugirió un nuevo análisis en la agrupación de los resultados.

#### 4.1.5 Etapa V: Presentación de los resultados

Es el resumen de todo el proceso que se llevó a cabo en la investigación, se determina la información más significativa a ser presentada. Por tanto, la presentación de resultados de esta propuesta se estructura de acuerdo a la metodología desarrollada, pues los resultados de una etapa son el insumo para la realización de las etapas posteriores.

### 4.2 FASE DE VALIDACIÓN: Método Delphi

El método Delphi es una técnica cualitativa, normativa y exploratoria<sup>98</sup> que se caracteriza por ser anónima, de retroalimentación controlada y de respuesta estadística en grupo, con el fin de estudiar futuros a largo plazo a través de la generación de un consenso en torno a un problema. De acuerdo a esto, se utiliza éste método para identificar los determinantes que innovan las experiencias de aprendizaje en la ingeniería a través de la opinión generada por diversos docentes del área. Para llevar a cabo dicha metodología se tuvo en cuenta los aportes de Gordon Johnson el cual establece los siguientes pasos:

#### 4.2.1 Etapa I: Establecer preguntas de investigación

Es una etapa fundamental en la que se elabora el cuestionario a aplicar. La importancia radica en la forma de realizar las preguntas pues éstas deben ser precisas, cuantificables e independientes.

Para el desarrollo de éste procedimiento, se utilizó como insumo los resultados obtenidos de la revisión de literatura en relación a las tendencias y prácticas pedagógicas determinantes para lograr la innovación en las experiencias de

---

<sup>98</sup> DALKEY, Norman Crolee. The Delphi Method: An Experimental Study of Group Opinion. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 1969. [En Línea]. [http://www.rand.org/pubs/research\\_memoranda/RM5888.html](http://www.rand.org/pubs/research_memoranda/RM5888.html). [Consultado el 11 de enero del 2017].

aprendizaje, de acuerdo a esto el cuestionario se estructuró en tres partes (*Ver Anexo C. Formulario primera ronda delphi*):

- Parte 1: se estableció para conocer datos sociodemográficos del perfil del docente, en esta parte se formularon preguntas como: ¿programa de ingeniería en el cual se desempeña? ¿tipo de contratación? ¿grupos de estudiantes en los cuales ha ejercido? entre otras.
- Parte 2: las preguntas giraron en torno al tópico “tendencias educativas”. Esta sección se inició con una breve definición del concepto de tendencia; seguido, se dividieron los resultados de la revisión de literatura en tres grandes grupos de acuerdo a la codificación generada (*tendencias con enfoque de aprendizaje invisible; tendencias con enfoque centrado en el estudiante y tendencias con enfoque de educación expandida*). Con base en dicha codificación se presentaron las tendencias que estaban alineadas al mismo. Cada ítem agrupado, fue evaluado bajo una escala de Likert de acuerdo a la percepción del docente en relación al impacto que ésta tendencia ejerce para la innovación de las experiencias de aprendizaje (*Ver Anexo C. Formulario primera ronda Delphi*). Este mismo proceso se replica para la validación de las prácticas pedagógicas.
- Parte 3: en esta sección se agradece al docente por haber participado de la encuesta y se le explica que dentro la metodología Delphi existe una segunda ronda que permite la validación del tema a evaluar.

#### 4.2.2 Etapa II: Selección de Expertos

Para esta etapa se debe entender que un “experto” es independiente a la cantidad de títulos, función o nivel jerárquico de la persona. En un método Delphi, experto, es aquella persona que tiene suficiente experiencia o conocimiento en el tema a evaluar.

Para la validación de las tendencias y prácticas pedagógicas que innovan las experiencias de aprendizaje, el perfil del experto corresponde a docentes activos en programas de ingeniería, con el fin de determinar y validar cuáles serían los factores que pueden transformar el proceso de enseñanza en el campo de estudio. Entendiendo qué está en uso y qué hace falta.

Por tanto, el muestreo se hizo intencional no probabilístico debido a la caracterización de la población objetivo, además de la facilidad de acceso a los correos de los docentes en las universidades por parte del responsable del proyecto. *(Ver Anexo G. Muestra del estudio)*

#### 4.2.3 Etapa III: Envío de Cuestionarios y recopilación de datos

El cuestionario anteriormente descrito fue puesto a prueba por dos docentes de ingeniería, como una forma de validar que el contenido y su estructura fueran entendidas por los demás expertos. Este proceso permitió expresar en palabras más empáticas cada uno de los ítems de las variables de estudio.

Por otro lado, se hizo tres prototipos de cuestionario en tres plataformas diferentes, *typeform*, *surveyMonkey* y *Google Drive*; siendo esta última la elegida por permitir organizar la información de tal manera que visualmente no causara cansancio para la persona, sin embargo pese a ello el cuestionario continuó siendo extenso. *(Ver Anexo C. Formulario primera ronda Delphi)*

La encuesta se envió de forma electrónica a más de 400 profesores del país *(Ver Anexo G. Muestra del estudio)*, con una mayor proporción a docentes de la ciudad de Bucaramanga concentrados específicamente en la Universidad Industrial de Santander. Se utilizó el correo electrónico porque logra el anonimato del docente, además que elimina el “efecto de líderes” dentro de un proceso de grupo, de esta forma se obtiene una opinión real de cada uno de los expertos.

Para la recolección de datos de encuestas de carácter cualitativo, como la ejecutada, es necesario medir la confiabilidad y validez del instrumento con el fin de dar certeza de los resultados obtenidos.

El alfa de Cronbach es un índice de consistencia interna que mide la confiabilidad de los datos de un instrumento construido a partir de una escala de Likert o cualquier escala de opciones múltiples. Para determinar el coeficiente de alfa Cronbach se calcula la correlación que existe entre cada reactivo o ítem establecido, en este caso, cada ítem corresponde a cada una de las tendencias y prácticas propuestas; el valor de alfa es el promedio de todos los coeficientes de correlación cuya variación se encuentre entre 0 y 1, donde los valores aceptados de mayor consistencia son aquellos que superen un 0,7; si el instrumento se encuentra en ese intervalo se dice que es confiable si no es así es un instrumento inconsistente y por tanto no confiable. En conclusión y dado al método de validación que desarrolla el instrumento, el alfa de Cronbach es el método aplicado para corroborar los aportes obtenidos en la ronda Delphi pues le confiere solidez a la investigación.

Para establecer el coeficiente se recurre a utilizar el software de SPSS el cual arroja una matriz de correlaciones de cada uno de los ítems respecto a su suma; de los resultados de la correlación se analizan los ítems que generaron una varianza mayor o igual a 0.3. Si existen varianzas iguales, menores a este valor, o tienden a ser negativas se debe evaluar la posibilidad de eliminar o corregir el reactivo o ítem analizado, con el fin de darle confiabilidad al instrumento.

#### 4.2.4 Etapa IV: Identificación de categorías de opiniones

De acuerdo a los grupos formados para la evaluación de cada ítem de tendencias y prácticas, como se explicó anteriormente. Se realiza una evaluación de los resultados para generar el primer consenso de las opiniones de los expertos. A partir de esta etapa, se obtiene algunas percepciones de las opiniones del estudio. Sin

embargo estas opiniones se filtran para un segundo cuestionario en el que se alcanza opiniones más contundentes.

#### 4.2.5 Etapa V: Aplicación segunda ronda Delphi

El método sostiene que se deben aplicar el número de rondas que sean posibles con el fin de llegar a un consenso. Para la presente investigación, el proceso de validación de los resultados finaliza con una segunda ronda Delphi pues después de realizada la primera, se obtiene un consenso por parte de los expertos.

#### 4.2.6 Etapa VI: Análisis y comunicación de los resultados

Después de obtener los resultados de la segunda ronda, se realiza un análisis de la opinión generada en este último consenso. Sin embargo es importante resaltar que la mayor característica del método Delphi y por la cual el panel de expertos accede a participar, es debido a la retroalimentación que la metodología implica. En efecto después de realizar el respectivo análisis, con ayuda de los correos obtenidos en la primera ronda se reenvía un informe con los principales resultados, dando entre otras cosas, valor al compromiso que cada uno de los expertos tuvo durante el método.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA

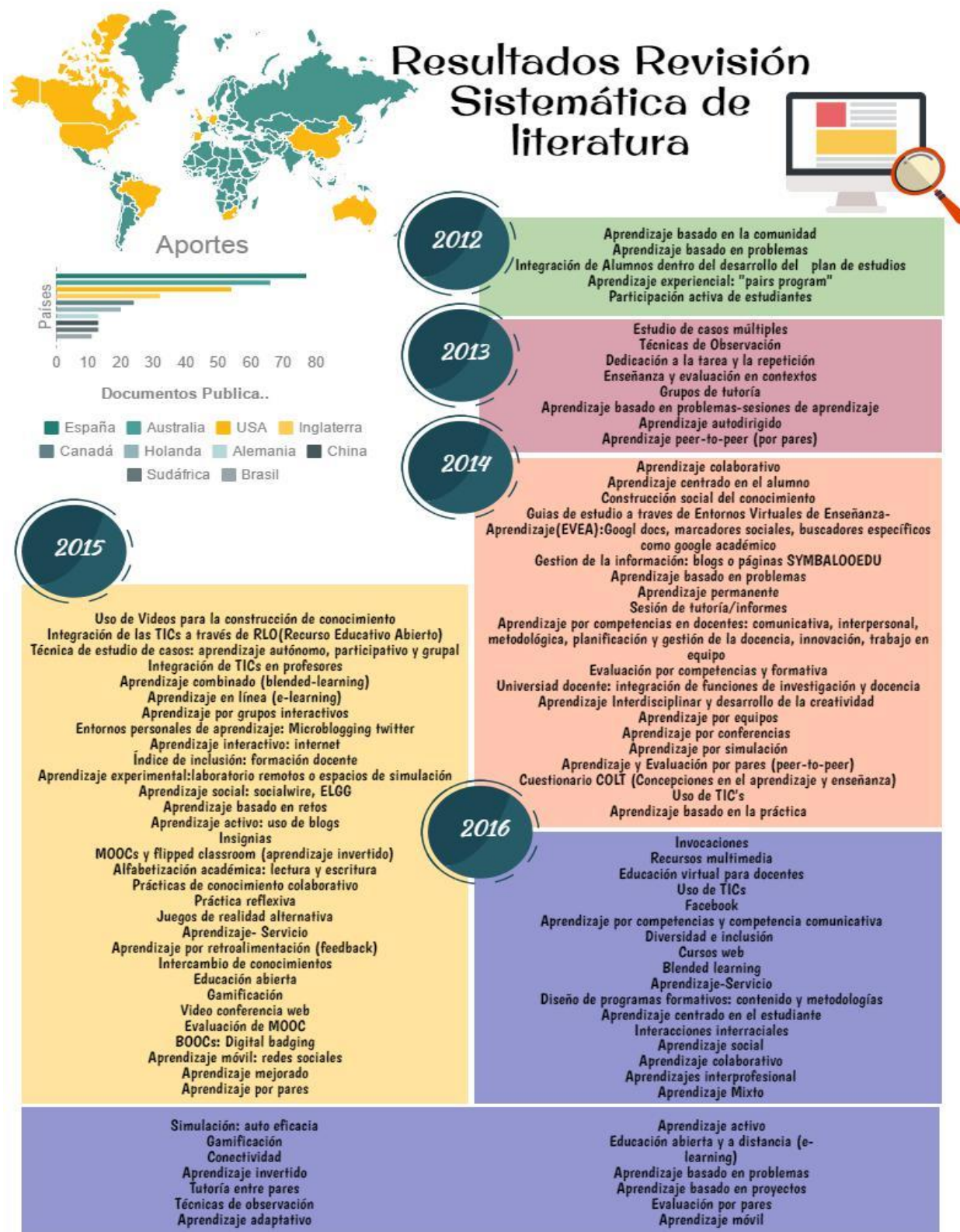
De acuerdo a la metodología descrita, la revisión de literatura realizada se enfocó en la identificación de tres variables: retos, tendencias y prácticas. Los resultados se fundamentan en el análisis de 112 artículos resultantes de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión determinados (*Ver Anexo D. Revisión sistemática de literatura*), además de analizar literatura influyente que identifica factores relevantes de las variables anteriormente mencionadas.

#### 5.1.1. Resultados “prácticas pedagógicas”

La metodología de la codificación efectuada para la recolección de la información, se explicó en el capítulo anterior. En consecuencia a esta codificación, la categoría “Cómo” tuvo un análisis más profundo en cada uno de los artículos leídos pues ésta categoría presenta la metodología y las actividades que los autores desarrollaron en los ambientes educativos de sus propuestas de estudio; actividades y metodologías que se alinean y responden a dos de las dos variables: tendencias y prácticas pedagógicas (*Ver Anexo D. Revisión sistemática de literatura*).

Las actividades o prácticas encontradas en la literatura se consolidaron y resumieron de acuerdo a los aportes que cada uno de los artículos presentó en el año en que fue publicado. Resumiéndose en un esquema en forma de línea de tiempo con el fin de visualizar mejor la información; la figura 9 presenta los resultados anteriormente descritos.

FIGURA 8. CONSOLIDADO PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DERIVADAS DEL CÓDIGO “COMO”



### 5.1.2. Resultados “Retos educativos”

Para responder a la identificación de estos retos, los resultados se apoyaron en cinco documentos claves tal como se justifica a continuación:

- ***Aprendizaje invisible hacia una nueva ecología de la educación:*** este documento nace bajo el apoyo de *Bridge It* (red co-financiación europea que agrupa a más de 25 socios, entre ellos empresas como Microsoft o IBM hasta ONG's que trabajan por combatir la exclusión digital) y el laboratorio de *Mitjans Interactius* (LMI) de la universidad de Barcelona, como una estrategia de colaboración donde a través del aprendizaje invisible se contribuye al análisis del papel que los avances tecnológicos juegan en la transformación de procesos de aprendizaje que van más allá de las tradicionales distinciones entre educación formal, no formal e informal. Este documento reflexiona sobre cómo es posible aprender en el siglo XXI.
- ***Horizont Report edición educación superior 2014:*** documento desarrollado en conjunto por *New Media Consortium* (comunidad internacional de expertos en tecnología de la educación) y *EDUCAUSE learning Initiative* (asociación sin ánimo de lucro conformada por líderes de TI y profesionales comprometidos con el avance de la educación superior) examina las nuevas tecnologías y su potencial impacto y aplicación en la Educación Superior.
- ***La educación superior en Colombia: situación actual y análisis de eficiencia:*** Es un documento publicado a través del Banco de la República de Colombia, el Ministerio de Educación Nacional y el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. En él se revisa de manera general la situación de la educación superior en Colombia y se evalúan los niveles de eficiencia de los diferentes programas e instituciones del país.
- ***La educación superior en Colombia y Lineamientos políticos de educación superior inclusiva:*** Documento realizado por todo el equipo de trabajo del Ministerio de Educación Nacional (MEN) como un plan hacia la

transformación y reparación de la educación. El documento expone una estrategia de educación inclusiva encaminada a la inclusión social. La estrategia es pionera en América Latina debido a que aterriza el ideal de la educación inclusiva a la realidad colombiana.

El análisis de la información se hizo a través de una lectura exhaustiva de la totalidad de los documentos. En la medida de la comprensión de los textos, se realizó un análisis de la información con el objetivo de clasificar los planteamientos de los autores. Así pues, cada documento fue catalogado según su información y pertinencia en la categoría planteada. De la clasificación de la información se generaron las siguientes categorías:

- Entornos: categoría de primer orden que identifica los principales tópicos en los cuales recae la educación superior para enfrentar los cambios actuales.
- Áreas de cambio: categoría de segundo orden, visibiliza las ramas en las cuales los “entornos” se ven afectados, logran estructurar y especificar los desafíos educativos.
- Desafíos: categoría de tercer orden o última categoría que describe los desafíos de la educación superior.

La codificación, clasificación y resultados de la lectura de los documentos planteados, se presentan en la Tabla 5.

