



UNIVERSIDAD DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Modelo Para la Gestión de la Información Basado
en la Capacidad Investigadora de Grupos de Investigación

D. Fredy Eduardo Vásquez Rizo
2019

Dedicatoria

A Dios sobre todas las cosas.

A mi hijo, Juan David, quien me inspira en todo momento y es la razón de mi vida.

A mis padres, Fredy y Nydian, quienes con su apoyo incondicional y sus grandes esfuerzos me impulsan permanentemente, pues gracias a ellos me ha sido posible llegar al lugar donde me encuentro.

A mi hermano, Jorge Ernesto, quien con su respeto y admiración aplaude cada uno de mis logros.

A los profesores de la Universidad de Murcia, muy especialmente a los doctores José Vicente Rodríguez-Muñoz y José Antonio Gómez-Hernández, por su paciencia, orientación y dedicación, quienes me respaldaron y aportaron durante todo este proceso.

Agradecimientos

Todo mi agradecimiento al Departamento de Información y Documentación de la Universidad de Murcia por darme la oportunidad de doctorarme con ellos.

Al Dr. José Vicente Rodríguez-Muñoz por su labor como director de este trabajo de investigación, sin cuyo conocimiento y experticia no hubiera sido posible alcanzar los resultados de formación y de vida propuestos.

Al Dr. José Antonio Gómez-Hernández por su paciencia, dedicación y confianza, y por su importante papel como tutor de este proceso formativo.

A la Universidad Autónoma de Occidente-UAO y sus directivas por su apoyo permanente en este proceso de formación.

A los integrantes de los grupos de investigación de la UAO y a la Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico por su colaboración constante y sus buenos deseos.

Resumen

Título: MODELO PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN CON BASE EN LA CAPACIDAD INVESTIGADORA DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Resumen: Esta tesis doctoral presenta el diseño, desarrollo e implementación de una metodología y un modelo para la gestión de información de las capacidades investigadoras en una Institución de Educación Superior. Para ello, se elaboran índices e indicadores que permiten caracterizar la Institución, con base en la información de sus grupos de investigación, con la intención de identificar falencias y aciertos y generar valor añadido informacional, que permita responder pronta y efectivamente a las solicitudes de información que se le requieran.

Palabras clave: Gestión de información; Capacidades investigadoras; Modelo de medición; Educación superior.

Abstract

Title: MODEL FOR THE MANAGEMENT OF THE INFORMATION BASED ON THE RESEARCH CAPACITY OF RESEARCH GROUPS

Abstract: This doctoral thesis presents the design, development and implementation of a methodology and a model for information management of the research capacities in a Higher Education Institution. To this, indices and indicators are developed that allow the Institution to be characterized, based on the information of its research groups, with the intention of identifying shortcomings and successes and generate informational added value, which allows to respond quickly and effectively to requests for information.

Keywords: Information management; Research capacities; Measurement model; Higher education.

Índice

	Página
Introducción	12
Capítulo 1. Planteamiento del problema	13
1.1 Ámbito	13
1.1.1 Ámbito general	13
1.1.2 Ámbito educativo	16
1.1.3 Ámbito internacional	20
1.1.4 Ámbito nacional	23
1.1.5 Ámbito institucional	31
1.2 Definición del problema	38
1.3 Objetivos de la investigación	40
1.3.1 Objetivo general	40
1.3.2 Objetivos específicos	40
1.4 Hipótesis de trabajo	40
1.5 Justificación	41
Capítulo 2. Marco teórico	45
2.1 La importancia de la gestión de la información como valor diferencial en las organizaciones (a manera de introducción)	45
2.2 La dispersión de los datos en las organizaciones	46
2.3 La necesidad de unificar los datos y construir información valiosa en las organizaciones	48
2.4 La importancia de no limitarse solo a la generación de información, sino trascender hacia otros niveles informacionales	52
2.5 La información en su máximo nivel: estratégico. El potencial humano en toda su dimensión	56

2.6 El contenido de la mente de los individuos al servicio de la organización: la información tácita.....	59
2.7 La explicitación de la información como camino hacia la ventaja competitiva	62
2.8 Los indicadores y su rol en la transformación de la información en estratégica	65
2.8.1 Medición y operacionalización de la información	67
2.9 Los modelos o sistemas de indicadores como instrumentos útiles para la gestión de la información	69
2.10 Las Instituciones de Educación Superior – IES como organizaciones gestoras de su información en búsqueda de la calidad	73
2.11 La investigación como función sustantiva y su importancia estratégica en escenarios de gestión de la información	76
2.12 La relación entre investigación y calidad para la construcción asertiva de indicadores de calidad e impacto.....	80
2.13 El grupo de investigación como objeto de estudio para la gestión de la información, en el marco de la calidad investigadora en las IES.....	85
2.14 Los sistemas o modelos de indicadores asociados a la investigación. Algunos referentes.....	89
Capítulo 3. Metodología	93
3.1 Enfoque	93
3.2 Alcance.....	93
3.3. Diseño	94
3.4 Población y muestra	94
3.5 Procedimiento.....	96
3.6 Instrumentos.....	102
3.7 Análisis de los datos	107
Capítulo 4. Resultados	108
4.1 Análisis de documentos y archivos	108
4.2 Resultados de la aplicación del instrumento de selección y ponderación.....	112

4.2.1 Establecimiento de las escalas de ponderación.....	116
4.2.1.1 Escala de ponderación para el índice PR	116
4.2.1.2 Escala de ponderación para el índice FO	117
4.2.1.3 Escala de ponderación para el índice PI.....	118
4.2.1.4 Escala de ponderación para el índice FI.....	119
4.2.1.5 Escala de ponderación para el índice AS	121
4.3 Resultados de la aplicación del instrumento de recolección de información.....	121
4.4 Aplicación del modelo	122
4.4.1 Prueba piloto – Grupo de Investigación en Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales.....	122
4.4.2 Aplicación del modelo propuesto a los restantes grupos de investigación UAO	123
4.4.2.1 Grupo de Investigación en Energías.....	124
4.4.2.2 Grupo de Investigación en Nuevos Sólidos con Aplicación Industrial ..	125
4.4.2.3 Grupo de Investigación en Conflictos y Organizaciones	126
4.4.2.4 Grupo de Investigación en Comunicación.....	127
4.4.2.5 Grupo de Investigación en Educación	128
4.4.2.6 Grupo de Investigación en Economía y Desarrollo	129
4.4.2.7 Grupo de Investigación en Modelación y Simulación	131
4.4.2.8 Grupo de Investigación en Sistemas de Telemando y Control Distribuido	132
4.4.2.9 Grupo de Investigación en Tecnología para la Manufactura	133
4.4.2.10 Grupo de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales	134
4.4.2.11 Grupo de Investigación en Comunicación para el Desarrollo.....	135
4.4.2.12 Grupo de Investigación en Estudios Ambientales para el Desarrollo Sostenible	136
4.4.2.13 Grupo de Investigación en Mercadeo y Publicidad	137
4.4.2.14 Grupo de Investigación en Telemática e Informática Aplicada.....	139
4.4.2.15 Grupo de Investigación en Diseño, Mediación e Interacción.....	140

4.4.2.16 Grupo de Investigación en Estudios Socio-Jurídicos	141
4.4.2.17 Grupo de Investigación en Ciencias Administrativas.....	142
4.4.2.18 Grupo de Investigación en Competitividad y Productividad Empresarial	143
4.4.2.19 Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica.....	144
4.4.2.20 Grupo de Investigación en Comunicación Organizacional	146
4.4.2.21 Grupo de Investigación en Neurocontrol Motor.....	147
4.4.2.22 Grupo de Investigación en Gestión del Conocimiento y Sociedad de la Información.....	148
4.4.2.23 Grupo de Investigación en Humanidades, Sociedad y Educación Superior Contemporánea	149
4.4.2.24 Grupo de Investigación en Contabilidad y Finanzas	150
4.4.2.25 Grupo de Investigación en Materiales Avanzados para Micro y Nanotecnología	151
4.4.2.26 Grupo de Investigación en Entornos e Identidades.....	153
4.5 Análisis institucional con base en los resultados obtenidos.....	154
Capítulo 5. Conclusiones	161
5.1 Trabajos futuros.....	164
Bibliografía.....	166
Apéndices	190
Apéndice A	190
Apéndice B	191
Apéndice C	198
Apéndice D	203

Índice de tablas

	Página
Tabla 1. Grupos de investigación de la UAO	36
Tabla 2. Grupos de investigación e investigadores UAO	95
Tabla 3. Indicadores Colciencias de grupo para la UAO	101
Tabla 4. Conjunto previo de capacidades investigadoras expresadas en términos de indicadores	110
Tabla 5. Puntaje total obtenido por cada indicador (capacidad investigadora) conforme del listado previo	112
Tabla 6. Indicadores definitivos conformantes del modelo	115
Tabla 7. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales.....	122
Tabla 8. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Energías	124
Tabla 9. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Nuevos Sólidos con Aplicación Industrial.....	125
Tabla 10. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Conflictos y Organizaciones.....	127
Tabla 11. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Comunicación.....	128
Tabla 12. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Educación.....	129
Tabla 13. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Economía y Desarrollo.....	130
Tabla 14. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Modelación y Simulación	131
Tabla 15. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Sistemas de Telemando y Control Distribuido.....	132
Tabla 16. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Tecnología para la Manufactura	133
Tabla 17. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales.....	135
Tabla 18. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Comunicación para el Desarrollo	136

Tabla 19. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Estudios Ambientales para el Desarrollo Sostenible	137
Tabla 20. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Mercadeo y Publicidad.....	138
Tabla 21. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Telemática e Informática Aplicada	139
Tabla 22. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Diseño, Mediación e Interacción	140
Tabla 23. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Estudios Socio-Jurídicos.....	142
Tabla 24. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Ciencias Administrativas.....	143
Tabla 25. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Competitividad y Productividad Empresarial	144
Tabla 26. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica	145
Tabla 27. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Comunicación Organizacional	146
Tabla 28. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Neurocontrol Motor	147
Tabla 29. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Gestión del Conocimiento y Sociedad de la Información	148
Tabla 30. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Humanidades, Sociedad y Educación Superior Contemporánea.....	150
Tabla 31. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Contabilidad y Finanzas.....	151
Tabla 32. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Materiales Avanzados para Micro y Nanotecnología.....	152
Tabla 33. Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Entornos e Identidades	153
Tabla 34. Consolidado de resultados grupales, producto de la implementación del modelo.....	159
Tabla 35. Máximos valores para cada capacidad investigadora (indicador) conformante del modelo	162

Índice de figuras

	Página
Figura 1. Los datos con significancia como elementos constitutivos de la información ...	14
Figura 2. Conjunto de indicadores para la gestión de la información	15
Figura 3. La gestión de la información en el marco de política de la organización contemporánea.....	16
Figura 4. Funciones sustantivas de las IES en el marco del sistema de aseguramiento de la calidad	17
Figura 5. La utilidad de los indicadores en el aseguramiento de la calidad de las IES	18
Figura 6. La importancia de la investigación en el sistema de aseguramiento de la calidad	18
Figura 7. El grupo de investigación como elemento de confluencia de los indicadores asociados a las IES	19
Figura 8. La IES como organización que gestiona su información y el grupo de investigación como epicentro.....	19
Figura 9. Estructura sintetizada de la UAO	32
Figura 10. Estructura organizacional de la DIDT.....	34
Figura 11. Niveles de la información	47
Figura 12. Esquema inicial que representa la posición de los datos en el proceso de gestión de la información	48
Figura 13. Relación capacidad humana – TIC en el proceso de gestión de la información	56
Figura 14. Pirámide de la información.....	57
Figura 15. Procedimiento: actividades iniciales.....	97
Figura 16. Procedimiento: actividades finales	100
Figura 17. Estructura del modelo	106
Figura 18. Ecuación general del modelo	106

Introducción

En las organizaciones contemporáneas son numerosos los datos que se ignoran o no adquieren valor por la falta de procesos y mecanismos efectivos, eficaces y eficientes de gestión de información. Esta situación ocasiona que dichas entidades no aprovechen posibilidades de éxito y de desarrollo asociadas a la actual sociedad de la información.