**TABLA 5. RESULTADOS POR CATEGORÍAS DE LOS “RETOS O DESAFÍOS”**

RETOS O DESAFÍOS			APRENDIZAJE INVISIBLE Cristobal Cobo-Jhon W. Moravec	HORIZON REPORT Edición Educación Superior 2014	LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA: SITUACION ACTUAL Y ANÁLISIS DE EFICIENCIA 2014	LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA Banco Mundial 2012	LINEAMIENTOS POLÍTICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR INCLUSIVA MinEducación 2013
Entornos	Areas de Cambio	Desafíos					
Gestión del Sistema	ESTRUCTURA	*Bloqueo de recursos y cambios de acuerdo a temas inconclusos de reformas educativas *Inexistencia de referentes de cualificación *Univ ersalidad para acumulación y transferencia de créditos					
	GOBERNABILIDAD	*Dificultad para el acceso de datos con el fin de desarrollar procesos y decisiones transparentes *Estacionaridad del sistema educativo *Gobernanza inflexible *Transformación y desarrollo del sistema para una "Educación Inclusiva": *Política Institucional Inclusiva : énfasis a ejercicios que posibilitem observar el riesgo de estudiantes a exclusión en acceso y permanencia participación activa de la comunidad académica, especialmente con los estudiantes Propuesta de acciones de acompañamiento académico y bienestar universitario					
	GESTIÓN	*Ineficiencia en tiempos y recursos de los planes de desarrollo *Carencia de revisión en los sistemas de control financiero de la educación superior colombiana, tanto en el ámbito nacional como institucional *Presupuestos inflexibles *Fragiles relaciones con instituciones que hagan uso creativo de los sistemas nacionales de datos					

\*Para mejor apreciación remitirse al Anexo E

RETOS O DESAFÍOS			APRENDIZAJE INVISIBLE Cristobal Cobo- Jhon W. Moravec	HORIZON REPORT Edición Educación Superior 2014	LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA: SITUACION ACTUAL Y ANÁLISIS DE EFICIENCIA 2014	LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA Banco Mundial 2012	LINEAMIENTOS POLÍTICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR INCLUSIVA MinEducación 2013
Entornos	Areas de Cambio	Desafíos					
Cobertura	CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Escasa acreditación en programas educativos</li> <li>*Poco desarrollo de competencias de los estudiantes</li> <li>*Sistemas de evaluación que permitan identificar resultados de los aprendizajes tanto en la educación formal, no formal e informal</li> <li>*Reducida Oferta en programas educativos (Diseño de programas interdisciplinarios)</li> <li>*Reducida aplicación de tecnologías emergentes de la información y comunicación</li> <li>*Reducir las brechas existentes entre las poblaciones, las regiones y las instituciones (educación inclusiva)</li> <li>*Integralidad del currículo: generando procesos académicos inclusivos:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. planeación curricular y flexibilidad pedagógica en las formas de enseñanza y de aprendizaje</li> <li>2. dialogo de saberes, intercambio de ideas y conocimientos</li> <li>3. procesos que promueven evaluación permanente, flexible y participativa</li> <li>4. programas de acompañamiento, apoyo pedagógico y adecuación de infraestructura que faciliten el acceso y permanencia de los estudiantes</li> </ol> </li> </ul>					
	ACCESO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Elevadas tasas de Deserción</li> <li>*Inequidad de acceso según:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distribución de instituciones a nivel geográfico, áreas rurales los más afectados</li> <li>2. Altos costos en pagos de matrícula, falta de recursos de programas de incentivo financieros</li> </ol> </li> <li>*Disminuir "BRECHA DIGITAL"</li> <li>*Aumento de número de estudiantes matriculados</li> </ul>					
	PERTINENCIA/RELEVANCIA EDUCATIVA	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Deficiente articulación entre la demanda laboral y la oferta del sistema educativo</li> <li>*Capacidad para formar habilidades de:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Autoaprendizaje</li> <li>2. Análisis Crítico</li> <li>3. Conexión de fuentes de información</li> <li>4. Comprensión de los intangibles y las nuevas tecnologías</li> </ol> </li> <li>*Adaptabilidad rápida de la educación según del entorno, es decir formar educación flexible</li> <li>*Valorar la educación superior desde el estudiante</li> <li>*Generar motivación en los jóvenes para obtener un título universitario</li> <li>*Validar aptitudes</li> <li>*Innovación pedagógica, replantear el sistema de recompensa educativo de créditos pues no permite considerar nuevas herramientas y metodologías de evaluación</li> </ul>					

RETOS O DESAFÍOS			APRENDIZAJE INVISIBLE Cristobal Cobo-Jhon W. Moravec	HORIZON REPORT Edición Educación Superior 2014	LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA: SITUACION ACTUAL Y ANÁLISIS DE EFICIENCIA 2014	LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA Banco Mundial 2012	LINEAMIENTOS POLÍTICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR INCLUSIVA MinEducación 2013
Entornos	Areas de Cambio	Desafíos					
Instituciones	GESTIÓN	*Consolidación de vínculos con empresas, garantizando programas e innovación relevante a las necesidades de la economía. *Generar mayor expectativas laboral para los egresados					
	ESTRUCTURA	*Desarrollar nuevos entornos de conectividad o red *Definir nuevos entornos de aprendizaje que permitan desarrollar procesos de innovación					
	GOBERNABILIDAD	*Evasión en rendición de cuentas de gastos o del valor público obtenido *Definición de un Marco de Cualificaciones entre instituciones educativas. Ofreciendo mayor oportunidad de educación universitaria a estudiantes (f y t) técnicos o tecnólogos					
Investigación e Innovación	INFRAESTRUCTURA	*Insuficiente disponibilidad de recurso humano para investigación *Falta de capacidad para Integrar la tecnología (profundidad y velocidad) *Promover espacios de investigación, innovación, creación artística y cultural: 1. Interdisciplinariedad y diálogo 2. articulación con actores y contextos para el intercambio e interconexión con lo nacional e internacional 3. propicien transferencia del conocimiento □					
	GESTIÓN	*Estimular programas para incentivar la innovación y la investigación *Mayor asignación de regalías *Lograr mayor apertura en el mercado					
Pedagogía Docente	SISTEMA DE RECOMPENSA	*Diseñar mecanismos o estrategias que fomenten la labor de docentes en la mejora de prácticas pedagógicas *Generar incentivos en igual proporción para la educación como en investigación					
	ENTORNO EDUCATIVO	* Desarrollar una cultura académica de interacción en aulas *Proponer otras estrategias de evaluación adaptables, permeables e inclusivas que permitan reconocer los saberes adquiridos, independientemente que cuente con un título que lo respalde *Establecer políticas para un aprendizaje participativo *Construir y utilizar nuevos conocimientos relacionados con los contextos *Incentivar la investigación					
	FORMACIÓN	* Carencia de fluidez digital *Nivel de formación adaptable a los cambios del entorno *Cualificación docente *Docentes inclusivos: 1. participación activa para el desarrollo de currículos, espacio para la innovación de contenidos y metodologías 2. Transforma prácticas pedagógicas, autoreflexivo en el desarrollo de su labor 3. valora y potencializa la diversidad de sus estudiantes 4. articula el contexto con su didáctica pedagógica para que el conocimiento sea accesible					
Financiación	GESTIÓN	*Estructura financiera que sustente las estrategias y acciones de la educación *Generar más programas de incentivo para becas, préstamos y otros para educación de pregrado, postgrado y maestría * Mayores rendimientos financieros, menos del 1% es invertido en educación del PIB *Desarrollar mecanismo de financiación no solo basados en resultados, esto afecta la iniciativa de innovación, instrumento que evalúe las necesidades					

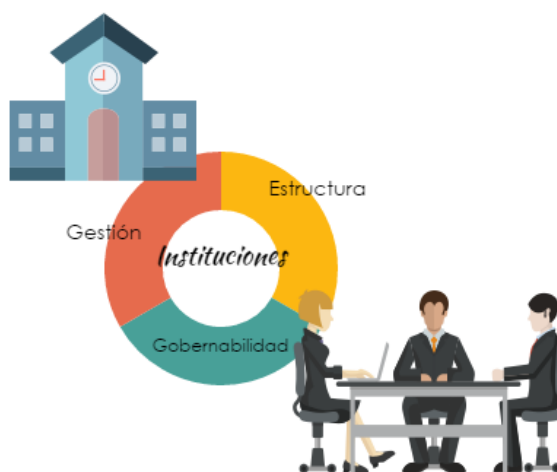
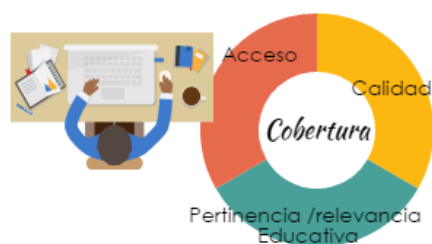
En consecuencia de los resultados obtenidos se identificaron seis tópicos para el código “entornos”: Gestión del sistema que abarca los desafíos de carácter político y gubernamental del sistema educativo en Colombia; cobertura, que destaca variables relacionadas a los sistemas de acceso, calidad y pertinencia de la formación de las instituciones educativas; Instituciones, describe los desafíos internos de la gestión y administración de los establecimientos; Investigación e innovación conecta áreas de infraestructura y gestión como los principales desafíos para incentivar y motivar a estudiantes, docentes e instituciones a desarrollar actividades de carácter científico; pedagogía docente, clasifica los desafíos relacionados al sistema de compensación, formación y entorno en el que se desenvuelve el docente; y por último el entorno de financiación que identifica los desafíos económicos que atañen la gestión tanto de entidades externas como del ministerio de educación. De la misma forma resume las áreas de cambio que clasifican cada uno de los retos identificados con el fin de estructurar y enfocar cada uno de los ítems establecidos.

Para visualizar la información de la codificación realizada, la figura 10 presenta un resumen visual de cada uno de los elementos que anteriormente se describen.

FIGURA 9. CONSOLIDADO RETOS EDUCATIVOS DERIVADOS DEL EJERCICIO DE LA REVISIÓN



# Resultados Retos Educativos



### 5.1.3. Resultados “Tendencias Educativas”

Los resultados de ésta variable se fundamentan en dos fuentes: los datos extraídos en la revisión de literatura mediante el código “cómo” y los resultados de los documentos de *Aprendizaje invisible hacia una nueva ecología de la educación* y *Horizont Report edición educación superior 2014*. Para el análisis de esta variable se le agregaron dos documentos como referentes teóricos para la codificación de los resultados. Estos son:

- *Radar de Innovación Educativa 2015*
- *Radar de Innovación Educativa Preparatoria 2016*

Estos documentos fueron realizados por el Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey<sup>99</sup>, en el que a través de sus publicaciones semanales durante tres años, se reunieron todas las tendencias presentadas por los profesores y líderes de proyectos para posteriormente discutirlos y analizarlos como una forma de esbozar una visión estratégica y colectiva antes los nuevos retos que presenta el sector educativo.

Al realizar una lectura exhaustiva de los documentos, se clasificaron las tendencias presentadas de acuerdo a dos enfoques principales, tendencias relacionadas a la pedagogía y tendencias enfocadas a la tecnología, esta última debido al acelerado cambio que ejerce la globalización para la sociedad 2.0 y 3.0 hacia el uso de espacios y herramientas virtuales . De la misma manera, cada uno de los estudios permitió clasificar las tendencias encontradas ahora en relación al tiempo de implementación; arrojando de esta manera tres categorías: tendencias relevantes actualmente; tendencias relevantes en un año y tendencias relevantes en tres años.

La Tabla 6, refleja las tendencias encontradas y clasificadas de acuerdo a los códigos anteriormente descritos.

---

<sup>99</sup> La Unidad de aprendizaje organizacional del tecnológico de monterrey, se dedica al análisis y difusión de las tendencias educativas que están moldeando la educación del futuro.

**TABLA 6. TENDENCIAS RELEVANTES**

Referentes / Tendencias	EN PEDAGOGÍA	EN TECNOLOGÍA	RELEVANTES ACTUALMENTE (1 año o menos)	RELEVANTES EN UN AÑO (1 a 2 años)	RELEVANTES EN TRES AÑOS (más de 2 años)
<p><b>TENDENCIAS EDUTRENDS (Radar de innovación) Febrero 2016</b>  <b>Observatorio de Innovación Educativa tecnológica de Monterrey</b></p>	<p>Educación basada en competencias</p> <p>Aprendizaje Invisible</p> <p>Espacios Makers</p> <p>Gamificación</p> <p>Aprendizaje invertido</p> <p>Aprendizaje activo</p> <p>Aprendizaje en line/online</p> <p>Aprendizaje Híbrido</p> <p>Mastery Learning</p> <p>Conectivismo</p> <p>Construccionismo</p> <p>Aprendizaje Justo a tiempo</p> <p>Mayeutica</p> <p>Aprendizaje auténtico</p> <p>Mentoría</p> <p>Entorno de aprendizaje autoorganizado</p> <p>Aprendizaje Servicio</p> <p>Aprendizaje Vivencial</p> <p>Métodos de casos</p> <p>Aprendizaje basado en retos</p> <p>Aprendizaje basado en proyectos</p> <p>Aprendizaje basado en la innovación</p> <p>Aprendizaje colaborativo</p> <p>Cátedra presencial</p> <p>Aprendizaje basado en problemas</p>	<p>Aprendizaje ubicuo</p> <p>Recursos Educativos Abiertos</p> <p>Cursos Abiertos en Linea MOOC</p> <p>Aprendizaje con tecnologías vestibles</p> <p>Telepresencia en la Educación</p> <p>E-books</p> <p>Entornos personalizados de aprendizaje</p> <p>Entornos Colaborativos de aprendizaje</p> <p>Aprendizaje en redes sociales y entornos educativos</p> <p>Aprendizaje adaptativo</p> <p>Asistente Virtual</p> <p>Impresión 3D</p> <p>Aprendizaje Móvil</p> <p>Realidad aumentada</p> <p>Insignias y microcreditos</p> <p>Internet de las cosas</p> <p>Laboratorios remotos y virtuales</p> <p>Big data y analíticas de aprendizaje</p> <p>Cómputo afectivo</p>	<p>Aprendizaje basado en competencias</p> <p>Aprendizaje Invertido</p> <p>Gamificación</p> <p>laboratorios remotos y virtuales</p>	<p>Aprendizaje Híbrido</p> <p>Aprendizaje basado en retos</p> <p>Mentoría</p> <p>Aprendizaje vivencial</p> <p>Aprendizaje Ubicuo</p> <p>Entornos personalizados de aprendizaje</p> <p>realidad aumentada</p> <p>Aprendizaje adaptativo</p>	<p>Aprendizaje flexible</p> <p>Internet de las cosas</p>

Referentes	Tendencias	EN PEDAGOGÍA	EN TECNOLOGÍA	RELEVANTES ACTUALMENTE (1 año o menos)	RELEVANTES EN UN AÑO (1 a 2 años)	RELEVANTES EN TRES AÑOS (más de 2 años)
<b>TENDENCIAS EDUTRENDS (Radar de innovación- preparatoria) Febrero 2016 Observatorio de Innovación Educativa tecnológica de Monterrey</b>	Educación basada en competencias	Aprendizaje ubicuo	Aprendizaje basado en proyectos	Aprendizaje vivencial	Aprendizaje basado en retos	
	Aprendizaje Invisible	Recursos Educativos Abiertos	Aprendizaje redes sociales y entornos colaborativos	Aprendizaje Invertido	Aprendizaje Flexible	
	Espacios Makers	Cursos Abiertos en Linea MOOC	Insignias badges y microcrédit	Entornos personalizados de aprendizaje		
	Gamificación	Aprendizaje con tecnologías vestibles		Aprendizaje adaptativo		
	Aprendizaje invertido	Telepresencia en la Educación		Realidad aumentada		
	Aprendizaje activo	E-books				
	Aprendizaje en línea/online	Entornos personalizados de aprendizaje				
	Aprendizaje Híbrido	Entornos Colaborativos de aprendizaje				
	Mastery Learning	Aprendizaje en redes sociales y entornos educativos				
	Conectivismo	Aprendizaje adaptativo				
	Construccionismo	Asistente Virtual				
	Aprendizaje Justo a tiempo	Impresión 3D				
	Mayeutica	Aprendizaje Movil				
	Aprendizaje auténtico	Realidad aumentada				
	Mentoría	Insignias y microcreditos				
	Entorno de aprendizaje autoorganizado	Internet de las cosas				
	Aprendizaje Servicio	Laboratorios remotos y virtuales				
	Aprendizaje Vivencial	Big data y analíticas de aprendizaje				
	Métodos de casos	Cómputo afectivo				
	Aprendizaje basado en retos					
Aprendizaje basado en proyectos						
Aprendizaje basado en la innovación						
Aprendizaje colaborativo						
Cátedra presencial						
Aprendizaje basado en problemas						

Referentes	Tendencias	EN PEDAGOGÍA	EN TECNOLOGÍA	RELEVANTES ACTUALMENTE (1 año o menos)	RELEVANTES EN UN AÑO (1 a 2 años)	RELEVANTES EN TRES AÑOS (más de 2 años)
<b>APRENDIZAJE INVISIBLE</b> Cristobal Cobo- Jhon W. Moravec		Aprendizaje basado en proyectos Aprendizaje Invisible Aprendizaje continuo/permanente Aprendizaje ubicuo educación expandida aprendizaje experiencial	Edufunk Edupop	Sin clasificacion temporal	Sin clasificacion temporal	Sin clasificacion temporal
<b>HORIZON REPORT</b> Edicion Educación Superior 2014		Aprendizaje online Aprendizaje adaptativo Aprendizaje ubicuo Aprendizaje Híbrido Aprendizaje colaborativo Aprendizaje basado en datos Aprendizaje de experimentacion Aprendizaje agile aprendizaje por exploracion Aprendizaje creativo Aprendizaje personalizado aprendizaje auto-dirigido	Identificación Icono gráfica Badges/Microcrédito Learning Analytics Cursos Abiertos en Linea MOOC Aprendizaje movil Contenido abierto Licencias Abiertas Espacios personales de aprendizaje Laboratorios virtuales y remotos Entornos Colaborativos de aprendizaje inteligencia colectiva Colaboracion abierta Identidad digital Redes sociales Inteligencia tácita Flipped classroom juegos y gamificacion makerspaces Impresión 3D/prototipos rapidos Realidad aumentada analisis visual de datos pantallas volumétricas y holográficas	Flipped Classroom Learning Analytics	Aprendizaje ubicuo Aprendizaje online Aprendizaje híbrido Aprendizaje colaborativo Impresión 3D Video Juego- Gamificación	Aprendizaje basado en datos Aprendizaje creativo Aprendizaje agile Quantified Self Asistentes Virtuales

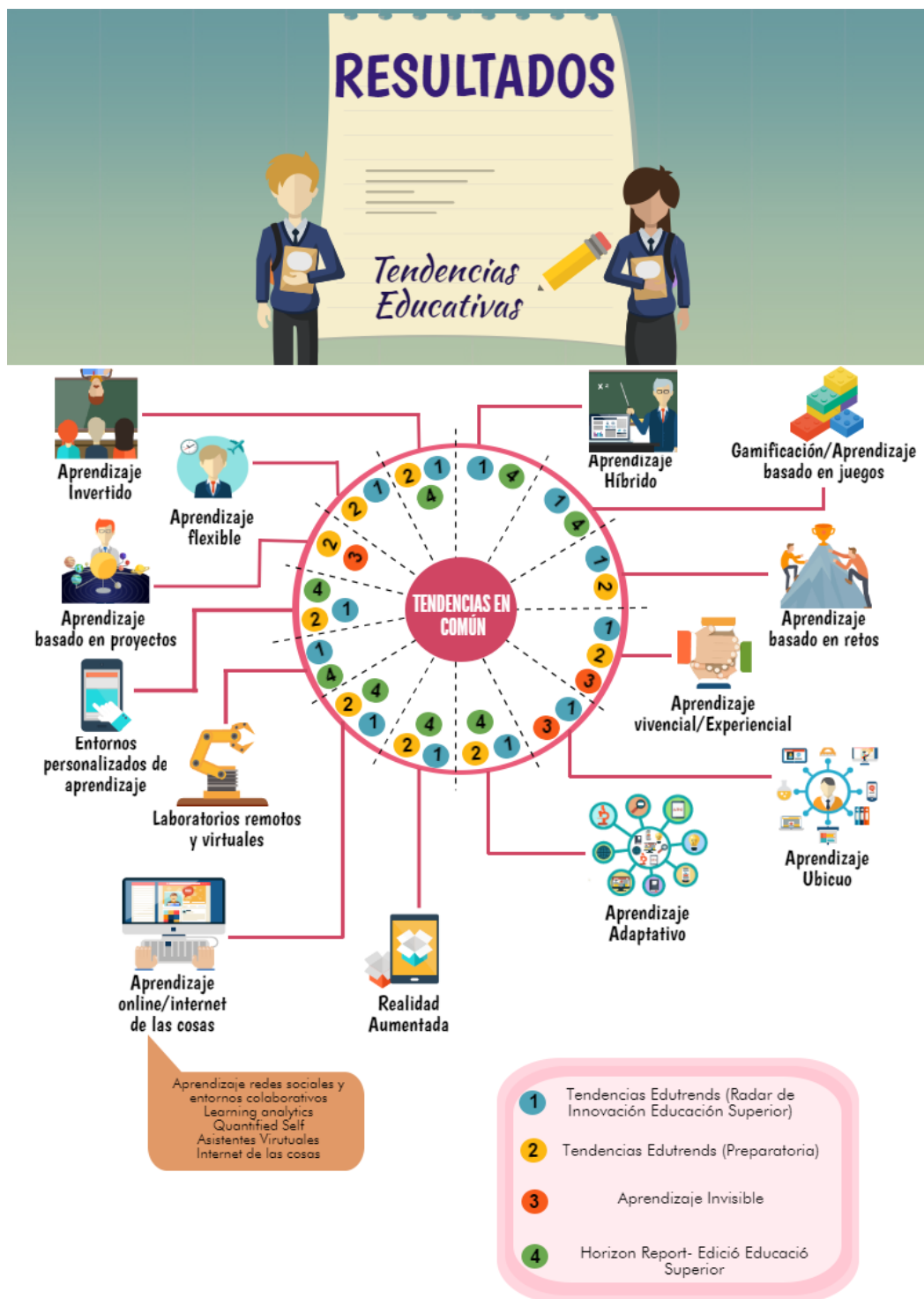
\*Para mejor apreciación remitirse al Anexo F

La anterior tabla se sintetiza en la Figura 10, la cual muestra las tendencias que son comunes entre los artículos analizados en esta investigación, debido a que de acuerdo a esta afinidad se visibilizan las tendencias más significativas y de impacto de las experiencias desarrolladas en cada una de las propuestas de los autores o documentos analizados.

De acuerdo a lo anterior, para realizar dicha relación se utilizaron números del 1 al 4 como una forma de referenciar los textos utilizados dentro de la investigación. A partir de eso, se fueron agrupando las tendencias que tenían mayor reincidencia en los textos. Dichas tendencias resultantes se describen a continuación:

- Aprendizaje invertido
- Aprendizaje híbrido
- Gamificación o aprendizaje basado en juegos
- Aprendizaje basado en retos
- Aprendizaje vivencial o experiencial
- Aprendizaje ubicuo
- Aprendizaje adaptativo
- Realidad aumentada
- Aprendizaje online
- Internet de las cosas
- Laboratorios remotos y virtuales
- Entornos personalizados de aprendizaje
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje flexible

FIGURA 10. CONSOLIDADO TENDENCIAS EDUCATIVAS DERIVADAS DE LA REVISIÓN



## 5.2. ANÁLISIS DE CONTENIDO

Los resultados obtenidos de la revisión de literatura para cada una de las variables; retos, tendencias y prácticas, permitieron la construcción de la propuesta de articulación.

El primer paso de la propuesta fue generar códigos que ayudaran a sintetizar y enfocar la información. Para desarrollar este proceso en las variables “tendencias” y “prácticas” se tuvo que realizar un comparativo entre éstas con el fin de identificar cuáles de sus resultados realmente correspondía al concepto de tendencia y cuales al concepto de práctica pues algunos autores en sus propuestas no diferenciaban el proceso. Una vez organizados los resultados se procedió a su codificación.

Para la codificación de la variable “retos”, se analizó si la clasificación abordada en la extracción de datos de la literatura era congruente con el objetivo de la articulación. Ésta codificación se mantuvo pues se consideró válida y pertinente para el desarrollo de las conexiones del prototipo.

De forma paralela, se construyó la codificación que permitiría agrupar los ítems de las variables tendencias y prácticas. Ésta codificación se enfocó de acuerdo al propósito que envuelve realizar cada uno de los ítems determinados en cada variable de acuerdo a los aportes generados por la literatura.

En relación a lo anterior se formularon tres códigos: Educación expandida, Aprendizaje Invisible y Aprendizaje centrado en el estudiante. Categorías que permitieron ir agrupando las tendencias y prácticas utilizadas para dichas tendencias. La figura 11, expone lo anteriormente descrito.

Posteriormente para generar una conexión entre las tendencias, prácticas y retos encontrados en la literatura, se estableció una numeración que identificó cada una de los desafíos codificados bajo la categoría “áreas de entorno”. De acuerdo a esta numeración se analizaron los efectos de cada reto y con ello las estrategias y

prácticas que conllevan a transformar dichos desafíos. El prototipo planteado se presenta en la figura 12.

FIGURA 11. CLASIFICACIÓN TENDENCIAS Y PRÁCTICAS

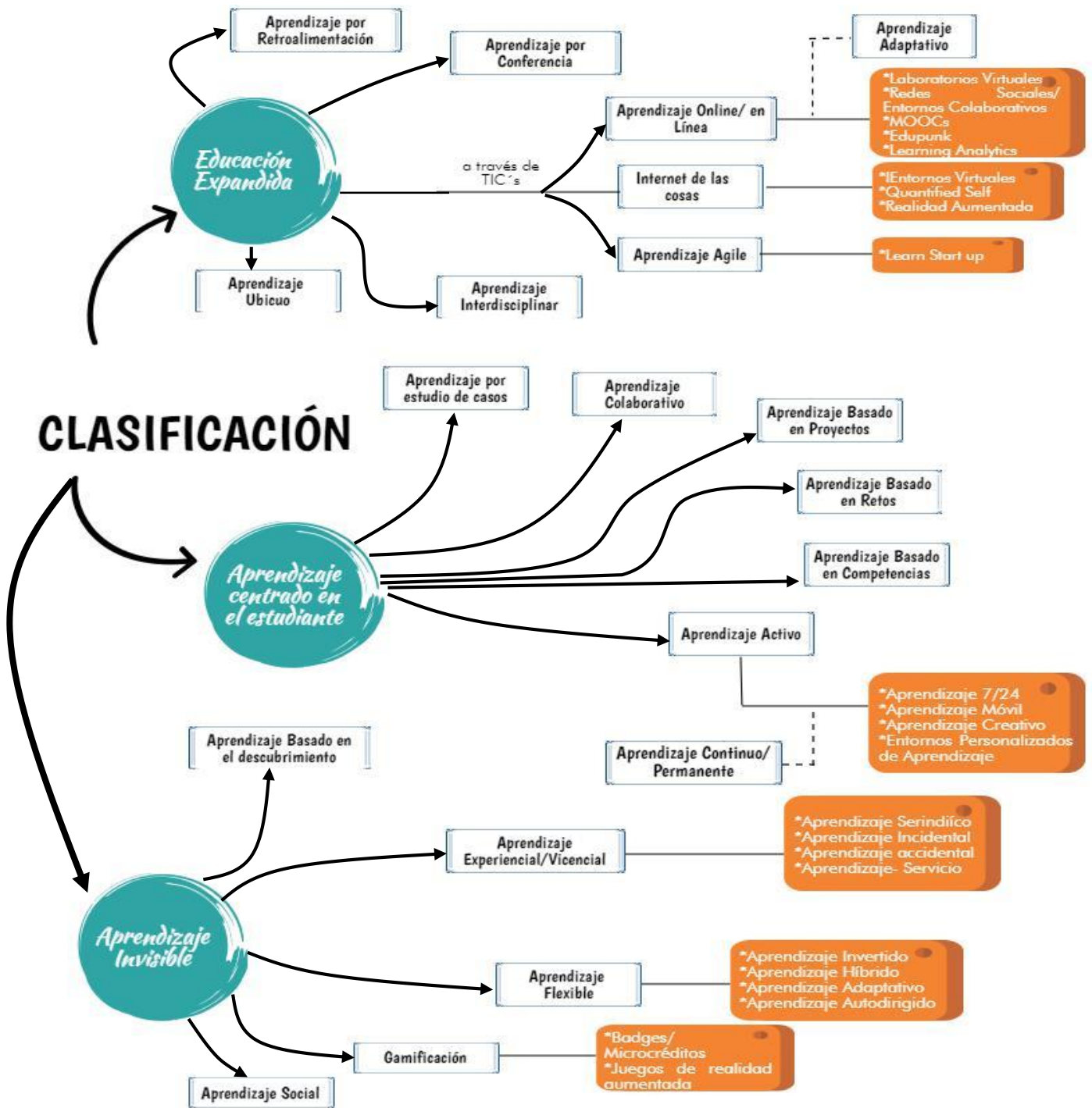
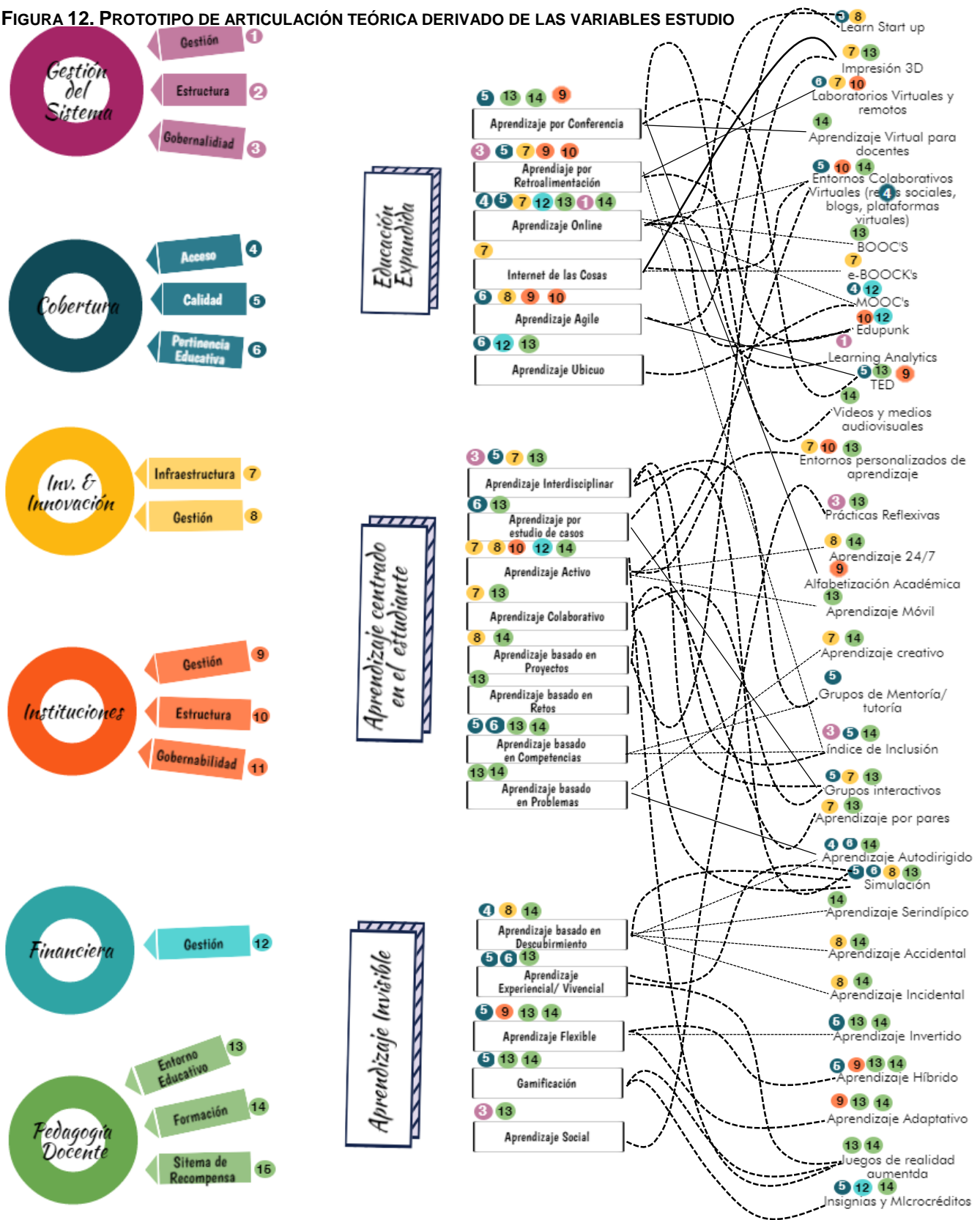


FIGURA 12. PROTOTIPO DE ARTICULACIÓN TEÓRICA DERIVADO DE LAS VARIABLES ESTUDIO



### 5.3. METODOLOGÍA DELPHI

#### 5.3.1. Primera Ronda Delphi

Para poner en marcha la primera ronda Delphi, teniendo en cuenta la muestra seleccionada, se recopilaron de cada una de las direcciones de correos electrónicos de los docentes universitarios del país teniendo en cuenta, como fuente de datos, el directorio de docentes de los portales web de las instituciones educativas. (Ver Anexo G. *Muestra del estudio*). Una vez recopilados los datos, se realizó un formato en el que se invitaba al docente a participar de la investigación (Ver Anexo J. *Invitación participación primera ronda Delphi*) adjuntando un link con el instrumento diseñado. Enviados los correos, se cuantificó las posibles respuestas a obtener, tal como se muestra en el siguiente consolidado:

**TABLA 7. RESUMEN POSIBLES PARTICIPANTES 1RA RONDA DELPHI**

Ciudades	Enviados	Rechazados	Total
Bucaramanga	340	16	324
Villavicencio	3	0	3
Cali	93	3	90
Atlántico	47	10	37
Bogotá	11	0	11
Montería	3	0	3
Chocó	1	0	1
TOTAL	498	29	469

Tomando como referencia los 469 correos enviados, se dispuso la encuesta a los participantes durante un periodo de 20 días para que fuese completada, cumplida la fecha límite se extrajeron los datos para su posterior análisis. El instrumento, se estructuró en tres partes; la primera, corresponde a datos sociodemográficos que establecen el perfil del docente; la segunda a opiniones frente a las tendencias y prácticas educativas; y la tercera a observaciones y/o comentarios de la encuesta (Ver Anexo C. *Formulario primera ronda Delphi*). Los resultados que se presentaran

son el consolidado de las respuestas ofrecidas por 58 personas que participaron de la investigación.

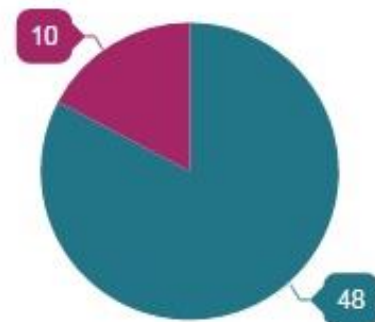


**58 DOCENTES UNIVERSITARIOS**  
APORTAN EXPERIENCIA  
para transformar la educación superior

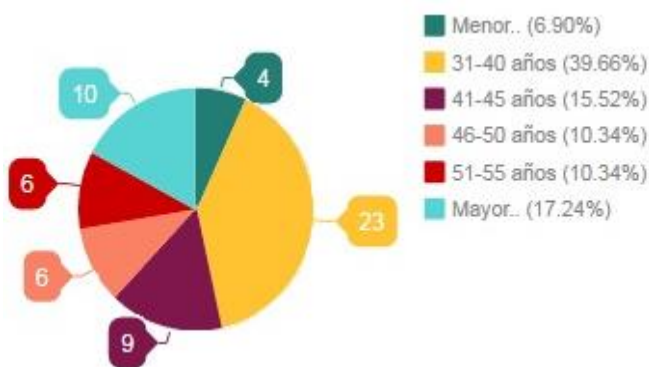
El mayor porcentaje de encuestados pertenecen al género masculino con una tasa del 82.76%, 65,52% arriba en relación al género femenino.