Un ejemplo de ello son las Instituciones de Educación Superior – IES, las cuales deben responder a procesos sistémicos asociados a sus funciones sustantivas (docencia, investigación y proyección social), pues existen diversos estamentos privados y de Gobierno que les exigen una pronta respuesta a diferentes solicitudes de información, relacionadas con indicadores de desempeño, los cuales, por diversas razones, no siempre pueden ser cumplidos.

Muchos de estos indicadores se concentran en la función de investigación, debido a que es la que hoy se concibe como la de mayor riqueza para el análisis institucional, siendo el punto de convergencia de la integralidad docente y el espacio clave para evidenciar las relaciones de la IES con el entorno.

De esta manera, la presente tesis doctoral propone diseñar y desarrollar un planteamiento metodológico que permita hacer efectivo dicho proceso de gestión de información en una IES colombiana, al recopilar, caracterizar y clasificar la información asociada a su capacidad investigadora, teniendo como objeto de análisis a sus grupos de investigación, con la intención de anteponerse a dichas solicitudes de información y detectar a tiempo posibles falencias y oportunidades de mejora.

Dicho planteamiento se basa en la construcción de un modelo, soportado en indicadores, el cual posibilita gestionar la información institucional asociada al campo de la investigación y servir como referente para “predecir” el desempeño de la Institución y sus grupos en la “Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTel”, así como en otras instancias de clasificación, solicitantes de cifras investigadoras.

Lo anterior permite que la IES haga efectivo el manejo y procesamiento de su información, teniendo como soporte un escenario de desenvolvimiento fundamental en el marco de la política de investigación nacional, en la que las capacidades investigadoras de los grupos de investigación (su caracterización y medición) son tomadas como referentes por todo el sistema de aseguramiento de la calidad de la educación nacional y su información es utilizada por todos los organismos nacionales e internacionales que elaboran análisis y clasificaciones asociados a la investigación.

Capítulo 1. Planteamiento del problema

Este primer apartado presenta los aspectos relacionados con la dimensión del tema de investigación. Entre estos elementos aparecen: el ámbito en el cual se desarrolla el estudio, la definición del problema, los objetivos (general y específicos) que orientan la investigación, la hipótesis de trabajo y la justificación que sustenta su realización.

1.1 Ámbito

1.1.1 Ámbito general

En las organizaciones actuales son numerosos los datos que se ignoran o no adquieren valor por la falta de procesos efectivos, eficaces y eficientes de gestión de la información (Caro, Fuentes y Soto, 2013). En estas entidades, por múltiples razones, se desiste de analizar muchos de estos elementos, dejándolos sin interpretación y sin significancia, impidiendo que la organización alcance mayores estados de desarrollo, situación que ocasiona que se desaprovechen importantes posibilidades de éxito en sus campos de desempeño.

Por esta razón, las organizaciones contemporáneas se han dado a la tarea de encontrar e implementar mecanismos que les permitan recuperar la mayor cantidad útil de estos elementos, con la intención de sacarles el mejor provecho posible, en función de gestionarlos, para encontrar a través de dicha gestión aquellos valores diferenciales que les permitan enfrentar un entorno global cada vez más competitivo (ver Gil-Montelongo et al. (2011)).

De esta manera, estas organizaciones pretenden incorporarse de la mejor forma posible en la actual era de la información, ideando y desarrollando procesos de recuperación rápida y efectiva de datos e información, diseñando creativos mecanismos para medirlos y aplicarlos, identificando nuevas oportunidades de investigación e innovación, adquiriendo e implantando tecnologías; en fin, todo un conjunto de aspectos anteriormente soslayados, y que ahora aparecen como relevantes gracias a la importancia adquirida por los elementos intangibles.

Es así como se hace evidente que existe en cada organización un significativo número de datos que deambulan en sus procesos sin ningún tipo de control o de relación concreta entre sí (Vásquez-Rizo y Gabalán-Coello, 2015), situación que amerita que la organización realice un importante ejercicio de auto reconocimiento, que le permita encontrar las diversas relaciones que pueden existir entre dichos datos dispersos, con la intención de que éstos adquieran algún tipo de significancia que les posibilite relacionarse y unificarse en forma de alguna clase de información (Figura 1).

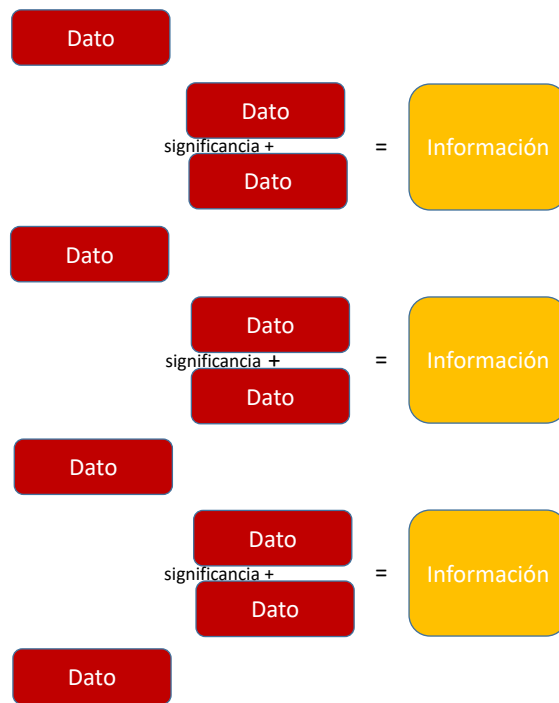


Figura 1: Los datos con significancia como elementos constitutivos de la información. Fuente: Elaboración propia.

Tarea ésta que depende de que la entidad tenga definidas una serie de políticas, metas, objetivos, etc., que apuntalen a darle un estatus a las diversas posibilidades de información existentes y a que éstas tengan un sentido estratégico en función de unas necesidades de información válidas y concretas. De esta manera, la entidad sabrá qué tipos de datos pueden serle relevantes y qué clase de información debe ser construida, en términos de sus requerimientos organizacionales.

Pero, este proceso no debe limitarse simplemente a la conformación de información con algún tipo de sentido, pues ésta debe trascender y alcanzar un estatus más representativo para que la organización pueda apropiarla y utilizarla sosteniblemente y que su impacto sea mucho mayor, tanto de modo general (en el marco de la memoria organizacional) como de modo específico (siendo apropiada por sus elementos conformantes). Y este estatus se logra a través de su adecuada y permanente gestión, al generar una mayor inteligibilidad y estructuración por parte de quienes la generan y/o hacen uso de ella y de una correcta inserción (del proceso) en la normatividad que rige a la organización y a sus componentes.

En otras palabras, es el proceso de gestión de la información el que finalmente permitirá que la organización encuentre de entre tantos datos y de entre tanta posible información, aquel valor agregado que le lleve al tan anhelado desarrollo y éxito en su área de desempeño.

Pero esto no sucede de un momento a otro, todo este proceso de gestión de información requiere de unos elementos que le permitan a la organización su realización, identificando cuáles datos pueden ser los más relevantes para sus intereses, y son estos elementos: los indicadores, los cuales son fundamentales para la gestión de la información, debido a que permiten hacer comparaciones en el tiempo y entre diferentes conjuntos de variables, analizar resultados derivados de la misma información y hacer ajustes a las políticas que orientan su diseño, elaboración e implementación (ver Lugones et al. (2003) y Bianco, Lugones y Pereirano (2003)).

Estos indicadores son fundamentales para la gestión de la información debido a que son aquellos elementos que, con base en su adecuada y correcta conformación, pueden llegar a evidenciar, para la organización, las distintas interrelaciones que pueden establecerse entre sus diferentes datos constitutivos y entre sus distintos niveles informacionales (González-Zabala y Sánchez-Torres, 2012). Y es justamente a través de dicha interrelación y comunicación desde donde se puede gestionar la información, agregando valor real a la institución.

Es por esto, que en las actuales organizaciones los indicadores para la gestión de la información necesitan estar alineados en el marco de alguna clase de mecanismo (modelo, sistema) sinérgico y coherente que permita dicha interrelación, así como el ordenamiento de la información, y éste debe ser importante de la propia organización, para que pueda ser considerado y aprovechado por sus distintos capitales conformantes (ver Figura 2).

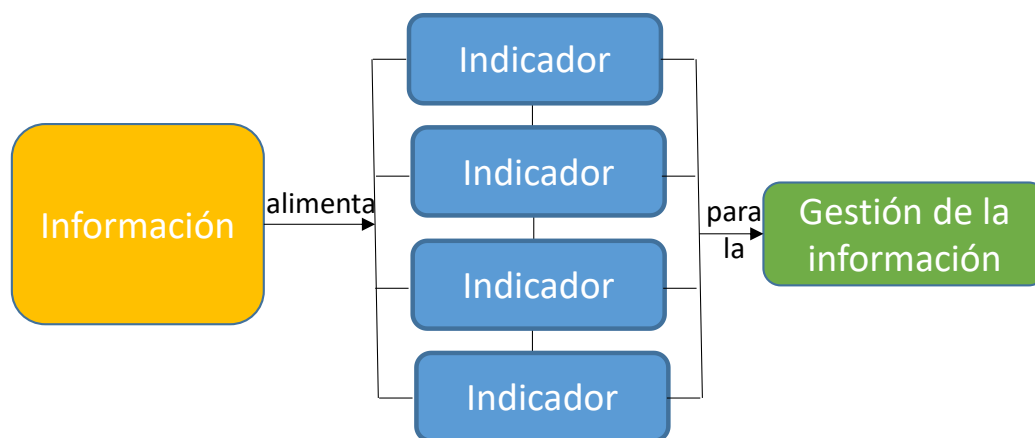


Figura 2: Conjunto de indicadores para la gestión de la información. Fuente: Elaboración propia.

Un ejemplo de ello se evidencia cuando una correcta batería de indicadores puede apoyar a la organización en la extracción de la información tácita presente en la mente de los individuos (Capital Humano) que forman parte de la entidad, con la posibilidad de ser, posteriormente, explicitada a su servicio (algunos autores, como Costa de Almeida-Rego, Fontes-Filho y Pereira-Lima (2013) y Máynez-Guaderrama y Cavazos-Arroyo (2011), llaman a este proceso: explicitación de conocimientos tácitos).

De igual forma, la infraestructura de la entidad, representada en su Capital Estructural, puede, a través del uso de un conjunto apropiado de indicadores, implementar instrumentos, tecnologías, metodologías, etc., que permitan el flujo de la información para su gestión a través de la organización (ver Argote y Guo (2016)).

Y así, dicho mecanismo puede llegar a permear todas las instancias organizacionales que involucren algún tipo de información considerada como relevante y estratégica, según los fines que se persigan y/o el área organizacional que se pretenda desarrollar.

Como se puede apreciar, depende de una adecuada estructura organizacional que involucre, reglamente y promueva a través de sus políticas y normatividades un proceso de gestión de información consciente y efectivo, y que utilice un mecanismo (modelo, sistema) basado en indicadores para dicha gestión, que se puede hablar de una visión institucional tendiente a enfrentar responsable y protagónicamente la actual era de la información, en procura de aquel anhelado valor diferencial (ver Figura 3).