**FIGURA 13. GÉNERO**

■ Masculino (82.76%) ■ Femenino (17.24%)



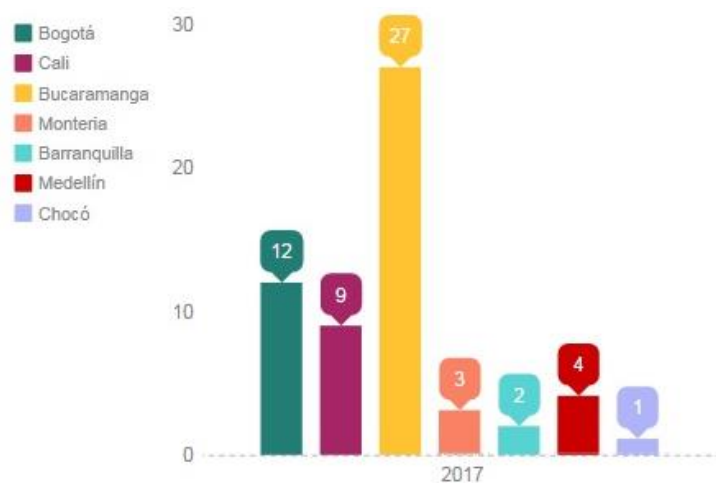
**FIGURA 14. EDAD**



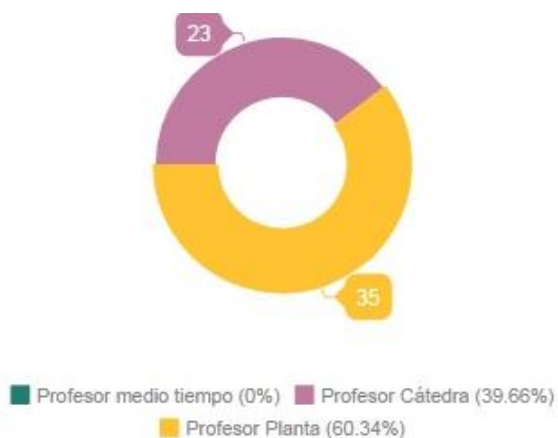
La edad de los docentes que tuvo mayor cobertura en la encuesta, oscila entre 31 y 40 años de edad, seguido de docentes con edades mayores a los 56, y entre los 41 y 45 años de edad. Por su parte, el porcentaje de participación de docentes jóvenes es de sólo el 6,90%.

Bucaramanga fue la ciudad con la mayor tasa de participación de docentes, esto debido a que en ésta ciudad se tuvo fácil acceso a la base de datos de los correos electrónicos de los participantes lo cual permitió realizar más envíos y por ende tener mayor retorno en las respuestas.

**FIGURA 15. CIUDAD EN LA CUAL SE DESEMPEÑA**



**FIGURA 16. TIPO DE CONTRATACIÓN**



De los encuestados el 60.34%, se encuentran contratados como profesores planta, es decir que su labor de docencia se comprende de 40 horas de trabajo a la semana, contrario a profesores cátedra cuya labor se comprende de la cantidad de horas de aulas impartidas.

Las siguientes estadísticas estuvieron enfocadas al profesor cátedra y a una persistente situación que, simultáneamente identificada en los retos educativos, perteneciente a la categoría pedagogía docente en el área de cambio de “incentivos económicos”. Las figuras 15 y 16 lo sustentan.

**FIGURA 18. HORAS CONTRATADAS COMO DOCENTE CÁTEDRA**



**FIGURA 17. HORAS ASUMIDAS COMO DOCENTE**

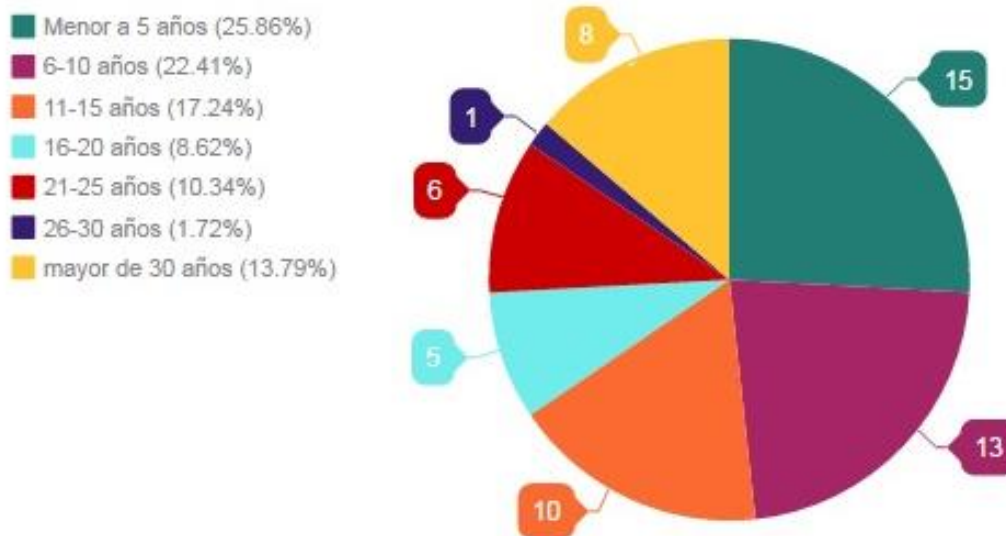


Las preguntas estaban enfocadas a determinar las diferencias entre las horas contratadas y las que el docente asume dentro de su rol (preparación, evaluación y atención) tal como se aprecia en las figuras, donde las horas pagadas en el contrato del docente cátedra, son inferiores al tiempo que realmente éste le dedica a sus estudiantes. De ahí que se valide que uno de los retos sea encontrar una motivación económica que permita retribuir las horas asumidas por el docente a su profesión.

En la figura 15 se observa que la mayoría de docentes, en promedio, son contratados hasta por 16 horas, por su parte la figura 16 demuestra que la dedicación de docentes contratados por 8 horas se eleva hasta 17 o en su defecto hasta 22 o más de 33 horas, según comentarios de la encuesta. (Ver Anexo I. Resultados encuesta primera ronda Delphi)

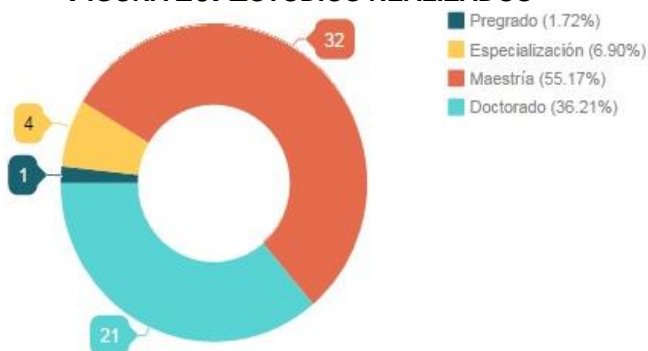
Ahora bien, un ítem significativo son los años de experiencia que lleva desarrollando el docente, la figura 17 nos expone los resultados.

**FIGURA 19. EXPERIENCIA DOCENTE**



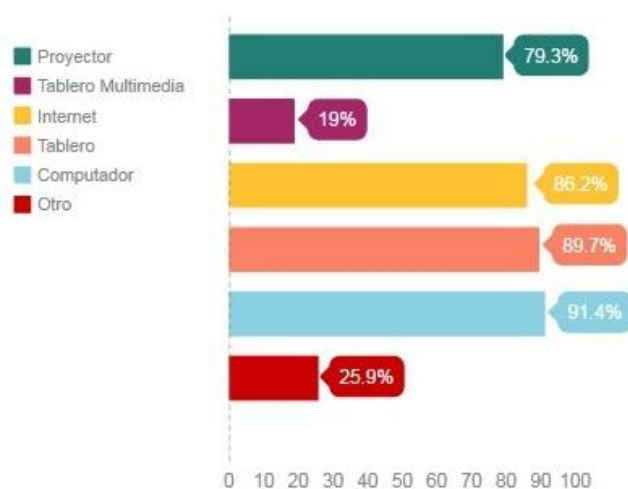
Como se aprecia en la figura, la muestra presenta que el 25.86% son docentes con menos de cinco años de experiencia, tasa que, desde una perspectiva visionaria, sería la más “abierta” a transformar las experiencias de aprendizaje, sin embargo no quiere decir que docentes con extensa experiencia estén limitados a hacerlo. Otro punto a resaltar, es la brecha que se percibe entre los docentes del rango de 21-25 años con aquellos de 26-30 años y el rango de docentes con experiencia de más de 30 años, pues marca un vacío en la cantidad de docentes con experiencia hasta 30 años.

**FIGURA 20. ESTUDIOS REALIZADOS**



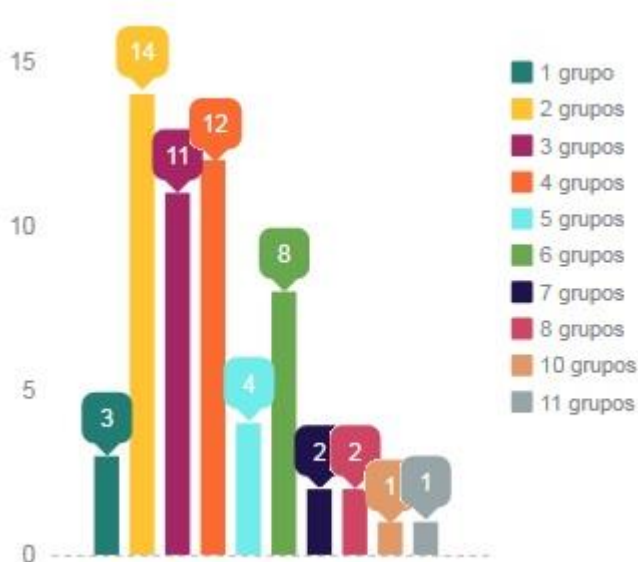
La preparación de los docentes en las universidades es significativa, de los encuestados más del 50% posee estudios de maestría y el 36 % de doctorado, situación positiva para la enseñanza aprendizaje.

**FIGURA 22. HERRAMIENTAS PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**



Esta pregunta está direccionada a conocer los elementos con los cuales el docente se desenvuelve. Herramientas como proyector, internet, computador y tablero son las más usadas por los encuestados, sin embargo hay que mencionar que existen “otras” que también son de uso dentro del aula, entre las mencionadas se encuentran tabletas, laboratorios y salas de cómputos.

**FIGURA 21. GRUPOS ASUMIDOS COMO PROFESOR EN EL ÚLTIMO AÑO**



**FIGURA 23. CANTIDAD DE ESTUDIANTES POR GRUPO**



Las anteriores figuras son complementarias, describen la cantidad de personas por grupo y la cantidad de grupos que asume cada docente para impartir su clase. Los valores más altos son entre dos a cuatro grupos asumidos por el docente (en el año) con alrededor de veinte a cuarenta estudiantes por grupo.

Después de analizar la primera parte de la encuesta, se inició el proceso de validación de tendencias y prácticas pedagógicas. Para ello, como se explicó anteriormente se midió la consistencia del instrumento y con ello la fiabilidad de las respuestas obtenidas mediante el uso del programa SPSS.

Poosteriormente, se extrajeron los datos de la evaluación realizada por los docentes bajo la escala de Likert frente al tópico “tendencias”, los cuales se resumen en 19 ítems, estos ítems fueron organizados e importados al programa (*Ver Anexo K. Validación del instrumento primera ronda Delphi*), para validar si las respuestas obtenidas eran fiables para el estudio, tal como se explicó en el capítulo 4. Ingresados los datos al programa, se realizó una sumatoria de cada uno de los valores obtenidos en cada ítem, de acuerdo a esta suma el programa puede ejecutar la matriz de correlaciones; ésta matriz mide la influencia de cada uno de los ítems entre sí con la intención de analizar qué ítem aporta al factor de alfa, de no ser así, se procede a su exclusión o eliminación. Por otra parte, la matriz de correlación también ayuda a visualizar el orden de cada reactivo o ítem, pues existen reactivos que de acuerdo al sentido de la pregunta la escala de evaluación es contraria, si esto sucede, se observaran valores negativos dentro de las correlaciones.

Para el caso, las correlaciones son positivas y superiores a 0,3, es decir significativas para el estudio y por tanto no es necesario eliminar ninguno de los reactivos. La tabla 7 muestra de forma resumida los datos.

**TABLA 8. ESTADÍSTICA DE CADA ELEMENTO PARA LA VARIABLE “TENDENCIAS”**

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
TAprDescubrimiento	72,83	103,128	,664	,904
TaprExperiencial	72,47	105,902	,554	,906
TAprflexible	73,34	100,546	,636	,904
TAprGamificacion	73,76	103,309	,484	,908

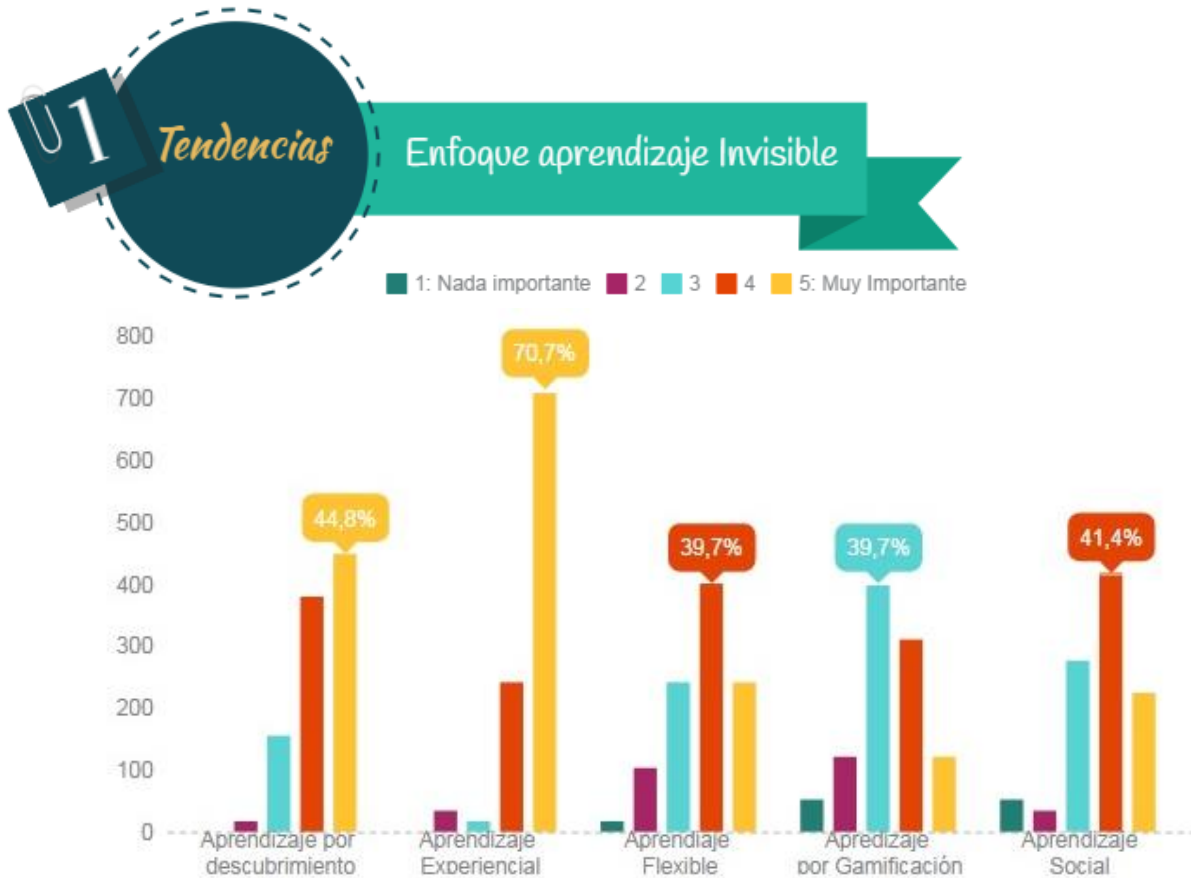
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
TAprSocial	73,36	99,253	,689	,902
TAprActivo	72,57	105,618	,588	,906
TAprbasadocompetencias	72,64	108,796	,284	,912
TAprbasadoretos	72,71	104,421	,574	,906
TAprbasadoproyecto	72,53	106,288	,565	,906
TAprbasadoproblemas	72,53	104,885	,619	,905
TAprporestudiodecaso	72,93	102,521	,593	,905
TAprcolaborativo	72,93	100,907	,702	,902
TAprinterdisciplinar	73,03	98,244	,747	,900
TAprconferencia	73,29	104,877	,473	,908
TAprporretroalimentacion	73,07	102,451	,601	,905
TAprubicuo	73,45	103,831	,520	,907
TApragile	73,36	101,463	,506	,908
Tinternetdelascosas	73,38	99,082	,615	,905
TApronline	73,36	103,744	,432	,910

De acuerdo a la anterior tabla, también se puede observar la variación que existe en el coeficiente de alfa si alguno de los reactivos es eliminado. Para el caso de la tendencia de aprendizaje basado en competencias, donde la correlación es menor a 0,3, el alfa sigue oscilando por el mismo valor, por ello este reactivo permaneció en el estudio. Según la estabilidad de las correlaciones, el alfa de Cronbach para la variable tendencias se muestra a continuación:

**TABLA 9. ESTADÍSTICAS DE FIABILIDAD PARA LOS ITEMS DE LA VARIABLE “TENDENCIAS”**

		N	%
Casos	Válido	58	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	0,0
	Total	58	100,0
<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>N de elementos</b>		
,910	19		