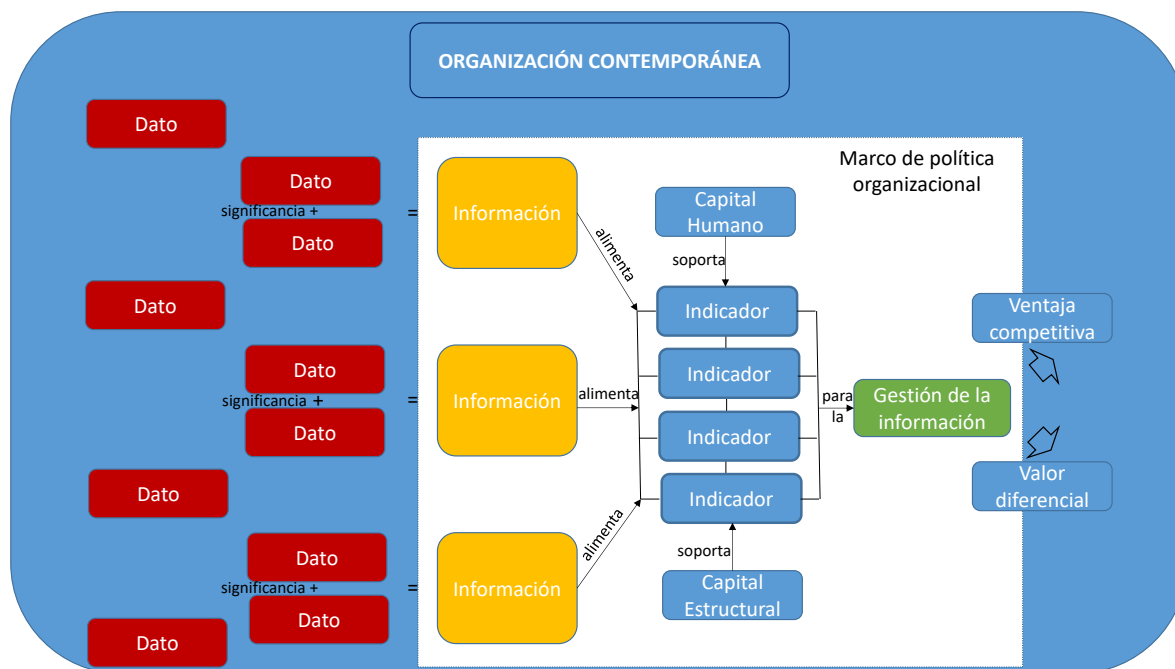


Figura 3: La gestión de la información en el marco de política de la organización contemporánea.
Fuente: Elaboración propia.

1.1.2 Ámbito educativo

En el marco de estas organizaciones actuales, existe una de ellas que por su condición social se convierte en una institución más que representativa, fundamental para el desarrollo de las personas y de las sociedades. Es el caso de la organización: Institución de Educación Superior – IES.

Esta organización, que no es muy distinta de cualquier entidad actual en cuanto a su funcionamiento orgánico, de acuerdo a lo expuesto en párrafos anteriores, pero que sí es mucho más compleja dadas sus inherentes características y condiciones, reviste un especial trato e interés en materia de su participación en la presente era (ver Da Cunha (2015)).

Trato especial que se sustenta en que su condición de institución integral y formadora necesariamente propende por: fortalecer las funciones profesionales, investigadoras y de servicio social que requiere su entorno; trabajar por la creación, el desarrollo y la transmisión del conocimiento en todas sus formas y expresiones y promover su utilización en todos los campos; contribuir a señalar y solucionar las necesidades del contexto; ser el epicentro del desarrollo científico, cultural y ético; promover la unidad, el desarrollo y la integración, y fomentar la formación y consolidación de comunidades académicas, entre muchas otras cosas (Congreso de la República de Colombia, 1992). Todas estas, actividades que implican un alto nivel de compromiso y de responsabilidad social.

Es por ello que dicha entidad debe moverse en un contexto permanentemente asociado al aseguramiento y vigilancia de la calidad, en el que deben confluir de manera articulada y sinérgica sus tres funciones sustantivas: la docencia, la investigación y la proyección social, como bien lo muestra la Figura 4.



Figura 4: Funciones sustantivas de las IES en el marco del sistema de aseguramiento de la calidad. Fuente: Elaboración propia.

Esta Figura establece que dicho sistema de aseguramiento de la calidad debe estar completamente relacionado con esas tres funciones sustantivas, donde ninguna de ellas puede aparecer en desarticulación con las otras, formando entre ellas y el sistema una especie de rombo que debe garantizar el éxito institucional, en el que la calidad, según el CNA (2017a), se determina por la universalidad, la integridad, la equidad, la idoneidad, la responsabilidad, la coherencia, la transparencia, la pertinencia, la eficacia y la eficiencia con que la IES cumple con las grandes tareas de la educación superior, ya mencionadas.

Es que al hablar de calidad en las IES, del concepto de calidad aplicado al servicio público, que debe ser inherente a la educación superior, se está haciendo referencia a un compendio de características institucionales que necesariamente deben permitir reconocer el valor de una IES, y hacer un juicio sobre la distancia relativa entre el modo cómo en esa institución se presta dicho servicio y el óptimo que corresponde a su naturaleza (CNA, 2013).

Es así como dicho sistema de aseguramiento de la calidad utiliza una serie de indicadores (conformantes de un modelo o esquema articulado) para poder que la institución tenga la posibilidad de medirse y valorarse, en función de estándares generales definidos o de intereses particulares.

Dicho compendio de indicadores (asociados con diferentes elementos, como pueden ser: la formación docente, los cursos impartidos, los proyectos de investigación desarrollados, los productos de conocimiento generados, los cursos de extensión diseñados, la apropiación social del conocimiento fomentada, entre muchos otros (ver Wu (2015))) corresponde a un conjunto de elementos que intenta ser útil para identificar de entre los numerosos datos dispersos por la organización cuáles pueden ser los más útiles, estratégicos y pertinentes y poder gestionar la información que dichos datos unificados conforman (ver Figura 5). Todo ello en procura del desarrollo de la institución o de un área específica definida.

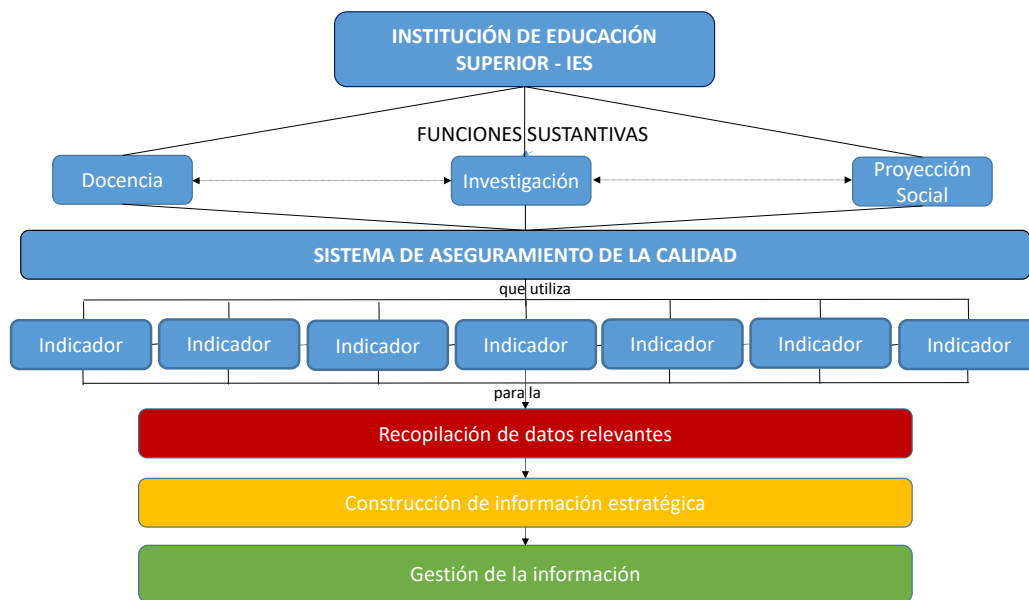


Figura 5: La utilidad de los indicadores en el aseguramiento de la calidad de las IES. Fuente: Elaboración propia.

Para el caso concreto que concierne al presente documento, se debe decir que en el marco de una IES, la investigación, de entre las tres funciones sustantivas, es la que hoy por hoy se convierte en el elemento que mayor riqueza para el análisis institucional puede ofrecer, pues es el punto de convergencia entre dichas funciones y el centro de confluencia de la integralidad docente (ver Villaveces-Cardoso (2002) y Mártenssona et al. (2016)): al enriquecer, desde nuevos descubrimientos e innovaciones, a la docencia y fortalecer, desde el establecimiento de diversas relaciones con el entorno, a la proyección social (Figura 6).



Figura 6: La importancia de la investigación en el sistema de aseguramiento de la calidad. Fuente: Elaboración propia.

Es entonces en el contexto de esta realidad, donde surge el grupo de investigación como el principal conglomerado objeto de análisis (Izquierdo-Alonso, Moreno-Fernández e Izquierdo-Arroyo, 2008), pues en él cohabitan personas y procesos que pueden dar cuenta del desempeño de los indicadores institucionales establecidos (generales o específicos, especialmente relacionados con la investigación) en un periodo determinado de tiempo, sin que este conjunto sea demasiado grande como lo puede ser la propia institución, ni demasiado pequeño como lo puede ser un solo individuo. Es decir, es el escenario ideal para llevar a cabo procesos controlados como el que aquí se propone.

De esta manera, a través del grupo de investigación, se puede llegar a caracterizar, medir, comparar, simular, modelar, diagnosticar, proyectar o clasificar diferentes situaciones objeto

de estudio, que a la larga lo que buscan es gestionar la información organizacional (institucional), para la realización a corto plazo de un proceso, en cierta medida, de planeación estratégica, en función de la toma acertada de decisiones para el beneficio individual, grupal y/o institucional (Figura 7).

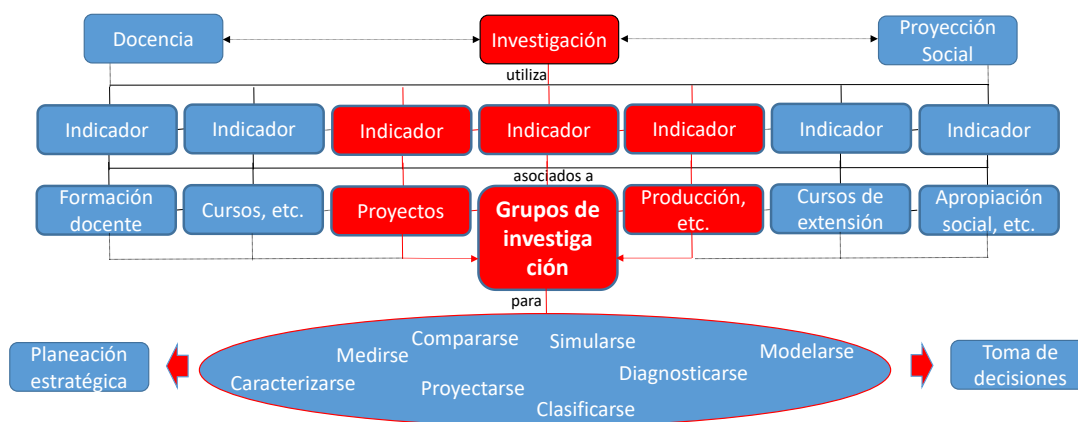


Figura 7: El grupo de investigación como elemento de confluencia de los indicadores asociados a las IES. Fuente: Elaboración propia.

Con base en todo lo anterior, a continuación, la Figura 8 expone la comunión de todo lo mencionado, donde se puede observar a la IES como una verdadera organización que gestiona su propia información, teniendo como punto de referencia a la función sustantiva de la investigación y como objeto de estudio al grupo de investigación:

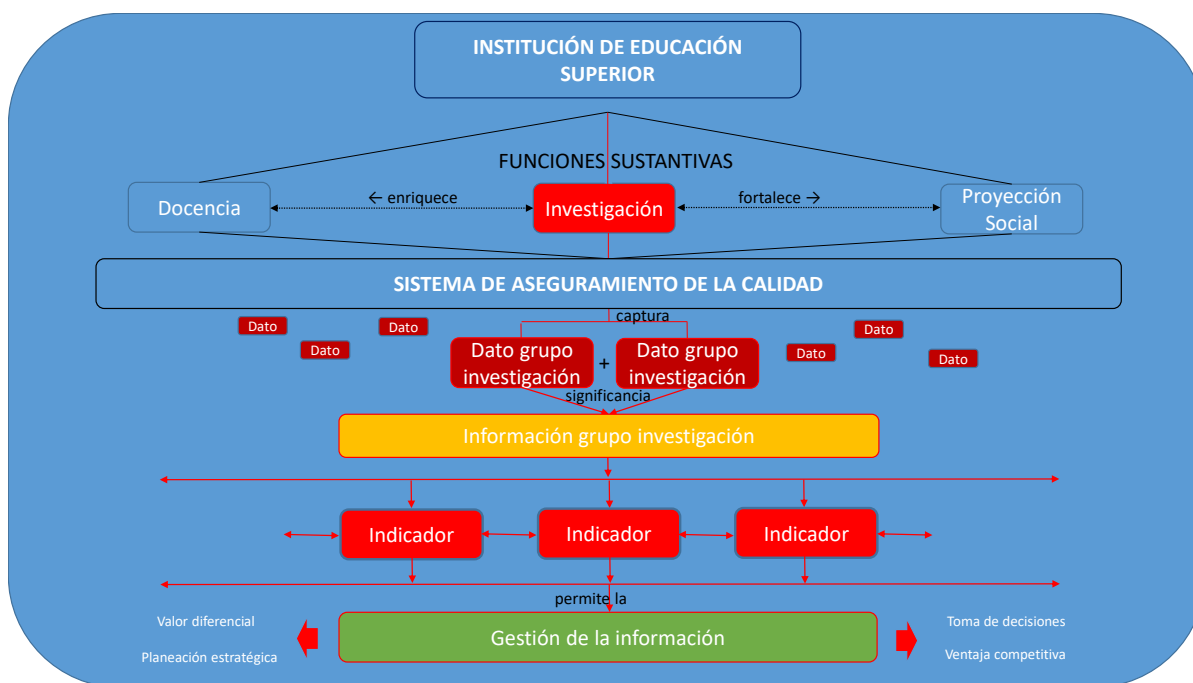


Figura 8: La IES como organización que gestiona su información y el grupo de investigación como epicentro. Fuente: Elaboración propia.