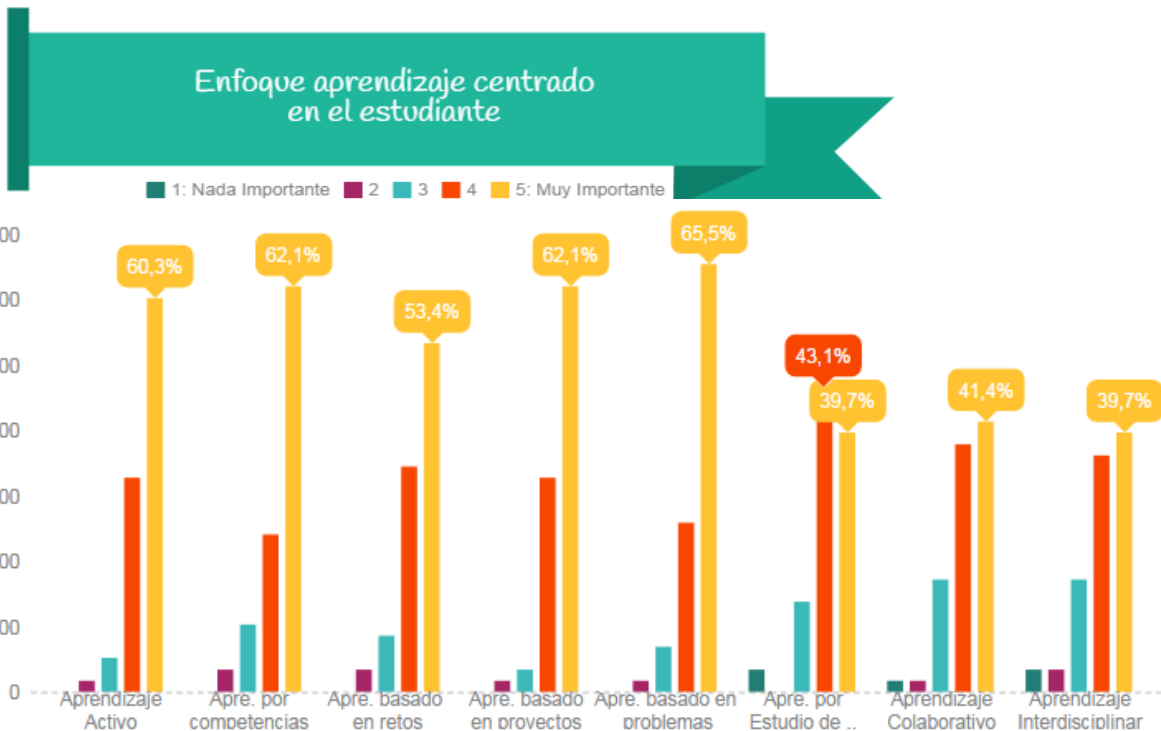
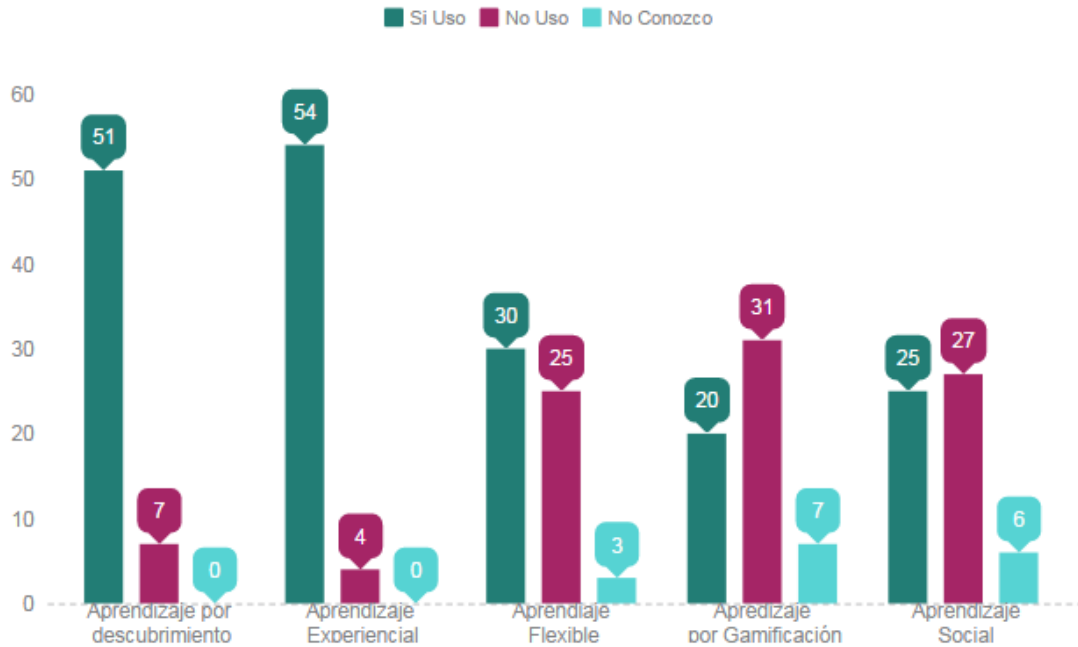
Tal como se observa, el alfa de Cronbach es de 0,91 lo cual indica que los resultados obtenidos son consistentes y por consiguiente fiables para la investigación, el análisis estadístico de éstos resultados se muestran a continuación:



**FIGURA 24. RESULTADOS TENDENCIAS ENFOQUE APRENDIZAJE INVISIBLE**

El aprendizaje experiencial fue considerada la tendencia de mayor impacto con una tasa significativa comparada con el resto de tendencias del 70.7%. No obstante el aprendizaje por descubrimiento también representa una frecuencia considerable en las opiniones, con una tasa del 44,8%, calificándola dentro de las tendencias que innovan en las experiencias de aprendizaje. El aprendizaje por gamificación, por su parte, no obtuvo una valoración significativa pues las opiniones apuntan a que es una tendencia intermedia, es decir su impacto no es muy importante pero tampoco indiferente en la educación. Como fuente de justificación frente al comportamiento de los resultados anteriormente expuestos, se presentan los siguientes resultados:

**FIGURA 25. EXPERIENCIA FRENTE A LAS TENDENCIAS DE ENFOQUE INVISIBLE**



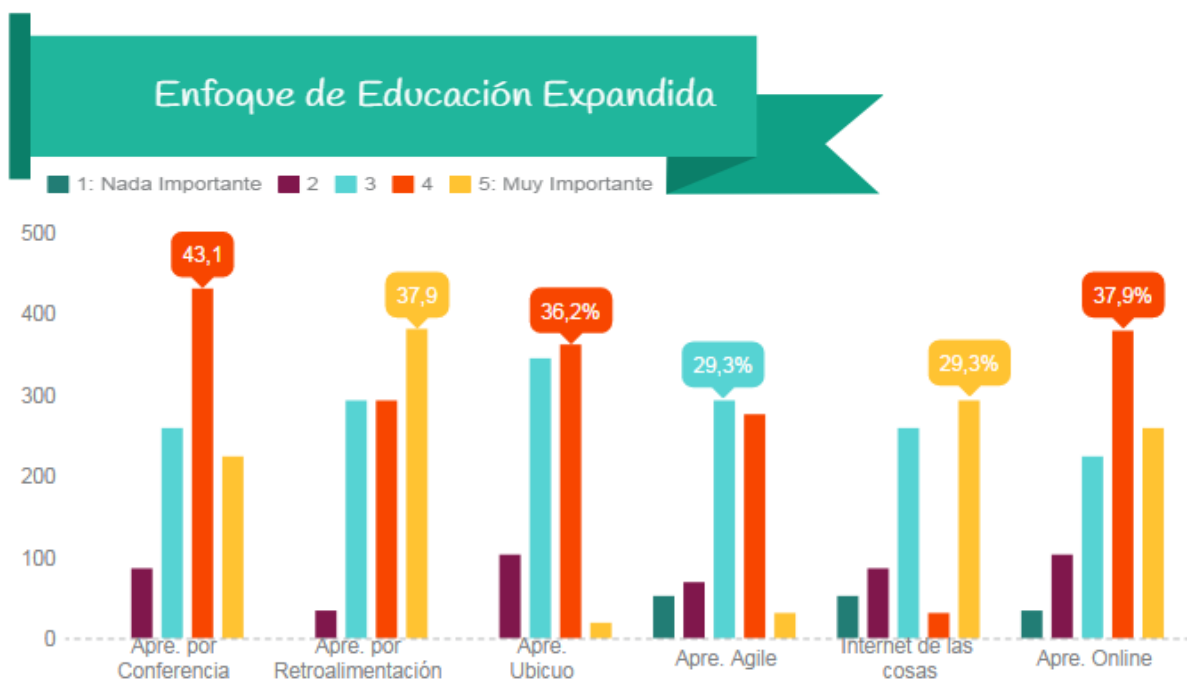
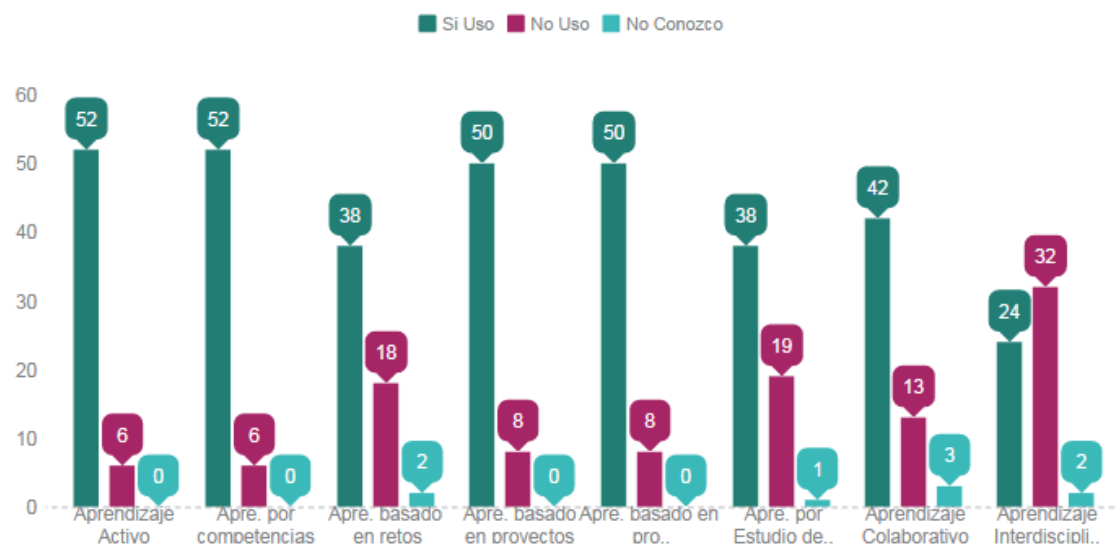
**FIGURA 26. RESULTADOS TENDENCIAS CON ENFOQUE CENTRADO EN EL ESTUDIANTE**

Existe una notoria discrepancia entre las opiniones de los docentes pues tendencias como aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por competencias,

aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje activo se encuentran en una posición similar, considerándolas tendencias de impacto. Así mismo, de forma consecutiva se encuentra el aprendizaje basado en retos el cual podría escalar o descender según el desarrollo de la segunda ronda Delphi.

Como fuente de justificación frente al comportamiento de los resultados anteriormente expuestos, se presentan los siguientes resultados:

**FIGURA 27. EXPERIENCIA FRENTE A LAS TENDENCIAS DE ENFOQUE CENTRADO EN EL ESTUDIANTE**

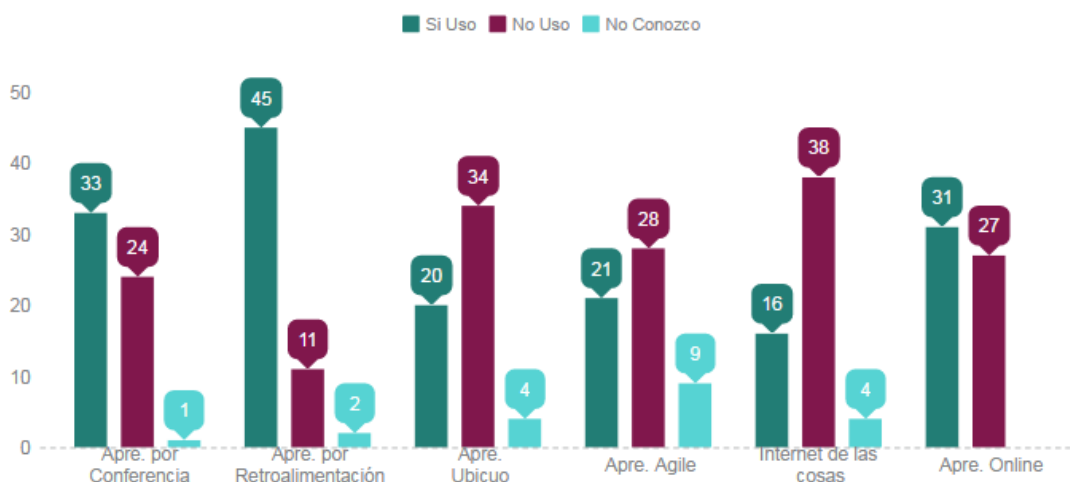


**FIGURA 28. RESULTADOS TENDENCIAS CON ENFOQUE DE EDUCACIÓN EXPANDIDA**

En este grupo, como se observa en la figura, las opiniones de los docentes no convergen en una tendencia que sea notoriamente significativa, por lo cual las valoraciones apuntan a tendencias que son importantes más no de impacto en la educación como el aprendizaje por conferencia, el aprendizaje ubicuo y el aprendizaje online. El aprendizaje agile presenta el mismo comportamiento que el aprendizaje por gamificación, es decir, el de una tendencia intermedia.

Como fuente de justificación frente al comportamiento de los resultados anteriormente expuestos se presentan los siguientes resultados:

**FIGURA 29. EXPERIENCIA FRENTE A LAS TENDENCIAS DE EDUCACIÓN EXPANDIDA**



Después de analizar los resultados de la variable tendencia, se evaluó el instrumento para la variable “prácticas” de la misma manera en cómo se desarrolló el instrumento para la anterior variable (*Ver Anexo K*). A continuación se presenta los datos resumidos de cada uno de los treinta ítems desarrollados en la encuesta.

**TABLA 10. ESTADÍSTICA DE CADA ELEMENTO DE LA VARIABLE “PRÁCTICAS”**

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Aprendizaje_autodirigido	108,40	368,910	,383	,950
Simulación	108,07	365,890	,602	,948
Aprendizaje_Seríndipico	109,03	362,034	,542	,948
Aprendizaje_Accidental	108,91	361,589	,594	,948
Aprendizaje_Incidental	109,02	361,526	,553	,948
Aprendizaje_invertido	108,90	362,831	,571	,948
Aprendizaje_híbrido	108,33	363,417	,569	,948
Aprendizaje_adaptativo	108,74	356,651	,693	,947
Juegos_de_realidad_aumentada	109,19	352,998	,646	,947
Insignias_microcreditos	109,21	356,939	,578	,948
Entornos_personalizados	108,41	367,580	,492	,948
Prácticas_reflexivas	108,29	366,527	,600	,948
Aprendizaje_creativo	108,31	364,990	,567	,948
Aprendizaje_movil	108,74	359,985	,588	,948
Aprendizaje_247	108,79	362,939	,580	,948
Alfabetización	107,98	367,000	,515	,948
Grupos_de_tutoría	108,21	364,483	,618	,947
Indice_de_inclusión	108,64	358,130	,645	,947
Learn_start_up	108,52	364,535	,520	,948
impresión_3d	108,90	359,919	,637	,947
Laboratorios_virtuales	108,71	358,211	,763	,946
aprendizaje_virtual_para_docentes	108,21	367,570	,567	,948

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
entornos_colaborativosvirtuales	108,38	361,573	,613	,947
boocs	109,03	352,876	,697	,947
ebooks	108,52	355,938	,659	,947
Moocs	108,60	360,454	,601	,947
Edupunk	108,76	352,292	,705	,946
Aprendizaje_análisis_de_datos	108,62	356,836	,691	,947
TED	108,81	360,227	,743	,946
Videos_y_medios_audiovisual	108,28	361,747	,678	,947

Como se puede observar, la correlación de los factores son significativas debido a que todos son superiores a 0,3, de igual manera los reactivos se encuentran en orden pues ningún valor de las correlaciones es negativo. Así pues se obtiene un coeficiente de alfa válido para los datos, tal como se presenta:

**TABLA 11. ESTADÍSTICA DE FIABILIDAD PARA LOS ITEMS DE LA VARIABLE “PRÁCTICAS”**

		N	%
Casos	Válido	58	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	0,0
	Total	58	100,0
Alfa de Cronbach	N de elementos		
,949	30		

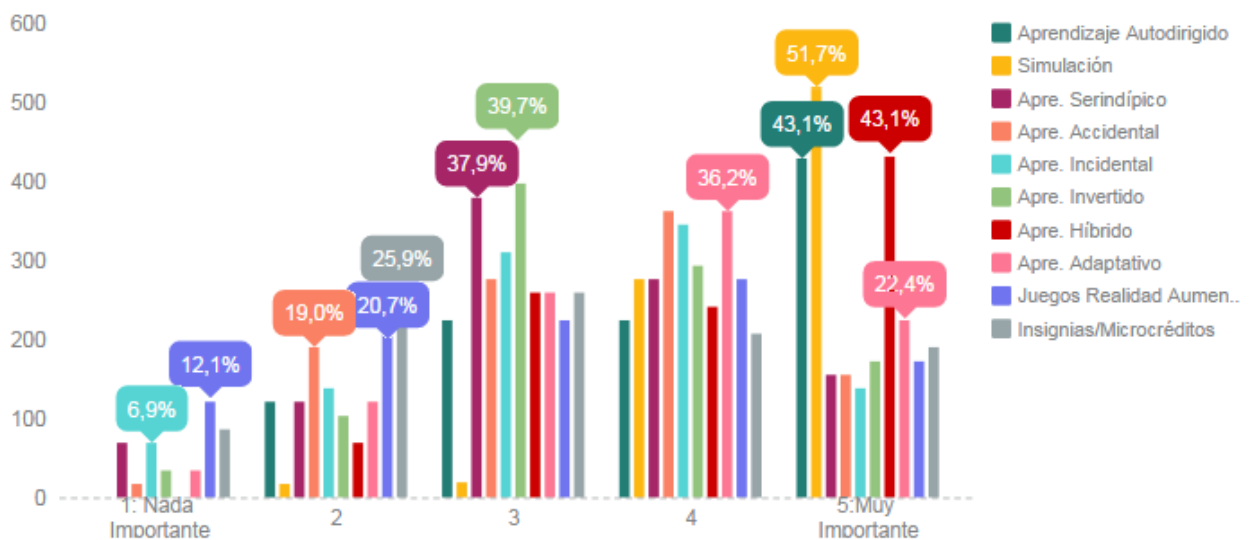
El alfa de Cronbach para la variable “prácticas” es de 0.949, valor cercano a 1 lo cual indica que existe consistencia en los datos y por ende fiabilidad en las respuestas.