En ella, se puede observar cómo existe una proliferación de datos alrededor de las funciones sustantivas y del sistema de aseguramiento de la calidad, que necesita ser aprovechada por

la institución. Y es a través de un conjunto de indicadores que dichos datos, dependiendo de su relevancia, pueden ser ubicados en algún nivel de información institucional, para que puedan ser gestionados y aprovechados efectivamente por la IES.

La utilidad de todo lo expuesto se soporta en que se hace absolutamente necesario que las organizaciones actuales, en este caso: las IES, diseñen, desarrollen e implementen mecanismos que les permitan, en cierta medida, reconocerse a sí mismas y propender por la calidad en sus diversos procesos (en cuanto a la información que poseen – que puede existir ya explícita o encontrarse de manera tácita –), pues solo de esta forma podrán identificar con qué elementos diferenciales cuentan realmente y cuáles pueden ser preponderantes en relación con las exigencias de los organismos de control que las miden, valoran y/o clasifican de acuerdo a la gestión que realizan, siendo para ellos la investigación un aspecto fundamental asociado a su desarrollo.

1.1.3 Ámbito internacional

El panorama descrito ha despertado el interés de muchas instituciones y organismos gubernamentales y no gubernamentales alrededor del mundo por diseñar, desarrollar e implementar estrategias y mecanismos que de alguna manera permitan recopilar la mayor cantidad de datos e información relacionados con los procesos de investigación al interior de las organizaciones, con la intención de permitir y/o facilitar su gestión, así como llevarlas a formular e implementar políticas que contengan normatividades capaces de reglamentar su importancia y su uso en términos del desarrollo que este elemento, fundamental para la innovación (Quiroga et al., 2010), les puede otorgar.

Es así como han surgido distintas herramientas, modelos, sistemas, portales, instrumentos, etc., basados en el uso e implantación de indicadores asociados a la investigación para poder caracterizar, medir, comparar, clasificar, modelar y/o proyectar a las organizaciones, con el interés de definir en qué estado de desarrollo investigativo se encuentran, qué deben corregir y mejorar y qué podrían adoptar para potenciar dicho estatus, en relación con unos cánones definidos por el entorno del que dichas organizaciones forman parte.

De igual manera, en el ámbito educativo, las IES no son ajenas a esta realidad y también han tenido que adaptarse a este nuevo escenario que la sociedad de la información les presenta, y han tenido que empezar a incorporar este tipo de herramientas, en su mayoría relacionadas con la medición y la valoración de intangibles, a definir políticas claras y precisas en torno a la generación y consolidación de directrices capaces de regular la creación, incorporación y utilización de la información asociada a los procesos investigativos y a formar parte activa de propuestas gubernamentales de aseguramiento de la calidad basadas en la relación academia-investigación y sus elementos conexos, brindando la información que dichos organismos de Gobierno requieran. Además, de entregar la misma clase de información a entidades privadas influyentes en sus campos de desempeño.

Un ejemplo de ello, desde el punto de vista oficial, se puede encontrar en España, donde la Universidad de Granada, a través de sus grupos de investigación EC3 – Evaluación de la Ciencias y la Comunicación Científica y *SC²S – Soft Computing and Intelligent Information Systems* (2014) establece el Ranking I-UGR para universidades españolas según campos y disciplinas científicas. En él se analiza la publicación de artículos en revistas especializadas, con la intención de conocer la capacidad de las instituciones para construir conocimiento científico, utilizando para ello diferentes indicadores bibliométricos de producción e impacto. En este mismo sentido, ver también el trabajo realizado por Sanz, García y Rousseau (2016).

Otra muestra de esta realidad se puede observar en Noruega, donde permanentemente se llevan a cabo ejercicios relacionados con la medición de tangibles e intangibles asociados a procesos de investigación, empleando sistemas de indicadores bibliométricos para establecer las relaciones existentes entre la investigación y el desarrollo de las instituciones de educación, pensando en el diagnóstico de las mismas y en la sugerencia de estrategias para la mejora de este tipo de procesos, en el marco de una política nacional (ver Aagaard (2015)).

En relación con las entidades no gubernamentales, un ejemplo de esta situación se puede apreciar en Pérez y Aldás (2016), quienes desde la Fundación BBVA y el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas – IVIE, han generado un ranking de universidades españolas, a partir del proyecto ISSUE (Indicadores Sintéticos del Sistema Universitario Español), donde uno de sus más fuertes componentes está relacionado con la investigación que estas instituciones realizan, analizando la información específica a través de indicadores asociados con: recursos para la investigación, formación de los investigadores, presupuesto para la investigación, producción intelectual generada e impacto a través de las citas obtenidas. Adicional al ejemplo anterior, otro trabajo importante al respecto en España, que emplea índices sintéticos, puede ser revisado en Sanz et al. (2013).

Otro caso aparece en el ranking universitario elaborado por el *Centrum für Hochschulentwicklung – CHE* (2017), en Alemania, en el cual se considera la investigación como pilar fundamental y sinónimo de desarrollo y evolución, teniendo en cuenta indicadores asociados con la transferencia de los conocimientos derivados de investigación, las colaboraciones interinstitucionales en investigación, el impacto de la investigación y el compromiso de dichos aspectos con el entorno. Todas estas condiciones directamente proporcionales con la ubicación de las instituciones en el ranking, sin menospreciar otros elementos importantes del contexto académico.

De la misma forma, otra entidad de carácter privado que utiliza indicadores de excelencia académica, entre ellos algunos relacionados con la investigación (programas de pregrado y posgrado con énfasis en investigación ofertados, investigación innovadora, dedicación profesoral a actividades de investigación, recursos), para clasificar a las universidades, e incluso a los colegios y a otros tipos de organizaciones norteamericanas, es la *U. S. News* (2017), entidad de los Estados Unidos que elabora el *National Universities Rankings*, cuya información es considerada por el *National Center for Education Statistics – NCES* (en español: Centro Nacional de Estadísticas de Educación) del país anglosajón.

De manera general, también existen entidades no estatales o de carácter mixto que trabajan analizando y gestionando esta clase de información, convirtiéndose en importantes referentes para las naciones y las instituciones. Un caso concreto es la *European University Association – EUA*, entidad que incluye a más de 850 IES de más de 45 países, brindándoles apoyo en el establecimiento de lazos de cooperación, teniendo como uno de sus principales criterios la investigación, para poder asesorarlos en materia de proyectos colaborativos estratégicos, actividades de aprendizaje e investigación conjunta, organización de eventos, intercambio de mejores prácticas, búsqueda de financiación para la investigación y publicación asertiva de resultados de investigación (EUA, 2017).

Un poco más universales, aparecen *Web of Science*, *Scopus* y *Webometrics*, que se han convertido en los principales referentes de consulta para quienes trabajan al rededor del mundo con indicadores bibliométricos y cientímetricos asociados a la investigación.

Si bien el primero no elabora un ranking como tal, su información sí alimenta la gran mayoría de rankings existentes y es considerado una fuente de información fundamental para quienes

gestionan información relacionada con la producción intelectual derivada de la investigación. Esta es una herramienta en línea, generada por *Thomson Reuters* (2017) que integra otras herramientas como *ISI Web of Knowledge*, *Science Citation Index Expanded*, *Social Sciences Citation Index*, *Arts & Humanities Citation Index*, *Journal Citations Reports*, *Medline* y *Scielo Citation Index*, entre otras, con la intención de apoyar a las instituciones en la identificación y el reconocimiento de los esfuerzos y avances realizados por la comunidad científica y tecnológica en materia de investigación (FECYT, 2017).

Un ejemplo de la importancia de esta herramienta se evidencia en el *Academic Ranking of World Universities*, elaborado por *Shanghai Ranking Consultancy* (2017), donde se utilizan las herramientas *Science Citation Index Expanded* y *Social Sciences Citation Index* para clasificar a las universidades con base en los artículos publicados por sus investigadores (especialmente en revistas indexadas y ubicadas en los principales cuartiles de clasificación), las citas por ellas obtenidas y los premios recibidos, logrando clasificar a más de 1200 universidades alrededor del mundo (siendo las principales las de Estados Unidos, Reino Unido, Japón, Suiza, Australia, Canadá, Alemania y Francia). Ver con base en dicho *Ranking* y sus indicadores el trabajo realizado por Pandiella et al. (2018).

Por su parte, *Scopus*, que pertenece a *Elsevier* (2017), es una base de datos bibliográfica en línea basada en artículos de corte científico y en otros tipos de productos importantes derivados de la investigación (capítulos de libro, memorias de eventos auditados y patentes), que trabaja con diferentes indicadores (autores, entidades de afiliación, número de publicaciones, citas bibliográficas, entre otros) y combinaciones de indicadores, para ofrecer en un solo espacio información asociada a la investigación surgida de los principales tipos de fuentes que se utilizan actualmente en el mundo de la ciencia (Codina, 2005). Esta herramienta sí influye directamente en sus propios rankings, a través de *Scimago Institutions Rankings*, *Scientific Journal Rankings* y *Country Rankings*, elaborados por SCImago Lab (2017).

Adicionalmente, en esta categoría de instrumentos universales basados en y para la gestión de la información asociada a la investigación, no se puede pasar por alto la importancia que en este tema ha adquirido en los últimos años la herramienta *Webometrics*, diseñada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas – CSIC (2017) de España y que cuenta con el apoyo de *Google*, pues utiliza su motor de búsqueda y su herramienta *Google Scholar Citations*. Este instrumento clasifica a las universidades del mundo y a sus investigadores según el número de referencias y citas que obtienen en la web (visibilidad), cualquiera que sea el formato o el tipo de página o archivo que realiza la citación o la referencia.

Finalmente, se debe decir que en España tiene una gran relevancia la labor realizada por el Observatorio IUNE (2019), entidad que ha desarrollado instrumentos de medición al servicio de la investigación (principalmente universitaria), siendo sus componentes de valoración más relevantes: caracterización del profesorado, reconocimientos obtenidos, publicaciones, citas, patentes, consultorías, *spin-off*, proyectos, ingresos por investigación, dirección de tesis y acceso a becas, entre otros (al respecto, ver la labor realizada con la participación de dicho Observatorio por Sanz, García y Rousseau (2016), Sanz et al. (2017), Bautista, Moreno y Sanz (2017), Pandiella et al. (2018) y De Souza et al. (2019)).

Como se puede apreciar, existe a nivel mundial una tendencia evidente por gestionar la información asociada a los procesos de investigación que desarrollan las organizaciones, entre ellas las IES (Albornoz y Osorio, 2015); tendencia que, gracias al valor que han adquirido los activos intangibles y la proliferación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación – TIC y el desarrollo de Internet, ha llevado a que las instituciones se preocupen por fortalecer dichos procesos (en el marco de su operatividad y de su inclusión en las políticas decisorias y

estratégicas institucionales) y a escrutar y recopilar de manera responsable la mayor cantidad de datos y de información confiable y verificable que pueda alimentar y facilitar dicha gestión, tanto al interior de la organización como en dirección a exigencias externas.

Es así como se convierte en una obligación que las IES de la actualidad, que inminentemente hacen parte de la sociedad de la información, ideen caminos y mecanismos que les permitan enfrentar esta realidad, dándole un importante estatus a la función sustantiva de la investigación y construyendo elementos informacionales que puedan dar verdadera cuenta de la labor que la institución realiza en este campo, con el fin de que pueda ser comparada con sus pares o medida en el sistema de aseguramiento de la calidad que la cobija.

1.1.4 Ámbito nacional

A nivel nacional, Colombia no es ajena a esta realidad. Es por eso que existen entidades, especialmente de Gobierno, cada vez más interesadas en cuantificar, gestionar y analizar los datos y la información proveniente de las actividades de investigación realizadas por las organizaciones, especialmente por las Instituciones de Educación Superior.

Tal es el caso del Ministerio de Educación Nacional – MEN (2013), ente rector de la educación en Colombia, el cual tiene entre sus objetivos misionales: mejorar la calidad de la educación, en todos los niveles, mediante el fortalecimiento del desarrollo de competencias, el Sistema de Evaluación y el Sistema de Aseguramiento de la Calidad y educar con pertinencia e incorporar innovación para una sociedad más competitiva.

Objetivos estos que han llevado a que dicha entidad desarrolle e implemente una serie de instrumentos tendientes a gestionar la información proveniente de las IES colombianas, los cuales, si bien se enfocan en su mayoría en los aspectos académicos, incorporan datos e información que en cierta medida tienen relación con el desarrollo y la evolución de la investigación en las instituciones, pues como ya se ha mencionado, es ésta la función sustantiva integradora en la que confluyen las distintas áreas que componen las instituciones de educación.

Es así como el MEN (2014), continuando con el propósito de mejorar la eficiencia y oportunidad en la respuesta a solicitudes de las IES y de los actores del sistema educativo ha generado una política de transparencia y acceso a la información, a través de la Ley 1712 del 6 de marzo de 2014, la cual incluye las directrices para la alimentación y uso de la información proveniente del sistema educativo colombiano.

En el marco de esta Ley aparece el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (MEN, 2017a), conocido por sus siglas como SNIES, el cual intenta responder a las necesidades de información de la educación superior en Colombia (SNIES, 2017), a través de la recopilación y organización de la información proveniente de las IES, para que éstas realicen procesos de gestión de la información que les posibiliten planear, monitorear, evaluar y vigilar el sector, a través de distintos datos, estadísticas e indicadores relevantes, confiables y oportunos.

Dicho sistema, de carácter público, facilita que las IES compartan su información y al mismo tiempo permite que éstas gestionen, planeen y tomen decisiones con base en dicho intercambio, orientando a las IES en procesos de mejoramiento a partir de la identificación de mejores prácticas y de auto reconocimiento (SNIES, 2017), cumpliendo de esta forma con la normatividad estatal que rige su creación e implementación: Ley 30 de diciembre 28 de 1992 (Congreso de la República de Colombia, 1992), Decreto 1767 de junio 2 de 2006 (MEN, 2006),

Decreto 4968 de diciembre 23 de 2009 (MEN, 2009) y Resolución N° 20434 del 28 de Octubre de 2016 (MEN, 2016).

Adicional a esto, este Sistema cuenta con otras herramientas para la gestión de la información: el Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior – SPADIES (2017), encargado de recopilar la información relacionada con la permanencia en la educación superior colombiana y el análisis y seguimiento a la deserción estudiantil; el Observatorio Laboral para la Educación (2017), creado en asocio con los Ministerios de la Protección Social y de Hacienda y Crédito Público para el seguimiento a los graduados de la educación superior a través del análisis de las condiciones laborales y de mercado, y el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior – SACES (2017), que se encarga de los procesos relacionados directamente con la gestión de la calidad de las IES, siendo un instrumento fundamental para el otorgamiento del reconocimiento institucional y del registro calificado de sus programas.

En relación con la investigación, estas herramientas, apoyan y complementan la información de las instituciones que hacen parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTel, operado por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias (del cual se hablará más adelante), ofreciendo insumos informacionales adicionales relacionados con datos académicos importantes asociados a la labor de la investigación en las instituciones (así como de su personal investigador y de sus grupos de investigación).

Complementando este marco de acción, especialmente en relación con la información de SACES, aparece el Sistema Nacional de Acreditación de Colombia (CNA, 2017b), el cual contiene el conjunto de políticas, estrategias, procesos y organismos que permiten garantizarle a la sociedad que las IES que hacen parte del Sistema cumplen con los más altos requisitos de calidad y que realizan sus propósitos y objetivos.

Este Sistema es operado y vigilado por el Consejo Nacional de Acreditación – CNA, adscrito al MEN y reglamentado por la Ley 30 del 28 de diciembre 1992 (Congreso de la República de Colombia, 1992), el Decreto 2904 de diciembre 31 de 1994 (CNA, 1994) y el Acuerdo No. 04 del 23 de septiembre de 2013 (CESU, 2013), y está conformado por académicos en ejercicio, pertenecientes a las distintas IES colombianas, quienes se encargan de otorgar o no la acreditación a las instituciones y a sus programas, con base en el cumplimiento de criterios de calidad definidos, soportados en el diligenciamiento y cumplimiento de indicadores asociados a sus procesos académicos, de proyección social e investigativos (Revelo-Revelo, 2002).

Entre los principales indicadores asociados a la investigación, que es el eje central del presente documento, y que responden a los objetivos planteados por el CNA (2017c), expresados en: el fomento de los procesos de acreditación de programas e IES en Colombia, el fortalecimiento de la autoevaluación institucional como una tarea permanente de las IES, la promoción de la cooperación y el intercambio de información entre las IES en Colombia y en el exterior, el apoyo a la transferencia de conocimientos e información de los diversos sistemas de acreditación del mundo y el fomento e impulso a la investigación, se cuentan:

En materia de acreditación institucional (CNA, 2015):

- Información verificable sobre las políticas institucionales para el desarrollo y fomento de la investigación y, si es el caso, de aquellas políticas que privilegian campos específicos de investigación.

- Porcentaje del presupuesto institucional dedicado a la investigación, por áreas de conocimiento.
- Información verificable sobre la existencia de grupos de investigación, por áreas de conocimiento.
- Número de profesores-investigadores de TC y MT en TCE dedicados al trabajo investigativo / Número de profesores de TC y MT en TCE de la Institución.
- Número de proyectos de investigación en curso, con financiación externa / Número de proyectos de investigación en curso.
- Número de grupos de investigación de la Institución reconocidos por Colciencias / Número de grupos de investigación de la Institución.
- Número de artículos publicados en revistas indexadas en un año / Número de artículos publicados en el mismo año.
- Número de profesores-investigadores de TC y MT que participan en redes internacionales / Número de profesores-investigadores de TC y MT.
- Número de patentes, registros y desarrollos tecnológicos de la Institución en los últimos 10 años.
- Información verificable sobre la calidad de los recursos académicos vinculados al trabajo investigativo (bibliográficos, publicaciones, laboratorios, etc.).
- Información verificable sobre actividades académicas desarrolladas en los programas (talleres, seminarios, foros, estudios de caso...) como apoyo a la investigación formativa.
- Información verificable sobre los mecanismos de evaluación aplicados a los procesos de enseñanza – aprendizaje que se desarrollan en el marco de la investigación formativa.

En materia de acreditación de programas (CNA, 2013):

- Documento de políticas en materia de investigación e innovación.
- Documento que contenga los criterios y los espacios curriculares para la discusión acerca del sentido, alcance e importancia de la Investigación en el programa y se promueva la capacidad de indagación y búsqueda, y la formación de un espíritu investigativo, innovativo y creativo en los estudiantes.
- Listado de cursos electivos, seminarios, pasantías, eventos realizados como producto del trabajo liderado por los grupos de investigación vinculados con el desarrollo del programa en los últimos cinco años.
- Listado de estudiantes que hayan participado en proyectos Universidad – Empresa – Estado adelantados por la Institución en los últimos cinco años.
- Información verificable sobre los grupos de investigación asociados al programa con sus integrantes y producción de los últimos cinco años.

- Relación de los proyectos en los que haya participado algún miembro del programa en los últimos cinco años, indicando año, participación de miembros de otras instituciones.
- Documentos que señalen la manera cómo en el programa se aplican las políticas nacionales en materia de innovación y desarrollo económico, técnico y tecnológico (innovación, adaptación, transferencia), de acuerdo con el tipo y modalidad del programa.
- Documento con el presupuesto para la unidad de investigaciones en los últimos tres años.
- Listado de profesores de planta que tienen dedicación al programa, indicando proporción de dedicación al programa, último nivel de formación terminada señalando año e Institución que le otorgó el título, formación en proceso, tipo de vinculación a la Institución, año de vinculación a la Institución, Departamento al cual está adscrito, categoría en el escalafón, fecha del último ascenso. Para cada uno de estos profesores indicar cómo se distribuye su tiempo de dedicación laboral en términos de las funciones sustantivas y su pertenencia a grupos de investigación.
- Documento en el que se consignan las políticas y estrategias de estímulo y reconocimiento a los profesores por el ejercicio calificado de la docencia, de la investigación, de la innovación, de la creación artística, de la técnica y tecnología, de la extensión o proyección social y de la cooperación internacional. Evidencias de la aplicación de estas políticas.
- Listado de redes u organismos nacionales e internacionales en los que se hayan obtenido productos con participación de miembros de la comunidad académica del programa.
- Documento que relacione la producción por parte de los profesores del programa de material de apoyo a la labor docente y las estrategias utilizadas para su divulgación y promoción.

Por otro lado y no menos importante, aparece Colciencias (2017a), que es una institución pública del orden nacional, adscrita directamente a la Presidencia de la República y que lidera el SNCTel.

Esta entidad, que enfoca sus esfuerzos en cuatro grandes áreas de trabajo: la educación para la investigación (investigación formativa), la investigación propiamente dicha, la innovación y la mentalidad y cultura científica (Colciencias, 2017a), según el Artículo 59 de la Ley 489 de diciembre 29 de 1998 (Congreso de la República de Colombia, 1998) y el Decreto 849 del 20 de mayo de 2016 (Presidencia de la República de Colombia, 2016), tiene entre sus funciones:

- Formular e impulsar las políticas de corto, mediano y largo plazo del Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación – CTel, para la formación de capacidades humanas y de infraestructura, la inserción y cooperación internacional y la apropiación social de la CTel para consolidar una sociedad cuya competitividad esté basada en el conocimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación.
- Adoptar, de acuerdo con la Ley 1753 de junio 9 de 2015 (Congreso de la República de Colombia, 2015), del Plan Nacional de Desarrollo, políticas nacionales para el desarrollo científico, tecnológico y para la innovación, como ejes fundamentales del desarrollo social y productivo del país.

- Fundamentar y favorecer la proyección e inserción estratégica de Colombia en las dinámicas del sistema internacional que incorporan el conocimiento y la innovación como base de su desarrollo social y económico, en el marco de una sociedad global del conocimiento.
- Generar estrategias de apropiación social de la CTel para la consolidación de una sociedad y economía basadas en el conocimiento.
- Propiciar las condiciones necesarias para que los desarrollos científicos, tecnológicos e innovadores, se articulen con los sectores social y productivo, y favorezcan la productividad, la competitividad, el emprendimiento, el empleo y el mejoramiento de las condiciones de vida de los ciudadanos.
- Velar por la consolidación, fortalecimiento y articulación del SNCTel con las entidades y los actores del mismo.
- Promover la formación del recurso humano para desarrollar las labores de CTel, en especial en maestrías y doctorados, en aquellos sectores estratégicos para la transformación y el desarrollo social, medio ambiental y económico del país, en cumplimiento del ordenamiento constitucional vigente.
- Fomentar la creación y el fortalecimiento de instancias e instrumentos financieros y administrativos de gestión para la CTel.
- Promover la inversión a corto, mediano y largo plazo, para la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.
- Diseñar, articular y estimular políticas e instrumentos para la inversión privada, doméstica o internacional, en CTel.
- Otorgar estímulos a instituciones y personas por sus aportes a la CTel, a través de distinciones y reconocimientos.
- Articular y emplear las políticas y programas nacionales de CTel, con aquellas que existen a nivel internacional para potenciar su impacto.