La validación del instrumento se hizo para las dos variables debido al amplio número de reactivos a evaluar, además, de desarrollar un análisis más profundo en cada una de las variables mencionadas.

Para presentar los resultados de las opiniones de prácticas, los ítems se consolidaron de acuerdo al código en que se agruparon en la encuesta, la consolidación se realizó con el fin desarrollar un análisis comparativo entre las prácticas por ello algunas gráficas tienden a ser visualmente saturadas sin embargo en cada una se resaltan los valores más representativos.

**U2 Prácticas** Enfoque aprendizaje Invisible

**FIGURA 30. RESULTADOS PRÁCTICAS CON ENFOQUE INVISIBLE**

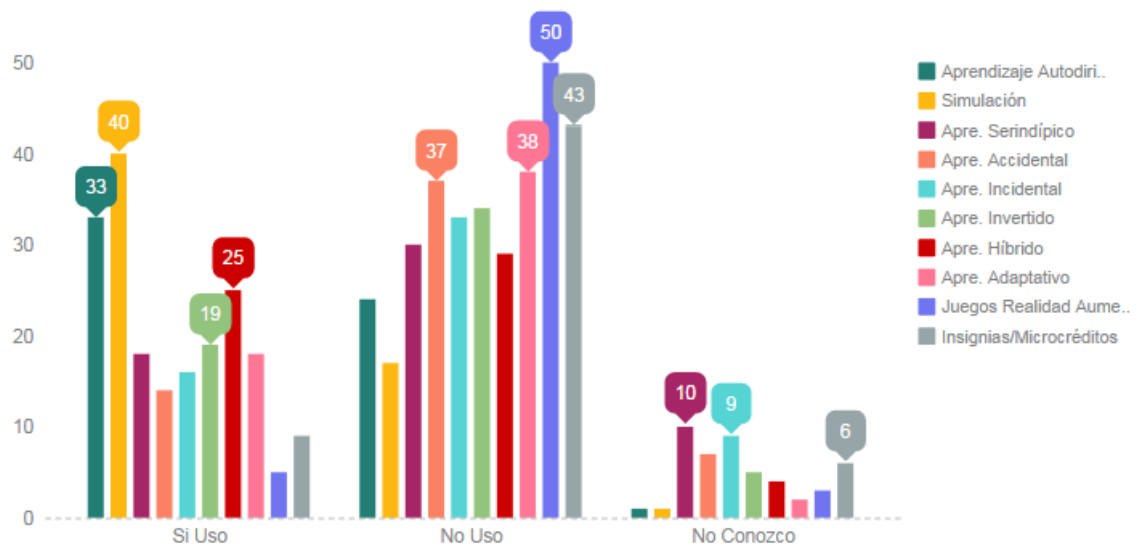


De acuerdo a la gráfica se visualiza que el comportamiento de las tendencias que tuvieron la mayor calificación no presenta votaciones en rangos inferiores; de la misma forma se comportan aquellas prácticas que tuvieron puntajes poco significativos dentro la escala “muy importante” cuyos valores son superiores en la escala “nada importante”.

Simulación, es la práctica mejor valorada por los docentes con una tasa del 51.7%, seguido de prácticas como aprendizaje autodirigido, aprendizaje híbrido con una tasa del 43.1% y aprendizaje adaptativo con una tasa del 22.4%.

Aprendizaje invertido fue la tendencia de mayor frecuencia dentro de un rango medio, su percepción no apunta a ser una práctica de extremos. Prácticas como insignias y juegos de realidad aumentada fueron valoradas como nada importantes o insignificantes para innovar en la experiencia de aprendizaje esto debido a que existe una fuerte influencia al uso que los docentes tienen con aquellas prácticas, tal como se puede apreciar en la siguiente figura:

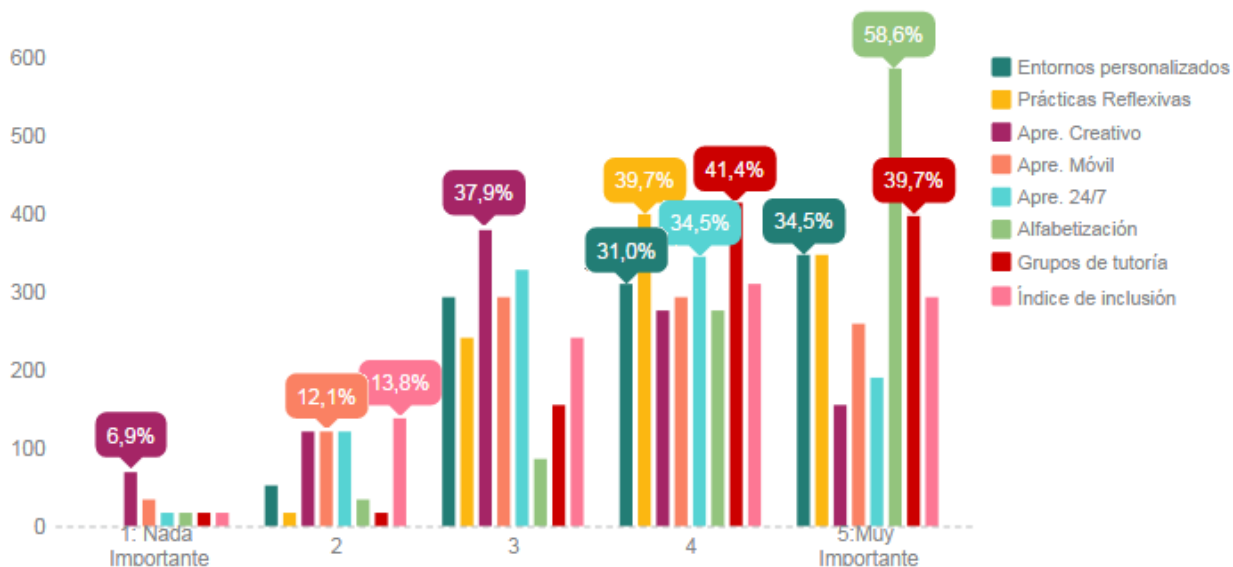
**FIGURA 31. EXPERIENCIA FRENTE A LAS PRÁCTICAS DE APRENDIZAJE INVISIBLE**



Según la figura, las prácticas de menor uso y cuya frecuencia es significativa respecto a las demás son juegos de realidad aumentada e insignias y microcrédito, así mismo las prácticas de mayor frecuencia son simulación y aprendizaje autodirigido. En efecto, la anterior afirmación se sustenta al corroborar que el impacto de las prácticas es directamente proporcional a la experiencia de ejecución de los docentes.

## Enfoque centrado en el estudiante

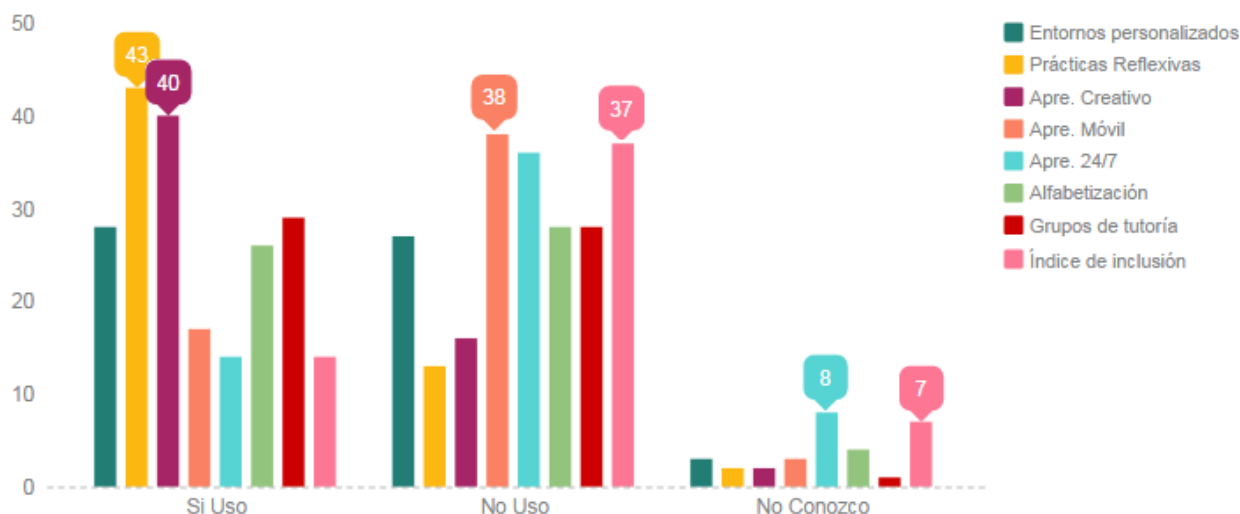
FIGURA 32. RESULTADOS PRÁCTICAS CON ENFOQUE CENTRADO EN EL ESTUDIANTE



De acuerdo a la valoración de los docentes, la práctica más significativa es la alfabetización con una tasa del 58.6%, posteriormente los entornos personalizados con una tasa del 34.5%. En el rango de valoración de “importante” existen prácticas con puntuaciones paralelas, es decir, son consideradas como prácticas de aplicación más no de impacto, sin embargo no se puede dar tal afirmación debido a los posibles resultados de la segunda ronda Delphi.

En consonancia con los anteriores resultados, se presentan la siguiente gráfica que expone el uso o la experiencia de los docentes frente a las prácticas propuestas.

**FIGURA 33. EXPERIENCIAS FRENTE A LAS PRÁCTICAS CENTRADAS EN EL ESTUDIANTE**



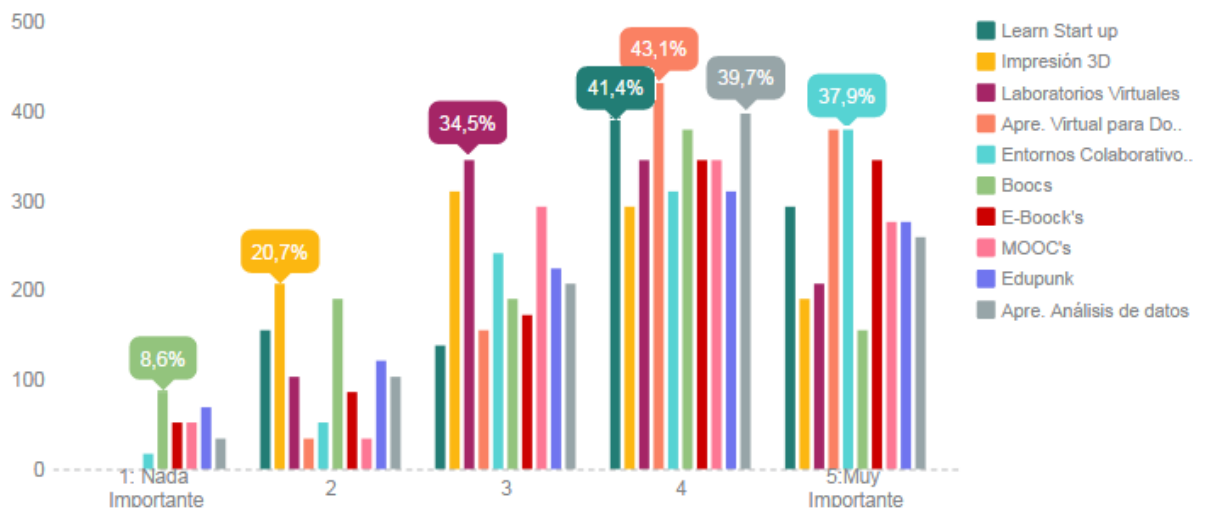
Al hacer un comparativo se observa que las prácticas que más usan los docentes difieren con las prácticas que representan mayor impacto, para el caso, prácticas reflexivas y aprendizaje creativo que fueron las de mayor frecuencia. Así mismo se observa que las tendencias de menos uso llevan alta puntuación debido a que los docentes no las conocen, ejemplo de ello son aprendizaje 24/ e índice de inclusión.

### Enfoque en Educación Expandida

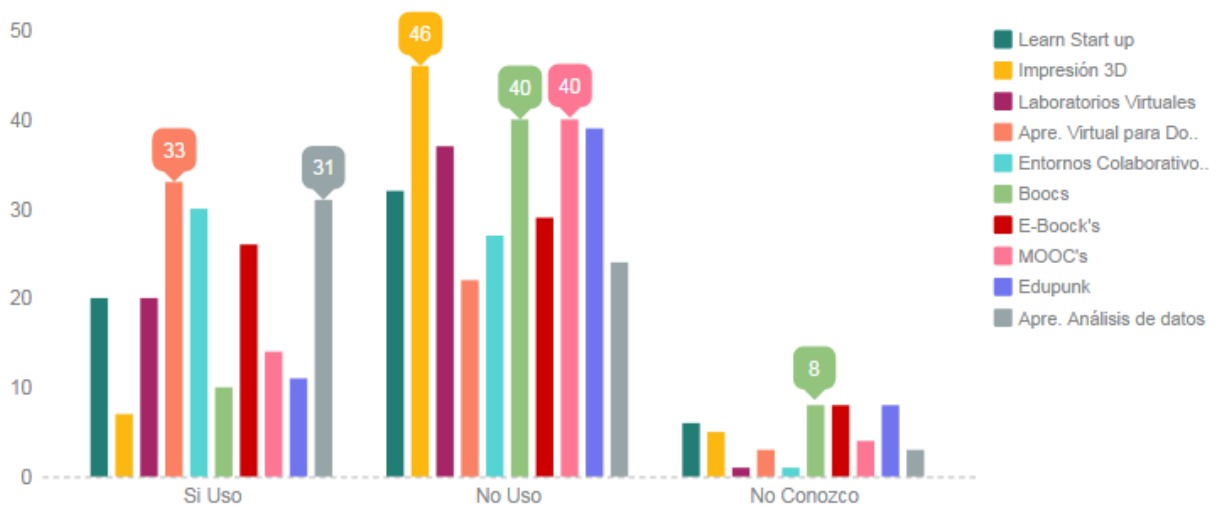
Las prácticas puestas en consenso bajo un enfoque de educación expandida, en total suman diez items, los resultados muestran que existe una alta variación entre las opiniones, pues las prácticas de alta significancia se encuentran en la calificación de “importante”, es decir, los encuestados no consideran que éstas sean determinantes para innovar. Además, de acuerdo a la escala de Likert, los Boocs no son importantes dentro de las prácticas pedagógicas pues es la variable con la mayor tasa dentro de ésta calificación. La figura 34 sustenta lo afirmado.

Así pues, para finalizar el análisis de los resultados de la primera ronda Delphi, se presenta en la figura 35 con la experiencia que han desenvuelto los docentes en relación a la propuesta de prácticas de enfoque de educación expandida.

**FIGURA 34. RESULTADOS DE PRÁCTICAS DE EDUCACIÓN EXPANDIDA**



**FIGURA 35. EXPERIENCIA FRENTE A LAS PRÁCTICAS DE EDUCACIÓN EXPANDIDA**



Respecto a esta gráfica se repite el fenómeno de influencia que existe entre el uso de una práctica en relación al impacto de importancia para la innovación. Para este caso, impresión 3D y Booc's son las prácticas que reflejan tal situación. Por otra parte se destaca que los docentes coinciden en relación a que son dinámicos

respecto al uso de ambientes virtuales pues la práctica de mayor frecuencia, es el aprendizaje virtual para docentes, es decir, los docentes se sienten capacitados y hacen uso de tecnología. No obstante esta estadística diverge en relación a uno de los retos planteados, para validar la información se tendría que optar por una mayor caracterización de las personas que respondieron de forma afirmativa este ítem en la encuesta.