En cuanto a su composición, este organismo de Gobierno está conformado por unos órganos de dirección y administración: Director General, del cual dependen la Oficina Asesora de Planeación, la Oficina de Control Interno, la Oficina de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, la Secretaría General, la Dirección Administrativa y Financiera y la Subdirección General, de la cual a su vez dependen: la Dirección de Fomento a la Investigación, la Dirección de Mentalidad y Cultura para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación y la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Innovación (Colciencias, 2017b).

Dichas funciones y estructura, respaldadas por todas las instancias estatales de Gobierno, han posibilitado que en Colombia se reconozca la existencia definida de un ente rector de la investigación nacional, preocupado, entre otras cosas, por la gestión efectiva de la información asociada a este proceso, tanto a nivel país como a nivel de las distintas instancias que conforman el SNCTel, todo esto en concordancia y comunicación constante con las diferentes entidades e instrumentos pertenecientes al MEN, ya señaladas.

Pero ¿cómo surge dicho interés? Colciencias, desde hace algunos años, preocupado por el rumbo global que iban tomando las cosas, sobre todo en lo relacionado con la información,

empezó a fortalecer y consolidar el SNCTel, el cual se institucionalizó a partir de la promulgación de la Ley 29 de febrero 27 de 1990 del Congreso de la República de Colombia, como instrumento jurídico que buscó condensar algunas de las conclusiones a las que llegó la Misión de Ciencia y Tecnología (Misión de Sabios¹), convocada a finales de los años 80 para reorientar el desarrollo de estas actividades en el país, bastante rezagadas en ese entonces (UNAL, 2017).

A inicios de los 90's, el SNCTel se fortaleció aún más con la promulgación del Decreto 585 del 26 de febrero de 1991, por parte del otrora Ministerio de Gobierno, donde se aprobó la conformación de toda una estructura de funcionamiento a nivel nacional, conformada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, los Consejos de Programas Nacionales, las Comisiones Regionales, los Consejos de Programas Regionales y el Comité de Formación de Recursos Humanos para la Ciencia y la Tecnología.

Este panorama empezó a despertar el interés de los investigadores de todos los sectores de la sociedad, los cuales vieron en este Sistema una oportunidad para estrechar el distanciamiento que existía entre la Empresa, la Universidad y el Estado, pues se dieron cuenta que Colciencias promovía, a través de este escenario una nueva cultura (con base en la valoración del recurso humano, el aprovechamiento de la información, el desarrollo de la creatividad y el conocimiento, la cooperación institucional y la visión a largo plazo).

Fue así como Colciencias, gracias al apoyo de las IES y demás organizaciones que realizaban investigación, robusteció este Sistema enormemente, pues estableció una apertura en su uso y funcionamiento para que no se excluyera a ninguna organización del panorama científico y tecnológico nacional (Colciencias, 2016a), logrando, incluso, convertirlo en una fuente de consulta transversal, considerada por todas las entidades que requirieran algún tipo de información asociada a la investigación.

Posteriormente, a comienzos del nuevo siglo, Colciencias fortaleció sus nexos con instituciones internacionales, vanguardistas en el campo de la investigación, la ciencia, la tecnología y la innovación, situación que le permitió diseñar y afinar sus políticas e instrumentos en la materia, con miras a responder a las exigencias planteadas por los actuales escenarios, donde el valor de la información y de los intangibles es sinónimo de desarrollo (Guptaa, Mehrotrab y Sharma, 2015). Como ejemplo, revisar los convenios interinstitucionales de Colciencias (2017c) y (2014), entre otros.

De esta forma, hoy en día, gracias a la Ley 1286 de enero 23 de 2009, expedida por el Congreso de la República de Colombia, que convierte a Colciencias en Departamento Administrativo independiente (anteriormente era Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología), la entidad ha logrado afianzarse como organización y como principal referente en materia de información relacionada con la investigación; habiendo tenido que modificar su estructura (en la ya mencionada) y sus políticas (a través del documento CONPES (Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior) 3834: lineamientos de política para estimular la inversión privada en ciencia, tecnología e innovación a través de deducciones tributarias (DNP, 2015a); el CONPES 3835: declaración de importancia estratégica del proyecto de apoyo a la formación del capital humano altamente calificado en el exterior (DNP, 2015b), la política de actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e

¹ Conjunto de intelectuales colombianos agrupados por el Gobierno de la República para debatir en torno a la ciencia, la tecnología, la educación y el desarrollo, con miras a potenciar las capacidades del país y elaborar la propuesta de desarrollo Colombia Siglo XXI.

Innovación – SNCTel (Colciencias, 2016a) y la política para mejorar el impacto de las publicaciones científicas nacionales (Colciencias, 2016b).

Políticas que agrupan todas las dimensiones de las actividades científicas, tecnológicas e innovadoras nacionales y que proponen su seguimiento, cumplimiento y normatividad a partir de estrategias concretas y reales. “En un mundo donde la ciencia, la tecnología y la innovación juegan un papel tan preponderante, y dado el potencial que tiene Colombia, avanzar en las políticas de ciencia y tecnología se constituye en una tarea inaplazable” (Colciencias, 2008a).

Es así como las nuevas políticas de la entidad concentran su atención en los siguientes puntos:

- Construcción de institucionalidad.
- Fortalecimiento del recurso humano para la investigación (capital humano del SNCTel).
- Inversión nacional en CTel.
- Fortalecimiento de las capacidades de los grupos y centros de investigación.
- Valoración de las actividades CTel en la sociedad colombiana.
- Generación de estrategias para potenciar la competitividad de la economía colombiana.
- Consolidación de capacidades en CTel.
- Fortalecimiento de la relación Universidad – Empresa – Estado.
- Transformación productiva mediante la incorporación de conocimiento.
- Consolidación del SNCTel.

De esta manera, con base en dichos lineamientos de política, las IES colombianas, al formar parte del SNCTel, han tenido que comprometerse en el tratamiento y la gestión de su información correspondiente a la función sustantiva de la investigación. Y para ello, por instrucción de Colciencias, han optado por concentrar sus esfuerzos informacionales en el grupo de investigación como unidad principal de los procesos investigativos colaborativos, respondiendo de esta forma a las políticas definidas en cumplimiento de las funciones del SNCTel.

En esta dirección, todo el sistema de investigación nacional se ha visto en la tarea de fortalecer sus instrumentos de captura de información para su caracterización, medición, valoración y proyección, incluso al interior de las mismas instituciones, invitándolas a desarrollar mecanismos autónomos para la recuperación y gestión de dicha información (ver Colciencias (2016c)), con la intención de cumplir no solo con los requerimientos de Colciencias sino de todas las otras entidades nacionales y extranjeras que necesitan de este tipo de información.

Es por ello que, para terminar este apartado, se hace necesario hacer un recuento histórico del contexto de las herramientas con las que actualmente cuenta Colciencias para este propósito.

A finales de los años 90's, Colciencias decidió asociarse con el *Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – CNPq* (2017) de Brasil² para implementar en Colombia el modelo brasileño de medición de grupos de investigación y crear un sistema similar para la captura de información, que contara con instrumentos (aplicativos) propios, con la intención de invitar a toda la comunidad científica colombiana a participar en la Convocatoria de Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación.

Esta Convocatoria, fue presentada por primera vez en el año 1996, con el propósito de realizar una caracterización del desarrollo de la investigación en el país y satisfacer la necesidad de contar por primera vez con datos seguros sobre el comportamiento de las organizaciones participantes, tomando como referente la conformación y el devenir de sus grupos de investigación, entendidos éstos como “la unidad básica moderna de generación de conocimiento científico y su aplicación para el desarrollo tecnológico, conformado por individuos de una o varias disciplinas e instituciones asociadas sinérgicamente para trabajar alrededor de un campo de conocimiento” (Colciencias, 1996).

Es así como a partir de ese año se desarrollaron y consolidaron dos aplicativos para la captura de la información, denominados Currículum Vitae para Latinoamérica y el Caribe – CvLAC (2017) y Grupo para Latinoamérica y el Caribe – GrupLAC (2017) (el nombre se debe al futuro interés por parte de la Red Scienti de unificar estas herramientas para toda la región), los cuales posibilitaron empezar con la construcción de una completa base de datos que brindara información en tiempo real y sirviese como punto de referencia para la implementación de políticas en el país sobre CTel, además de proveer estadísticas confiables para el seguimiento del SNCTel.

Posteriormente, estos aplicativos permitieron que en los años 1998, 2000 y 2002 se diera apertura a nuevas, pero incipientes, convocatorias de reconocimiento de grupos de investigación, las cuales, al igual que la primera, no fueron muy concurrentes por parte de los investigadores, los grupos de investigación y las instituciones, a diferencia de lo que ocurriría en los años siguientes, cuando dicho reconocimiento, y la consolidación de dichos instrumentos, posibilitaría clasificar a los grupos de investigación (Colciencias, 2002).

A partir de ese momento, la herramienta CvLAC se convertiría en un espacio común de integración e intercambio de información relacionada con las hojas de vida de todas aquellas personas que forman parte del SNCTel. Mientras que el GrupLAC, asociado al CvLAC a través de una interfaz en línea, se transformaría en un directorio permanente de investigadores, grupos de investigación e instituciones que participan en el desarrollo de la CTel nacional. En este periodo de tiempo, dichos instrumentos empezaron a ser también consultados por otros estamentos de Gobierno (OCyT, 2013).

Luego, en el año 2006, se realizaron algunos ajustes a las herramientas y a los términos de referencia de la Convocatoria, asociando los resultados de los grupos de investigación a su trayectoria y ponderando algunas de sus características más que otras, especialmente relacionadas con su producción científica. Esto permitió que se pudieran categorizar los grupos de investigación en tres categorías: “A”, “B” y “C”, con base en un índice de medición conocido como *ScientiCol*. De esta forma, la convocatoria pasó a llamarse: “Convocatoria Nacional para la Medición de Grupos Reconocidos por Colciencias” (Colciencias, 2006).

² Colombia forma parte de la Red Internacional de Fuentes de Información en Ciencia Tecnología e Innovación, conocida como Red SCienTI (2017). El país lidera, junto con Brasil, el desarrollo científico y tecnológico en las áreas de sistemas de información y de la ciencia tecnología e innovación.

Entre los años 2008 y 2010 se ajustó el modelo, gracias a la participación del MEN, que sugirió la inclusión en el índice de medición de actividades investigadoras relacionadas con la formación. De esta manera, se obtuvo una mayor participación de profesores – investigadores y grupos de investigación, ampliando las categorías de clasificación a: “A1”, “A”, “B”, “C” y “D” (Colciencias, 2008b).

Entre los años 2011 y 2012 se incluyó una mayor cantidad de índices de medición, con base en la incorporación de un mayor número de productos, especialmente asociados a la innovación y a la relación con la Empresa y se permitió la participación activa de la Universidad (incluyendo algunos profesores – investigadores en el comité de expertos del modelo), lo que permitió una más amplia recopilación de información y una clasificación de grupos más ajustada a la realidad colombiana (algunos autores, como Leydesdorff (2001) y Vásquez-Rizo (2012) llaman a esta realidad la “Triple Hélice”: Universidad + Empresa + Estado).

Finalmente, entre los años 2013 y 2015, se incorporaron en el modelo los productos de conocimiento en arte, arquitectura y diseño y se amplió la categorización de grupos al reconocimiento también de los investigadores, clasificándolos principalmente en senior, asociado y junior. Modelo que continúa vigente. A partir de este momento, la Convocatoria pasó a llamarse: “Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel” (Colciencias, 2015).

Todo este sistema para la gestión de la investigación, le ha permitido a Colciencias (2008a) promover y consolidar la investigación científica nacional, generar conocimiento en los sectores estratégicos del país, fortalecer las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación nacionales, incrementar y mejorar la calidad de la producción científica, consolidar la investigación básica y aplicada, fortalecer la capacidad investigadora nacional (contando con el grupo de investigación como eje central), y promover la activa inserción de la comunidad CTel en los escenarios internacionales.

Como se puede apreciar, Colombia tiene una diversa gama de instrumentos para la auscultación de datos y de información asociada a la educación y a la investigación, los cuales se alimentan de lo que las instituciones pueden realizar internamente en materia de recuperación de datos y gestión de información. Es por ello que las IES colombianas que realizan procesos de investigación deben preocuparse por diseñar, desarrollar, implementar y reglamentar efectivamente mecanismos que les faciliten dicha labor, para cumplir eficazmente con las exigencias que en este campo plantean los diferentes organismos de control, así como las distintas instancias nacionales e internacionales que valoran a las IES con base en su capacidad investigadora.