### 5.3.2. Segunda Ronda Delphi

El proceso metodológico planteado por los autores, consiste en realizar la segunda ronda tomando como referente los resultados obtenidos en el primer paso, donde a partir de ellos, se pretende polarizar a los encuestados con el fin de llevarlos a respuestas extremas para que así se genere un consenso. De acuerdo a lo anterior, se tomaron cada uno de los resultados calificados como “muy importante” e “importante” (para algunos casos) de cada uno de los tipos de tendencias y prácticas analizadas. *(Ver Anexo L. Formulario segunda ronda Delphi)*

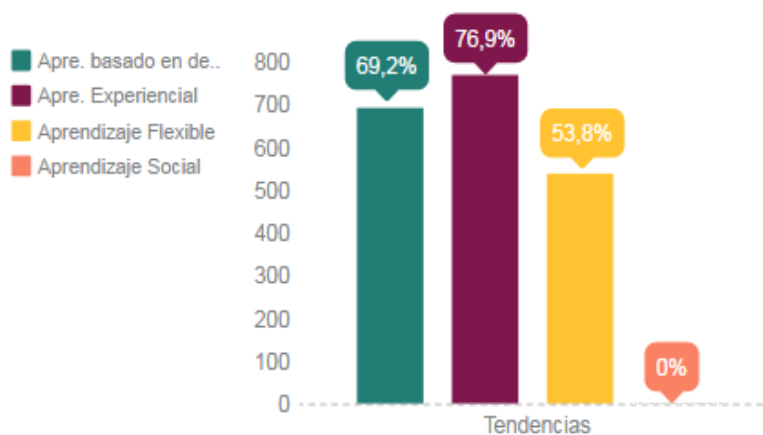
La encuesta en esta oportunidad estuvo compuesta por seis secciones, tres enfocadas a tendencias y tres enfocadas a prácticas de acuerdo a la codificación realizada (enfoque invisible, enfoque centrado en el estudiante y enfoque de educación expandida). La segunda ronda se envió a los cincuenta y ocho docentes que habían respondido el primer cuestionario, de los cuales sólo trece consiguieron terminar el proceso de llegar a un consenso *(Ver Anexo M. Resultados encuesta segunda ronda delphi)*. Es importante resaltar que en esta validación no fue necesario aplicar el instrumento de consistencia pues los ítems no se valoraron de acuerdo a una escala de opciones múltiples. De esta manera se presentan los siguientes resultados:



**U1** Tendencias Enfoque aprendizaje Invisible

Dentro de la sección de tendencias de aprendizaje invisible se pidió a los docentes seleccionar, de un grupo de cuatro tendencias, dos que en su opinión fueran determinantes para innovar en las experiencias de aprendizaje.

**FIGURA 36. RESULTADOS DE TENDENCIAS DE ENFOQUE INVISIBLE**

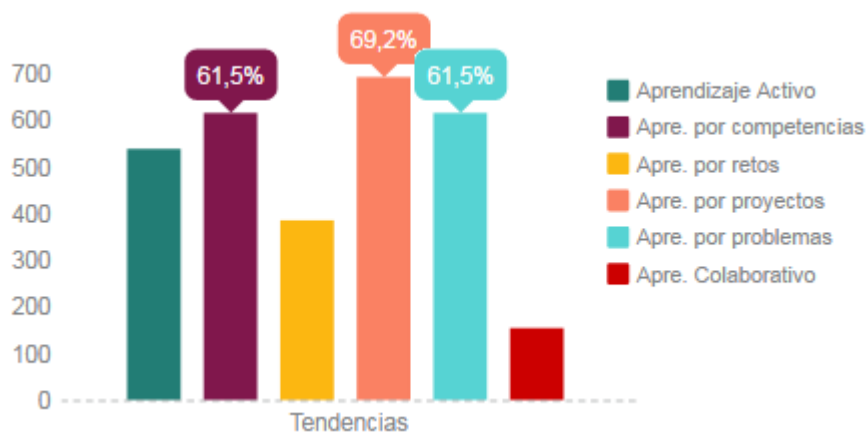


Las dos tendencias determinantes bajo el enfoque de aprendizaje invisible, según los resultados, son aprendizaje basado en descubrimiento y aprendizaje experiencial, con tasas de 69,2% y

76,9% respectivamente.

## Enfoque centrado en el estudiante

FIGURA 37. RESULTADOS DE TENDENCIAS CENTRADAS EN EL ESTUDIANTE



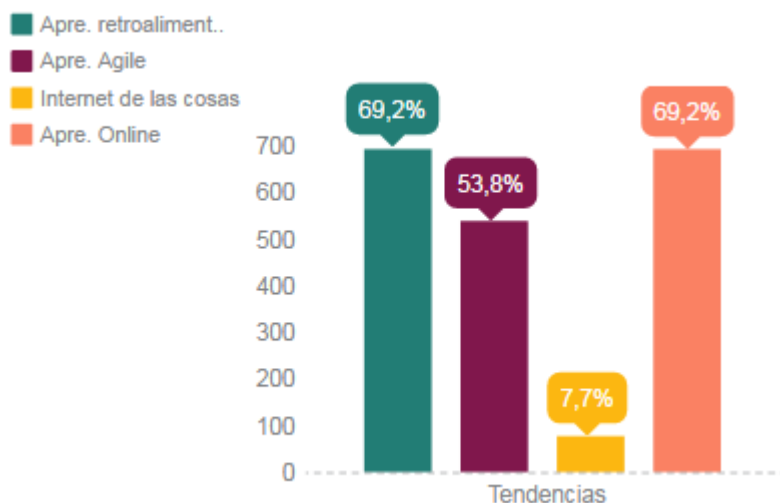
Para esta sección se solicitó determinar tres de las tendencias previamente establecidas. Entre los resultados se destaca el

aprendizaje por proyectos con una tasa del 69,2%, de forma paralela, las tendencias de aprendizaje basado en competencias y aprendizaje basado en problemas, con tasas de valoración de 61,5%. Conformando así, el grupo de las tendencias de mayor impacto de innovación en las experiencias de aprendizaje según opiniones de docentes.

## Enfoque en Educación Expandida

De los resultados de la primera ronda, se obtuvo cuatro tendencias con las valoraciones más altas. En esta sección se solicitó seleccionar dos de ellas. Los resultados se presentan en la figura 38.

**FIGURA 38. RESULTADOS DE TENDENCIAS DE EDUCACIÓN EXPANDIDA**

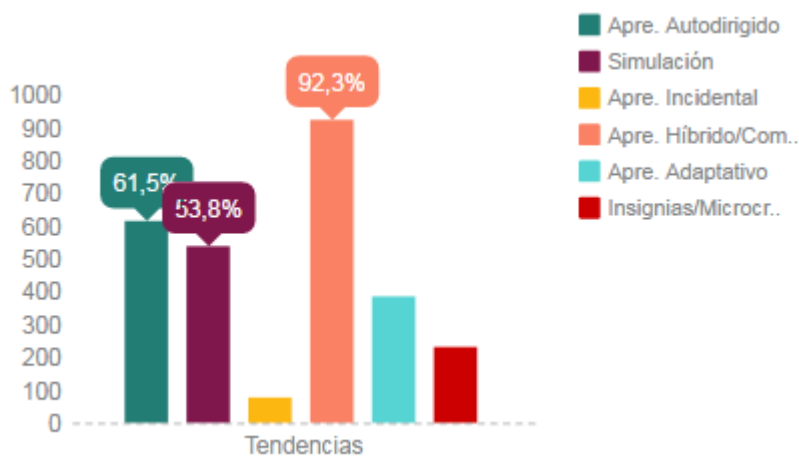


Las dos tendencias con valoraciones significativas para la clasificación de tendencias con enfoque de educación expandida, fueron aprendizaje por retroalimentación y aprendizaje online.

## U2 Prácticas Enfoque aprendizaje Invisible

Para la sección de prácticas, el procedimiento de valoración se desarrolló de la misma forma que para la variable tendencias. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

**FIGURA 39. RESULTADOS DE PRÁCTICAS DE ENFOQUE INVISIBLE**

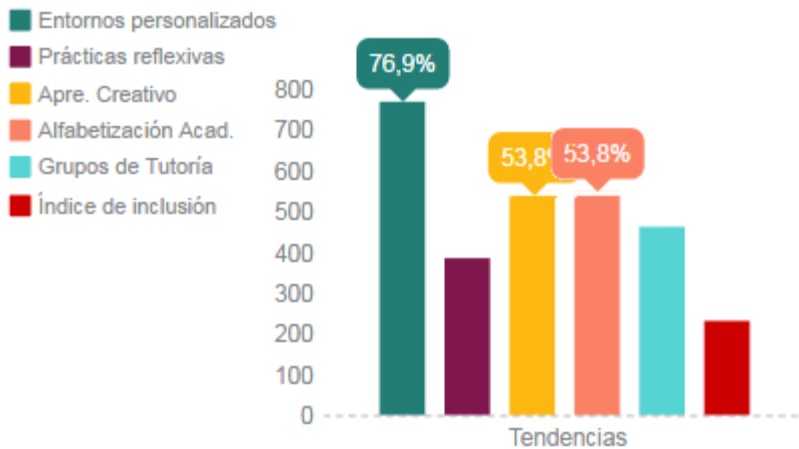


Los encuestados debían seleccionar tres prácticas de las seis presentadas. Los resultados más significativos fueron: Aprendizaje

híbrido o combinado; aprendizaje autodirigido y simulación.

## Enfoque centrado en el estudiante

FIGURA 40. RESULTADOS PRÁCTICAS DE ENFOQUE CENTRADO EN EL ESTUDIANTE



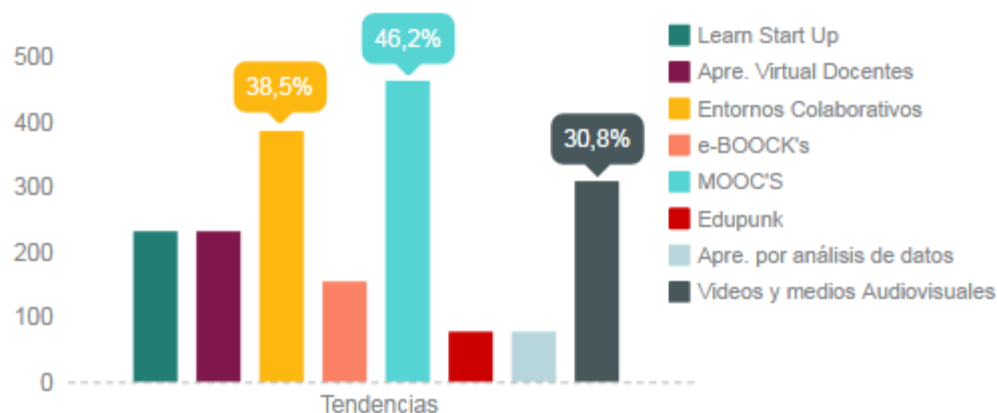
Así como la anterior sección, también se solicitó determinar tres prácticas, esto debido a la cantidad de ítems representativos de la primera ronda Delphi.

En consecuencia el consenso llega a que las prácticas que innovan son: entornos personalizados de aprendizaje, aprendizaje creativo y alfabetización académica.

## Enfoque en Educación Expandida

Para finalizar, la evaluación de las prácticas de enfoque en educación expandida se desarrolló seleccionando tres prácticas de un grupo de ocho, en donde los mayores valores las obtuvo en primera medida práctica MOOC'S, seguido de entornos colaborativos y por último de prácticas de videos y medios audiovisuales; la siguiente figura presenta los resultados.

**FIGURA 41. RESULTADOS DE PRÁCTICAS DE EDUCACIÓN EXPANDIDA**



En resumen, la metodología Delphi determinó que las tendencias y prácticas determinantes para innovar en las experiencias de aprendizaje de la educación superior en Colombia son:

- Tendencias:  
Aprendizaje experiencial, aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en competencias, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por retroalimentación y aprendizaje online
- Prácticas:  
Aprendizaje híbrido, aprendizaje autodirigido, simulación, entornos personalizados de aprendizaje, aprendizaje creativo, alfabetización académica, MOOC's, entornos colaborativos y videos y medios audiovisuales.

#### **5.4. ARTÍCULO CIENTÍFICO**

Una vez recopilados los estudios y obtenidas las conclusiones del mismo, se procedió a redactar el artículo científico que fue entregado a la Cumbre de Ingeniería para las Américas, organizado por LACCEI, que reunirá a las principales partes interesadas para discutir y poner en marcha iniciativas de educación en la ingeniería.

De acuerdo a esto, el artículo presenta los principales resultados obtenidos de la revisión de literatura así como el constructo teórico que articula las variables investigadas en la presente propuesta con el propósito generar impactos hacia la implementación práctica de dichos resultados. Este artículo puede apreciarse en el *Anexo N* de los adjuntos presentes en el documento.

## 6. CONCLUSIONES

La revisión sistemática de literatura validó a través del protocolo de búsqueda que existen prácticas, experiencias y metodologías que están siendo desarrolladas y aplicadas por docentes en diversos programas académicos, especialmente la medicina, como una forma de establecer mejoras en los resultados del conocimiento práctico de los estudiantes.

La investigación logró identificar las tendencias y prácticas determinantes para innovar en las experiencias de aprendizaje de acuerdo a la validación de los expertos en el método Delphi. Tendencias que convergen a las encontradas en la literatura al prevalecer la estrategia de aprendizaje online en el que tanto autores como docentes reconocen que separar y no valorar las habilidades y las fuentes de conocimiento del uso de las tecnologías, atrasan el proceso de educación formal, no formal e informal de los estudiantes. Así mismo los docentes reconocen que no estar inmersos en ella aumenta la brecha de las posibilidades que estos puedan tener frente a los conocimientos demandados por los estudiantes.

Las opiniones generadas por el método Delphi permitieron obtener resultados divergentes a los ofrecidos por la literatura, como la inclinación de los docentes por aprendizaje por retroalimentación y prácticas de aprendizaje autodirigido que se establecen como necesarios en ambientes de educación universitaria donde los estudiantes deben convertirse en personas autónomas en relación al conocimiento adquirido.

El constructo teórico propuesto, logra articular cada una de las variables de estudio. Lo cual permite ser una herramienta aplicable a las experiencias de innovación de docentes de educación superior o incluso de educación

secundaria, pues no limita los enfoques de las estrategias a desarrollar, su uso radica en convertirse en guía o una fuente de ideas que permitan transformar las experiencias actuales de enseñanza aprendizaje.

De acuerdo a los de los resultados, se concluye que articular retos que depende de factores gubernamentales y extrínsecos a las instituciones educativas no permite ser articulados a las demás variables pero si ejercen influencia en el desarrollo de las demás estrategias, por tanto deben estar involucrados en el proceso de innovación educativa.

Es necesario la ejecución de un instrumento estadístico que le aporte confiabilidad a los resultados, de metodologías cualitativas, como el método Delphi pues son procedimientos calificados como incapaces de dar sustento e implicaciones válidas. Por ello el consultar e investigar qué instrumento es el más adecuado de acuerdo al enfoque de las preguntas, es uno de los recursos clave para su desarrollo.

A pesar de no obtener una muestra similar para la segunda ronda, la forma en que se aplicó el instrumento, es decir, a través de los correos electrónicos consiguió obtener respuestas individuales y propias de cada docente, siendo significativas comparadas a si el instrumento estuviera aplicado en entornos de trabajo grupal. Por tanto los resultados son válidos pues no se incurrió en el efecto de líderes.

Existe una fuerte motivación de los docentes por generar cambios en sus metodologías, Sin embargo admiten carecer de conocimiento frente a las estrategias y prácticas que se han venido desarrollando. Por ello es importante que las instituciones se conviertan en un medio, que facilite programas enfocados a proporcionar herramientas que contribuyan a

aumentar creativamente, soluciones de cambio en las metodologías aplicadas.

## 7. RECOMENDACIONES

Se recomienda plantear una metodología rigurosa que valide los aportes de fuentes de información influyente de las experiencias de los docentes en sus aulas de clase, como blogs, plataformas interactivas, entre otras. Con el fin de generar aportes más prácticos de sobre el tópico de innovación educativa

El propósito de futuras investigaciones esta en llegar a establecer las formas de solucionar la pregunta que envuelve los diferentes cuestionamientos: ¿Cómo innovar en la educación?, una propuesta factible sería a través del análisis de estudio de casos de las diferentes estrategias desarrolladas por docentes en el aula de clase asi como los resultados visibles de los estudiantes en sus conocimientos.

Al aplicar las estrategias y prácticas es importante generar un seguimiento en relación a los resultados obtenidos por los estudiantes, resultados que no estén limitados a calificaciones si no por el contrario, se sustente en los comportamientos y nuevas habilidades adquiridas.

La metodología Delphi plantea que una muestra, entre 7 a 30 personas, es suficiente para llegar a un consenso Delphi, sin embargo se sugiere se abarque una muestra más amplia. Apoyándose en recordatorios para las respuestas de los correos, una ampliación en el lapso de aplicación de la encuesta, entre otros.

## GLOSARIO

**ALFABETIZACIÓN ACADÉMICA:** reconoce la importancia de desarrollar competencias en la lectura y escritura.

**APRENDIZAJE 24/7:** Enfoca sus esfuerzos en proporcionar la gestión de todas las formas de educación desde programas educativos que van al ritmo propio del estudiante hasta programas educativos basados en el lugar. Consigue un aprendizaje continuo.

**APRENDIZAJE ACCIDENTAL:** aprendizaje que ocurre cuando un individuo aprende algo que no esperaba durante las actividades de su vida cotidiana.

**APRENDIZAJE ACTIVO:** estrategia que se centra en el alumno al promover su participación y reflexión continua a través de actividades motivadoras y retadoras como prácticas reflexivas, debates, foros entre otros para potencializar su creatividad.

**APRENDIZAJE ADAPTATIVO:** permite adaptar plataformas virtuales a las preferencias o enfoques que se busca transmitir al estudiante.

**APRENDIZAJE AUTODIRIGIDO:** el estudiante asume la iniciativa en el diagnóstico de sus necesidades de aprendizaje, el profesor actúa como facilitador.

**APRENDIZAJE BASADO EN COMPETENCIAS:** se centra en aprendizaje del alumno, orientado en el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes que deben ser demostradas de forma tangible y están basadas en estándares de desempeño.

**APRENDIZAJE BASADO EN DESCUBRIMIENTO:** aprendizaje en el que el estudiante genera conocimiento de forma autónoma.

**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS:** estrategia centrada en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que enfrentan los estudiantes para llegar a la solución de un problema planteado por el docente.

**APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS:** se orienta al diseño y desarrollo de un proyecto de manera colaborativa por un grupo de estudiantes, enfocado a fortalecer sus competencias y dirigido a los objetivos de la asignatura.

**APRENDIZAJE BASADO EN RETOS:** estrategia centrada en el estudiante para que propongan soluciones efectivas a los desafíos dentro del contexto en que se desenvuelve por ejemplo ejercicios de modelamiento a aplicaciones del mundo real.

**APRENDIZAJE COLABORATIVO:** promueve el desarrollo de habilidades, actitudes y valores a través de la formación de grupos pequeños de estudiantes Permite la construcción del conocimiento a través de los aportes de cada uno de ellos.

**APRENDIZAJE CREATIVO:** proceso de sensibilidad y empatía al contexto de aprendizaje en que se desenvuelve, para perfeccionar sus necesidades de formación que permitan una actitud flexible y transformadora, que integre las necesidades de todos los alumnos.

**APRENDIZAJE EXPERIENCIAL:** implica la vivencia de una experiencia por parte del estudiante, en que puede sentir o hacer cosas que fortalezcan sus aprendizajes por ejemplo: simulaciones, actividades vivenciales en grupo de trabajo en aula, entre otros.

**APRENDIZAJE FLEXIBLE:** ofrece opciones al estudiante de dónde, cuándo y cómo aprender, brindando flexibilidad en la entrega de contenidos, Utiliza otro método, diferente al de clase magistral.

**APRENDIZAJE HÍBRIDO /COMBINADO:** utiliza las dos plataformas de enseñanza, virtual y física, logra involucrar a docentes en la enseñanza online y a los estudiantes al uso de actividades interactivas como oportunidad de reflexión y colaboración en experiencias de aprendizaje significativo, es decir, busca el apoyo de herramientas digitales para complementar el aprendizaje presencial.

**APRENDIZAJE INCIDENTAL:** aprendizaje que no es intencional ni planificado, ocurre en el lugar de trabajo, cuando se desarrolla una actividad o tarea.

**APRENDIZAJE INTERDISCIPLINAR:** reúne equipos multidisciplinarios para promover la mejora y cooperación de una problemática, dando valor a los aportes generados.

**APRENDIZAJE INVERTIDO:** la exposición del contenido se da por videos que pueden ser consultados en línea de manera libre, el tiempo de aula se dedica a la resolución de problemas y actividades prácticas bajo la supervisión y asesoría del profesor.

**APRENDIZAJE MOVIL:** uso de tecnologías móviles para el apoyo de procesos de enseñanza-aprendizaje.

**APRENDIZAJE ONLINE:** proceso de enseñanza-aprendizaje a través de internet que permite contenido más dinámico, flexible y accesible. El estudiante debe autogestionar su aprendizaje con ayuda de tutores y compañeros.

**APRENDIZAJE POR ANÁLISIS DE DATOS:** identifica las preferencias tecnológicas de estudiantes a través del análisis del flujo de su información digital, su estado de aprendizaje actual para elaborar un pronóstico sobre su desempeño y tomar acciones correctivas.

**APRENDIZAJE POR CONFERENCIA:** permite al estudiante comunicar y transmitir sus ideas, conectarse con distintas audiencias y usuarios, traduciendo y convirtiendo ideas externas que logren socializar las ideas antes de implementarlas.

**APRENDIZAJE POR ESTUDIOS DE CASOS:** permite construir aprendizaje a partir del análisis y discusión de experiencias y situaciones de la vida real que permite diferentes alternativas de solución.

**APRENDIZAJE POR RETROALIMENTACIÓN:** permite compartir observaciones, preocupaciones y sugerencias, con la intención profundizar información, ya sea a nivel individual o colectivo con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. Su impacto puede ser tanto positivo como negativo, depende del cómo se realiza la retroalimentación.

**APRENDIZAJE SERINDÍPICO:** aprendizaje que no se basa en los resultados, sino en el proceso, es cuando se aprende de manera accidental.

**APRENDIZAJE SOCIAL:** enlaza dos conceptos, la acción comunitaria y los esfuerzos por aprender de la acción, busca desarrollar variedad de competencias relacionadas con la responsabilidad cívica.

**APRENDIZAJE UBICUO:** aprendizaje en que el docente y estudiante interactúan a través de plataformas virtuales online. No implica la presencia de ambas partes gracias al uso de tecnologías cotidianas.

**APRENDIZAJE VIRTUAL PARA DOCENTES:** incluye al docente en entender el uso de las TIC's para reducir la brecha digital entre los estudiantes, promoviendo el mismo lenguaje entre las dos partes así como su interacción en el proceso formativo.

**APRENDIZAJE AGILE:** permite beneficiar los planes de estudios a modelos de start up, con el fin de fomentar el espíritu empresarial en la enseñanza y la investigación, logrando articular el papel de las empresas y la educación.

**BOOCs:** cursos digitales basados en recompensas a través de insignias o badges.

**e-BOOCKs:** versión digital de un libro de fácil acceso, logrando mayor interacción con el contenido.

**EDUPUNK:** práctica de enseñanza y aprendizaje basada en "hágalo usted mismo", que promueve la autoconstrucción y rompimiento con los esquemas digitales predefinidos como el blackboard.

**ENTORNOS COLABORATIVOS VIRTUALES:** uso interactivo de redes sociales, blogs, microblogging, googles docs, google académico entre otros para la generación de conocimiento.

**ENTORNOS PERSONALIZADOS DE APRENDIZAJE:** plataformas virtuales para establecer redes de colaboración, intercambio de contenidos y opinión, creación de escritura creativa y colaborativa como el storytelling.

**GAMIFICACIÓN:** entornos físicos o virtuales donde las tareas y actividades se basan en los principios de los juegos, los cuales permiten interactuar y fortalecer conocimientos entre sus pares.

**GRUPOS DE TUTORÍA/MENTORÍA:** consigue reforzar el conocimiento a través de la tutoría de los pares.

**IMPRESIÓN 3D:** permite crear prototipos para visualizar en 3D conceptos que son difíciles de ilustrar.

**ÍNDICE DE INCLUSIÓN:** permitir evaluar culturas, políticas y prácticas de las instituciones educativas en relación a la responsabilidad social en la formación ciudadana.

**INSIGNIAS/MICROCRÉDITO:** otorga incentivos a estudiantes frente a su aprendizaje informal a través de certificaciones o puntos, son usados en juegos.

**INTERNET DE LAS COSAS:** incorpora tecnología a dispositivos electrónicos a objetos o prendas de vestir con la finalidad de realizar una actividad de aprendizaje.

**JUEGOS DE REALIDAD AUMENTADA:** uso de tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real, permite sobreponer información a la realidad, proporcionando experiencias de aprendizaje más inmersivas.

**LABORATORIOS REMOTOS Y VIRTUALES:** aplicaciones web que emulan la operatividad de un laboratorio real generando un entorno seguro para la interacción de herramientas.

**LEARN START UP:** basa su metodología en promover una cultura de innovación de una manera más amplia y rentable a través de la formación de emprendimientos.

MOOC's: cursos en línea que usa la estrategia de conectar a miles de estudiantes en un espacio virtual.

SIMULACIÓN: integra y estimula habilidades de comunicación e interpretación de situaciones, complementa y da valor a sesiones teóricas.

TED: apoya procesos comunicativos en los que busca compartir ideas a comunidades.

VIDEOS Y MEDIOS AUDIOVISUALES: aumenta la motivación a través de experiencias visualmente estimulantes, desarrolla un aprendizaje más autónomo.

## BIBLIOGRAFÍA

ACASO, María y ELLSWORTH, Elizabeth. El aprendizaje de lo inesperado. Los Libros de la Catarata, 2011.

ÁNGEL, Fulvia. Colombia, hacia la educación inclusiva de calidad. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional, 2005.

AUSUBEL, David P. The psychology of meaningful verbal learning. 1963.

ASTIGARRAGA, Eneko. El método delphi. San Sebastián, Spain: Universidad de Deusto, 2003.

ALTHEIDE, David. Qualitative media analysis. Qualitative Research Methods. Vol. 38. Thousand Oaks. Sage. 1996.

BARTOLINI, Ana María. Diseño de una tesis doctoral: del proyecto al informe final. En: Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales. 2014 vol. 12, no 1. [En Línea]. [http://www.sai.com.ar/metodologia/rahycs/rahycs\\_v12\\_n1\\_01.htm](http://www.sai.com.ar/metodologia/rahycs/rahycs_v12_n1_01.htm) [Consultado el 21 de Agosto de 2016].

BARDIN, Laurence. Análisis de contenido. Akal. 1996.

BARRAZA MACÍAS, Arturo. Una conceptualización comprehensiva de la innovación educativa. En: Innovación educativa, 2005, vol. 5, no 28, p. 19-31.

BERELSON, Bernard. Content Analysis in Communication Research. Free Press, Glencoe. 1952, p.18.

BRYMAN, Alan. Quantitative and qualitative research: further reflections on their integration. En: SEALE, Clive. Social Research Methods: A Reader. Routledge, 2004. p. 506-509.

BRUNNER, José Joaquín. Globalización y el futuro de la educación: tendencias, desafíos, estrategias. En: Seminario Oficina Regional de Educación de la UNESCO. (23/25: 08: 2000: Santiago de Chile). Prospectivas de la Educación en la Región de América Latina y el Caribe.

BRIS, Mario y SALLÁN, Joaquín. La participación en educación: los consejos escolares, una vía de participación. Fundación Creando Futuro. 2006.

CARBONELL, Jaume. La aventura de innovar: el cambio en la escuela. Morata, 2000.

CABERO ALMENARA, Julio y INFANTE MORO, Alfonso. Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. 2014.

COBO, Juan Manuel. Teoría de la Educación. Universidad y ética profesional. 2009. vol. 15, p. 15.

COBO, Cristóbal y MORAVEC, John W. Aprendizaje invisible: Hacia una nueva ecología de la educación. Laboratori de Mitjans Interactius/Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2011.

COOPER, Harris. The integrative research review: A systematic approach. Applied social research methods series (Vol. 2). Beverly Hills, CA: Sage. 1984

COOPER, Harris M. Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews. Knowledge in Society, 1988, vol. 1, no 1, p. 104-126.

CHRISTENSEN, Clayton y EYRING, Henry. The innovative university: Changing the DNA of higher education from the inside out. John Wiley & Sons, 2011.

DÁVILA, Ricardo. Las cooperativas en Colombia: innovación organizacional y novedad académica. En: Cuadernos de desarrollo rural, 2002, vol. 48, no 99, p. 118

DALKEY, Norman Crolee. The Delphi Method: An Experimental Study of Group Opinion. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 1969. [En Línea]. [http://www.rand.org/pubs/research\\_memoranda/RM5888.html](http://www.rand.org/pubs/research_memoranda/RM5888.html). [Consultado el 11 de enero del 2017].

DE MONTERREY TECNOLÓGICO. Reporte EduTrends. Radar de Innovación Educativa 2015.

FONT, Carles Monereo, et al. Estrategias de enseñanza y aprendizaje: formación del profesorado y aplicación en la escuela. Graó, 1994.

GARCIA, Iolanda, et al. Informe Horizon: Edición Iberoamericana 2010. [En Línea]. <http://www.nmc.org/pdf/2010-Horizon-Report-ib.pdf> [Citado el 5 de enero de 2017].

GARCÍA VALDÉS, Margarita y SUÁREZ MARÍN, Mario. El método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica. En: Revista Cubana de Salud Pública, 2013, vol. 39, no 2, p. 253-267

GARFIELD, Eugene. How ISI selects journals for coverage: Quantitative and qualitative considerations. 1990

GARFIELD, Eugene. The meaning of the Impact Factor. En: International Journal of Clinical and Health Psychology. 2003. Vol. 3. p. 363-369.

GIBB, Allan; HASKINS, Gay y ROBERTSON, Ian. Leading the entrepreneurial university: Meeting the entrepreneurial development needs of higher education institutions. En: Universities in change. Springer New York, 2012. p. 9-45.

HANNAN, Andrew y SILVER, Harold. La innovación en la Enseñanza Superior. Enseñanza, aprendizaje y culturas institucionales. En: Educatio Siglo XXI, 2005, vol. 23.

HANSON, William E., et al. Mixed methods research designs in counseling psychology. En: Journal of counseling psychology, 2005, vol. 52, no 2, p. 224.

JONES, Jeremy y HUNTER, Duncan. Qualitative research: consensus methods for medical and health services research. *BMJ: British Medical Journal*, 1995, vol. 311, no 7001, p. 376.

JOHNSON, Larry, et al *The NMC Horizon Report: Edición sobre Educación Superior 2013*. (Trad). Austin, Texas: The New Media Consortium, 2013.

KOHLBACHER, Florian. The use of qualitative content analysis in case study research: Introduction: Qualitative vs Quantitative Research. En: *Qualitative social research*. Vol 7, no 1. 2006.

KRIPPENDORFF, Klaus. *Metodología de análisis de contenido. Teoría y Práctica*. Piados Comunicación. 1990.

KURZWEIL, Ray. *The singularity is near: When humans transcend biology*. Penguin, 2005.

LAST, Jhon. *A dictionary of epidemiology*. Oxford, UK: Oxford University Press. 2001.

LOPEZ, Giovanni Arturo. Aportes Teóricos para la gestión y política de innovación en función de la ciudadanía. En: *Revista Innovar Journal Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*. 2013. vol. 23, no 47. [En Línea]. <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/40239/42091> [consultado 18 de Abril del 2016].

LÓPEZ-BOSCH, María Acaso. *La educación artística no son manualidades: nuevas prácticas en la enseñanza de las artes y cultura visual*. Los libros de la catarata, 2009.

LÓPEZ-BOSCH, María Acaso. *rEDUvolution: hacer la revolución en la educación*. Grupo Planeta (GBS), 2013.

MATAS, Antonio., TÓJAR, Juan y SERRANO, José. Innovación educativa: un estudio de los cambios diferenciales entre el profesorado de la Universidad de Málaga. En: *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. Vol. 6, no 1. [En Línea] <http://redie.uabc.mx/vol6no1/contenido-matas.html> [Consultado el 21 de Agosto de 2016].

MANCEBO, Ester y GOYENECHÉ, Guadalupe. Las políticas de inclusión educativa: entre la exclusión social y la innovación pedagógica. Ponencia a las IX Jornadas de Investigación de la Facultad de Ciencias Sociales. Montevideo: FCS/UDELAR, 2010.

MAYRING, Phillip. Qualitative content analysis. En: *Forum qualitative social research*. Junio, 2000. Vol 1, no 2.

MEDINA ARZOLA, Sergio. Construyendo educación: miradas entrecruzadas. En: *Revista Pensamiento Educativo*. 2007. vol. 40, no 1. pp. 9-12.

MELO, Ligia Alba; RAMOS., Jorge Enrique y HERNÁNDEZ, Pedro. La educación superior en Colombia: situación actual y análisis de eficiencia. En: Borradores de Economía, 2014, no. 808, p. 1-50.

MORGAN, Lewis Henry. Ancient society; or, researches in the lines of human progress from savagery, through barbarism to civilization. H. Holt, 1877.

MORENO, María. Investigación e innovación educativa. En: la Tarea. 1995, vol. 7

MORENO, María Alejandra, y FERREIRA, Adriana. La relevancia de las visiones de sentido común de los maestros en el desarrollo de propuestas innovadoras de enseñanza de las ciencias en primaria. En: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. 2004. vol. 3, no 3. UVIGO, España.

MORTON, Hunt. How Science Takes Stock: he story of meta-analysis. New York: Russell sage Fundation. 1997.

NASSIF, Ricardo y Juan Carlos y RAMA, Germán. TEDESCO Sistema Educativo en América Latina. Kapelusz, 1984. p 170.

ROSENTHAL, Rose. Meta-analytic procedures for social research (ed.rev.) .Nexbury Park, CA: Sage.1991.

RUIZ-PÉREZ, Rafael; DELGADO LÓPEZ-CÓZAR, Emilio y JIMÉNEZ-CONTRERAS, Evaristo. Criterios del Institute for Scientific Information para la selección de revistas científicas. Su aplicación a las revistas españolas: metodología e indicadores. 2006.

PATRICK, Catherine. Creative thought in artists. En: Journal of Psychology. 1937. Vol. 4, pp. 35–73.

SALINAS, Eduardo. Mayo, 2010. Bring on the learning revolution. Ken Robinson, Sir. [En Línea] [http://www.ted.com/talks/sir\\_ken\\_robinson\\_bring\\_on\\_the\\_revolution.html](http://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_bring_on_the_revolution.html) [Consultado el 21 de Agosto de 2016].

SALLÁN, Joaquín Gairín y BRIS, Mario Martín. Las instituciones educativas en la encrucijada de los nuevos tiempos: retos, necesidades, principios y actuaciones. En: Revista Tendencias pedagógicas. 2004. No 9, pp. 21-44

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández y LUCIO, Pilar Baptista. Metodología de la investigación. Edición McGraw-Hill, 1996.

SCHANK, Roger. The story-centered curriculum. En: eLearn Magazine, 2007. vol. 2007, no 4, p. 1.

SUÁREZ, Daniel H. Los docentes, la producción del saber pedagógico y la democratización de la escuela. Anderson, Gary y otros, Escuela: producción y democratización del conocimiento. Ciudad de Buenos Aires: Secretaría de Educación-GCBA, 2005.

TEJADA FERNÁNDEZ, José. La educación en el marco de una sociedad global: algunos principios y nuevas exigencias. En: Revista de currículum y formación del profesorado. 2000. vol. 4, no 1, pp. 1-13.

TESCH, Renata. Qualitative Research: Analysis Types and software Tools. Types of Qualitative Research. British Library Cataloguing in Publication Data. London, 1990. p. 77-94.

UNESCO. Informe Mundial: Hacia las sociedades del conocimiento. Publicaciones Unesco. París, 2005.