1.1.5 Ámbito institucional

Dentro del ámbito nacional descrito, aparece la Universidad Autónoma de Occidente – UAO, Institución reconocida y avalada por el MEN y que forma parte del SNCTel promovido por Colciencias, cuya información académica e investigadora alimenta las distintas herramientas oficiales presentadas.

Esta Universidad, que se conformó a partir de la década de los 70’s, conociéndose como Corporación Universitaria Autónoma de Occidente y que pasó a ser Universidad a finales del año 2003, se encuentra ubicada en el suroccidente colombiano, entre la cordillera Central y el océano Pacífico, más específicamente en la ciudad de Santiago de Cali (tercera urbe más importante del país), departamento del Valle del Cauca.

Ésta es una IES de carácter privado, cuyo principal propósito consiste en integrar, con perspectiva internacional, las funciones sustantivas de docencia, investigación y proyección social para contribuir a la formación de personas con visión humanística, creativas y emprendedoras, a la generación de conocimiento y a la solución de problemas del entorno regional, nacional e internacional (UAO, 2017a).

Dicha Institución se soporta en unos órganos de gobierno, como son: la Asamblea General de Miembros, el Consejo Superior, el Consejo Académico y el Consejo de Facultad, los cuales ejercen como estamentos de vigilancia y control para todas las instancias que conforman su estructura (Figura 9).

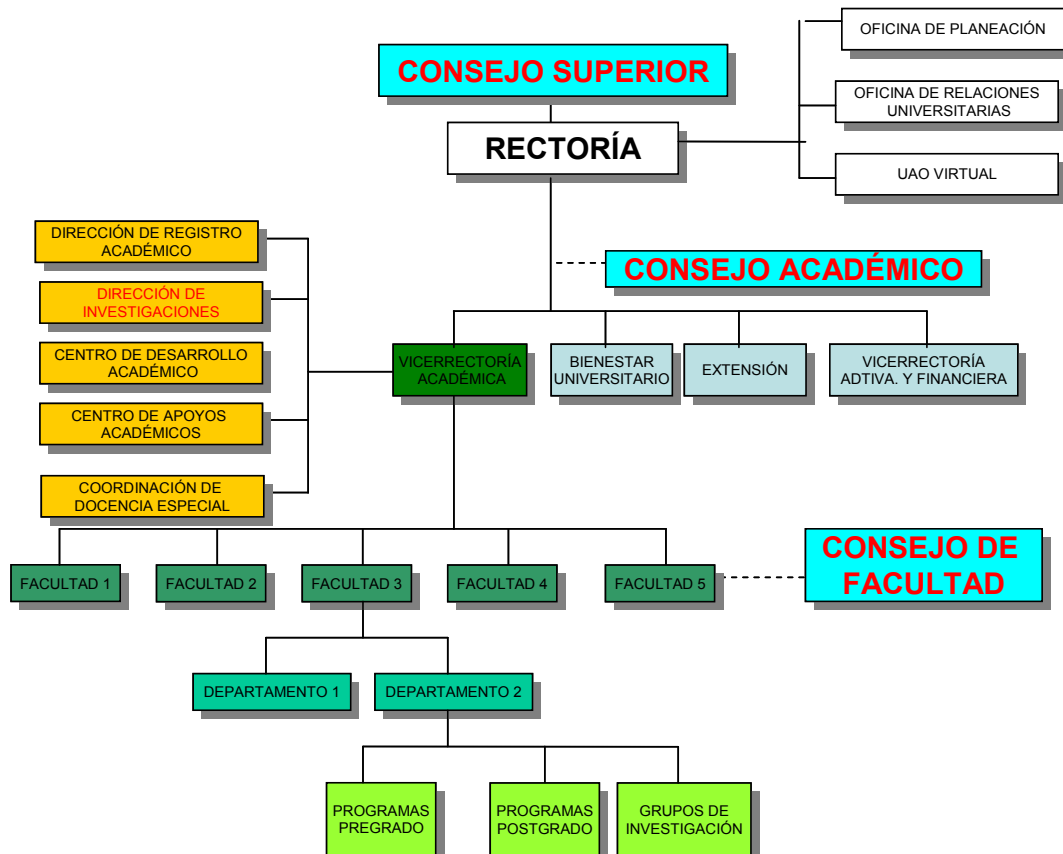


Figura 9: Estructura sintetizada de la UAO. Fuente: Elaboración propia, con base en SIGED (2017).

Como se puede apreciar, la UAO tiene actualmente cinco facultades (SIGED, 2017): Ingeniería, Ciencias Básicas, Ciencias Económicas y Administrativas, Comunicación Social y Humanidades, las cuales están constituidas por dos unidades académicas cada una: los departamentos académicos, a los cuales se encuentran adscritos los profesores, y los programas académicos, a los cuales pertenecen los estudiantes.

En la actualidad la Institución cuenta con los siguientes departamentos académicos:

- Facultad de Ingeniería: Departamento de Automática y Electrónica, Departamento de Energética y Mecánica, Departamento de Operaciones y Sistemas, Centro de Innovación Educativa en Ingeniería y Centro de Relaciones Corporativas y Desarrollo Empresarial.

- Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas: Departamento de Ciencias Económicas, Departamento de Ciencias Administrativas y Centro Institucional de Emprendimiento Empresarial.
- Facultad de Comunicación Social: Departamento de Ciencias de la Comunicación, Departamento de Lenguaje, Departamento de Publicidad y Diseño y Centro Académico de Comunicación y Producción de Medios.
- Facultad de Ciencias Básicas: Departamento de Matemáticas, Departamento de Física y Departamento de Ciencias Ambientales.
- Facultad de Humanidades: Departamento de Humanidades y Departamento de Ciencias Sociales.

Por su parte, los programas académicos actuales son (UAO, 2017b):

- Facultad de Ingeniería: doctorado (Ingeniería); maestrías (Higiene y Seguridad Industrial, Sistemas Energéticos, Logística Integral); especializaciones (Higiene y Seguridad Industrial, Seguridad Informática, Eficiencia Energética, Electromedicina y Gestión Tecnológica Hospitalaria, Automatización de Equipos y Procesos Industriales), y pregrados (Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Ingeniería Informática, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Multimedia, Ingeniería Ambiental, Diseño Industrial).
- Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas: maestrías (Economía, Administración de Empresas); especializaciones (Finanzas, Mercadeo, Comercio Exterior, Gerencia del Talento Humano); pregrados (Economía, Administración de Empresas, Contaduría Pública, Mercadeo y Negocios Internacionales, Administración de Empresas Modalidad Dual).
- Facultad de Comunicación Social: maestría (Comunicación); especializaciones (Comunicación Organizacional, Diseño de Empaques); pregrados (Comunicación Social – Periodismo, Comunicación Publicitaria, Diseño de la Comunicación Gráfica, Cine y Comunicación Digital).
- Facultad de Ciencias Básicas: maestría (Ciencias Ambientales); especialización (Gestión Ambiental); pregrado (Administración Ambiental).

En cuanto a la Facultad de Humanidades, ésta no posee programas propios, pero presta sus servicios a todos los departamentos académicos de la Institución.

Además de los anteriores espacios académicos, dentro de la estructura organizacional de la Universidad sobresale la Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico – DIDT (adscrita a la Vicerrectoría Académica), dependencia fundamental para el desarrollo del presente estudio, pues es la oficina encargada de coordinar todos los procesos investigativos institucionales y es el ente al cual se encuentran asociados los diferentes grupos de investigación de la Institución, así como es la encargada de avalar la pertenencia de los investigadores a dichos grupos.

A continuación, la Figura 10 presenta la actual estructura de la DIDT:

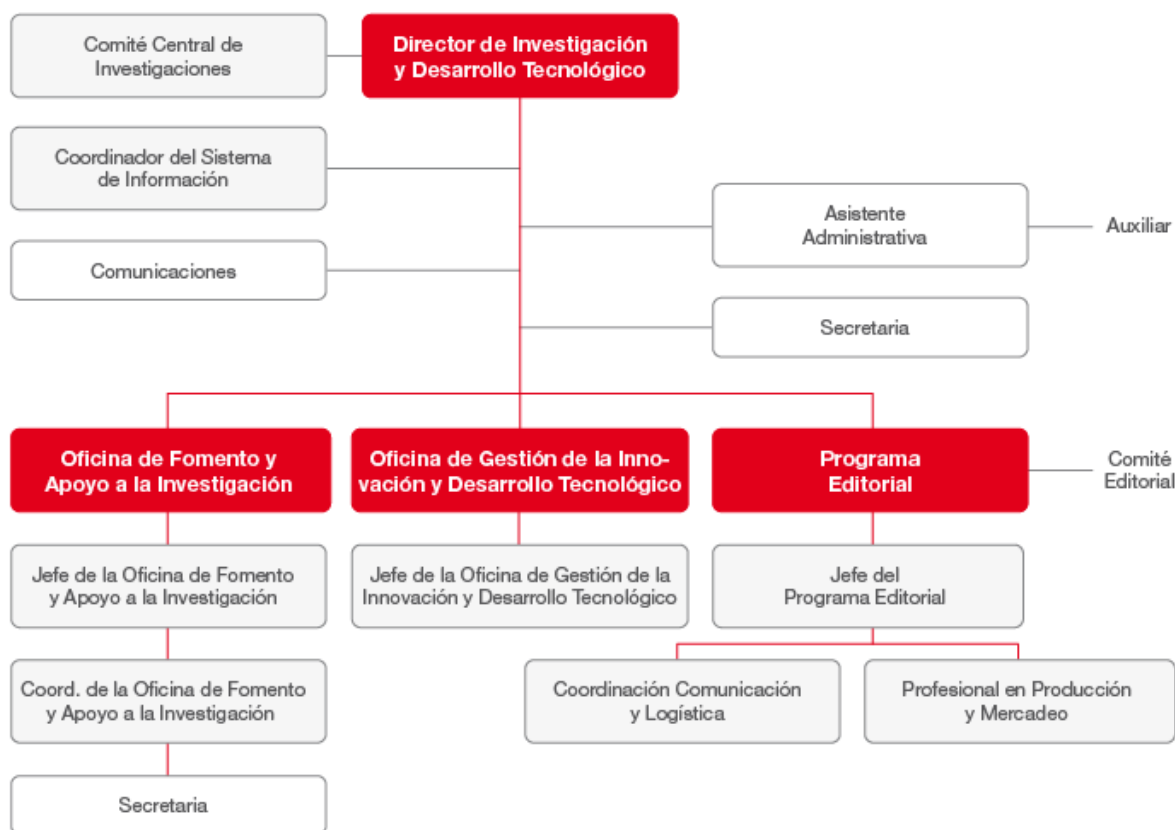


Figura 10: Estructura organizacional de la DIDT. Fuente: UAO (2017c).

Esta Dirección, conocedora del panorama científico y tecnológico colombiano e informada constantemente sobre las decisiones, los planteamientos, los requerimientos de información y las acciones desarrolladas por el MEN, el CNA, Colciencias y el SNCTel en materia de investigación, es una dependencia interesada permanentemente en el desarrollo de la Institución y de sus grupos de investigación, siendo la principal promotora de la inmersión efectiva de estos conglomerados en los actuales escenarios, nacionales e internacionales, que hacen parte de la presente era de la información.

Esta Dependencia, que es la unidad ejecutiva del Sistema de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico de la UAO, tiene como objetivo principal: formular y proponer las políticas, estrategias y acciones tendientes a construir y consolidar la cultura de investigación en la UAO, pensada desde tres componentes: académico (proyectos, programas (conjunto de proyectos) y líneas de investigación (campos temáticos)); organizativo (centros, laboratorios y grupos de investigación), y normativo (interno, perteneciente a la Universidad, y externos, propio de Colciencias y de otras entidades, ya mencionadas)) (UAO, 2017d).

Con base en este objetivo, la UAO, a través de la DIDT, ha venido tomando e implementando una serie de decisiones en materia de políticas y estrategias orientadas a viabilizar y dinamizar la investigación y a buscar su articulación a las dinámicas del entorno. Es así como ha trazado una política de investigación institucional soportada sobre cuatro ejes (DIDT, 2014): la generación de conocimiento por parte de capital humano calificado; la transferencia, apropiación y difusión de dicho conocimiento, hallazgos y desarrollos; la contribución al desarrollo de capacidades de la sociedad para transformarse y para innovar, agregar valor y diversificar su economía, y la construcción de redes, como concepto que gobierna los tres ejes anteriores, convirtiéndose en vehículo de inserción de la investigación en las corrientes mundiales del pensamiento.

Dicha política, que se ha constituido y desarrollado a la par de la evolución del sistema de aseguramiento de la calidad de las IES y del SNCTel nacionales, ha definido para la Institución el cumplimiento a corto, mediano y/o largo plazo de las siguientes capacidades en CTel, entendidas éstas como los procesos, planes, acciones, desarrollos, y otros asociados, puestos en marcha y acumulados para ejecutar la política de CTel institucional (DIDT, 2010):

- Estrategias para la participación en convocatorias nacionales e internacionales.
- Estrategias de apoyo a la visibilidad de la producción intelectual en revistas regionales e internacionales indexadas.
- Infraestructura tecnológica – virtualización, laboratorios, campus – de apoyo y soporte a la CTel.
- Movilidad e interacción de la comunidad académica con otras comunidades regionales e internacionales.
- Liderazgo y participación activa en la construcción de redes en campos temáticos, de común interés para las regiones y países miembros de las redes.
- Alineamiento con demandas sectoriales que propendan por la realización de programas de investigación, en campos complejos.
- Inserción en ejercicios de políticas públicas en la región y el país.
- Política sobre protección de la propiedad intelectual e industrial.
- Aprobación de un Programa Editorial para la divulgación de la producción intelectual de la comunidad académica de la UAO y del país.
- Política de sostenibilidad en el nivel relacional Universidad – Empresa – Estado.
- Directrices para una relación programas de posgrado – investigación.
- Directrices para la inserción de los estudiantes de pregrado y posgrado en los desarrollos de CTel.
- Apoyos desde la CTel a programas de educación media.
- Configuración de ejercicios de investigación que nutran una extensión y proyección social de carácter complejo.

Con base en las anteriores políticas y capacidades, la UAO (DIDT, 2010; 2014) ha definido que el grupo de investigación es la unidad más dinámica en la que confluyen los distintos quehaceres del ámbito investigativo, pues en la Institución son las unidades básicas de organización de los investigadores, son los conglomerados que avalan la presentación de los proyectos a las diferentes convocatorias, son los que jalonan los programas de investigación, son los que definen las líneas de investigación a trabajar y los que contrastan dichas líneas con las áreas de interés académico, son los que pueden dar vía a formas más complejas de organización (centros, institutos), son los que establecen las redes de cooperación, y son los que elaboran los productos de conocimiento, entre muchas otras cosas. Definición ampliamente coincidente con lo que plantea Colciencias (1996; 2017f) y lo que asume el MEN (2017b).

Es así como la UAO, a través de la DIDT, ha apoyado la creación y consolidación de 27 grupos de investigación (Tabla 1):

Tabla 1: Grupos de investigación de la UAO

Grupos	Líneas de investigación	Facultades	Estatus³
Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales	Estudio, Prevención y Control de la Contaminación Ambiental	Ingeniería / Ciencias Básicas	A1
	Óptica y Acústica		
	Simulación Numérica de Procesos Ambientales e Industriales		
Energías	Sistemas de Potencia y Calidad de la Energía Eléctrica	Ingeniería	A
	Eficiencia Energética y Energías Alternativas		
	Máquinas Eléctricas y Electrónica de Potencia		
Tecnología para la Manufactura	Diseño y Manufactura	Ingeniería	A
	Polímeros y Compuestos		
Competitividad y Productividad Empresarial	Gestión de Operaciones, de la Producción y la Tecnología	Ingeniería	B
	Higiene y Seguridad Industrial		
	Productividad y Logística		
Telemática e Informática Aplicada	Servicios Telemáticos y Computación	Ingeniería	B
	Sistemas Multimedia		
Comunicación para el Desarrollo	Modelo de Telecentros	Comunicación Social	B
	Redes Sociales y Virtuales		
	Sistemas Integrales de Información y Comunicación		
Mercadeo y Publicidad	Comportamiento del Consumidor	Comunicación Social / Ciencias Económicas y Administrativas	B
	Gestión del Marketing		
Economía y Desarrollo	Competitividad	Ciencias Económicas y Administrativas	B
	Economía Regional		
Ciencias Administrativas	Emprendimiento y Gestión Organizacional	Ciencias Económicas y Administrativas	B
	Estrategia y Competitividad del Talento Humano		
	Conflictos Contemporáneos: Ocupación, Organización, Ciencia y Tecnología		
Conflictos y Organizaciones	Procesos, Escenarios y Estrategias de Resolución	Humanidades / Ciencias Básicas	B

³ Clasificación Colciencias o reconocimiento institucional.

Grupos	Líneas de investigación	Facultades	Estatus ³
	de Conflictos y Justiciabilidad		
	Identities, Diversidad y Movimientos Sociales		
Ciencia e Ingeniería de Materiales	Mecánica de Sólidos	Ingeniería	C
	Películas Delgadas		
	Procesos de Transformación de Materiales		
Ingeniería Biomédica	Biomecánica e Ingeniería de Rehabilitación	Ingeniería	C
	Ingeniería Clínica		
	Instrumentación Médica		
Materiales Avanzados para Micro y Nanotecnología	Biomateriales	Ingeniería	C
	Materiales para Dispositivos Optoelectrónicos		
Sistemas de Telemando y Control Distribuido	Control y Automatización	Ingeniería	C
	Informática Industrial		
	Robótica y Sistemas Inteligentes		
Nuevos Sólidos con Aplicación Industrial	Magnetismo	Ingeniería / Ciencias Básicas	C
	Transiciones de Fases Eléctricas y Estructurales		
	Tribofísica		
Comunicación	Comunicación, Sociedad y Cultura	Comunicación Social	C
	Estudios Visuales		
Diseño, Mediación e Interacción	Diseño-Representación e Interacción	Comunicación Social	C
	Diseño-Representación y Mediación		
Educación	Didáctica de la Escritura y la Lectura	Comunicación Social / Ciencias Básicas / Humanidades	C
	Evaluación		
	Educación Matemática		
Gestión del Conocimiento y Sociedad de la Información	Educación Superior en la Sociedad del Conocimiento	Ciencias Económicas y Administrativas / Comunicación Social / Ciencias Básicas	C
	Empresa, Prospectiva e Innovación en la Sociedad del Conocimiento		
Contabilidad y Finanzas	Gestión de Recursos del Estado	Ciencias Económicas y Administrativas	C
	Desarrollo de la Contabilidad		
	Desarrollo Financiero		
Neurocontrol Motor	Neurobiología Computacional	Ciencias Básicas	C
	Redes Neuronales Artificiales		
	Bioteología Ambiental	Ciencias Básicas	C

Grupos	Líneas de investigación	Facultades	Estatus ³
Estudios Ambientales para el Desarrollo Sostenible	Conocimiento, Uso y Manejo de la Biodiversidad		
	Gestión Ambiental Empresarial		
	Gestión Ambiental Territorial		
	Medio Ambiente y Salud		
Modelación y Simulación	Estadística Aplicada	Ciencias Básicas	C
	Matemática Aplicada		
	Optoelectrónica Aplicada		
Estudios Socio-Jurídicos	Estudios Políticos	Humanidades	C
	Medios de Comunicación y Contexto Político		
	Filosofía del Derecho Contemporáneo		
Entornos e Identidades	Entornos Escolares e Identidades Juveniles	Humanidades	C
	Entornos Virtuales e Identidades		
Comunicación Organizacional	Desarrollo Humano en Organizaciones	Comunicación Social	Reconocido Institucionalmente
	Gestión de la Comunicación en las Organizaciones		
Humanidades, Sociedad y Educación Superior Contemporánea	Enseñabilidad de las Humanidades	Humanidades	Reconocido Institucionalmente

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de estos grupos de investigación se crearon a finales de los 90's e inicios del nuevo siglo, lo que demuestra la influencia ejercida por Colciencias y el MEN en la estructuración de la investigación en la Institución.

De estos 27 grupos, el 92,6% (25) se encuentra en alguna de las categorías del SNCTel, pero solo tres de ellos alcanzan las más altas clasificaciones (A1 y A), situación ésta que ha hecho que la UAO se preocupe por el desempeño de sus grupos de investigación y por la forma en que la información de sus actividades de investigación es recopilada, utilizada, transmitida y gestionada, pues es ésta la que en últimas alimenta los aplicativos de las entidades que deciden acerca de la calidad de las instituciones con base en sus procesos de investigación.

1.2 Definición del problema

La UAO, por ser una Institución adscrita al MEN y al SNCTel, está obligada permanentemente a brindar información veraz, válida, confiable y oportuna que alimente las distintas herramientas que dichas entidades han diseñado, desarrollado e implementado para recopilar la información asociada a los procesos realizados por las IES, en el cumplimiento del marco de gestión de la calidad de sus funciones sustantivas.

Si bien, las tres funciones son sustanciales, la investigación es considerada actualmente la función en la que mejor se puede analizar el desempeño de una institución, dado que en ella confluyen la mayoría de las actividades importantes realizadas por las IES, incluso en materia

de docencia y de proyección social, puesto que éstas también se ven influenciadas y permeadas por dicho proceso.

Es por ello, que la tarea de las IES colombianas no consiste solo en cumplir con la entrega a tiempo de los distintos requerimientos informacionales solicitados por dichas instancias, sino que éstas deben esmerarse porque su marco de política y sus procesos internos aseguren que dicha auscultación, selección, gestión y entrega de información se realice de la forma más efectiva y menos traumática posible, y con la mayor calidad.

Por lo anterior, la UAO ha decidido desde hace un buen tiempo concentrar sus esfuerzos, en materia de información investigadora, en las actividades realizadas por los grupos de investigación (ver el Proyecto Educativo Institucional – PEI (UAO, 2011a) y los documentos rectores de la investigación: DIDT (2014) y UAO (2004a)), siendo éstos el núcleo de trabajo de la labor investigadora institucional y las instancias responsables del suministro de la mayor cantidad de insumos de información asociada a este campo.

Es así como la Universidad ha definido que el mejor escenario para hacer frente a esta realidad informacional es la “Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel”, puesto que en ella se realiza un ejercicio de diagnóstico y clasificación de las capacidades investigadoras de las instituciones a través de la medición y categorización de sus grupos, el cual es tomado como referente por todo el sistema de aseguramiento de la calidad nacional y su información es utilizada por todos los organismos nacionales e internacionales que elaboran rankings y análisis asociados a la investigación.

Si bien, esto último es una verdad evidente, y todas las IES colombianas lo saben, el problema para la UAO (e incluso para muchas otras IES) radica en que actualmente se espera a que se dé apertura a la mencionada Convocatoria (cada año o dos) para depurar, organizar y gestionar su información, lo que implica que la Institución realice en poco tiempo un arduo y desgastante trabajo de escudriñamiento de su información. Es decir, se realiza un proceso mediático a partir de la apertura de la Convocatoria y éste sigue su curso hasta la fecha de cierre de la misma (dos o tres meses), razón por la cual durante este período se descuidan muchas otras actividades que pueden ser relevantes para el desarrollo de la propia Institución.

Con base en este panorama, la UAO necesita de un mecanismo que le permita hacer menos traumático este proceso y que le posibilite recopilar y gestionar de una mejor manera y con anterioridad la información de sus grupos de investigación e incorporar dicho mecanismo en sus políticas de acción, con la intención de que éste no se convierta solo en un instrumento circunstancial sino en una herramienta instituida, que perdure y le sea útil en el tiempo, abierta a posibles ajustes posteriores (ver interés de Colciencias (2016c) en promover este tipo de actividades, donde se le solicita a las IES conceptualizar, desarrollar y calcular medidas, indicadores o índices propios asociados a la capacidad investigadora de sus grupos de investigación).

De esta manera, si bien se ha pensado en tomar como soporte el modelo actual de Colciencias (2015), también se ha pensado en la indagación de los intereses particulares de la Institución, con la finalidad de establecer un mecanismo que le sea útil no solo para dicha Convocatoria sino para cualquier otra instancia o proceso que solicite este tipo de información.

Adicional a lo anterior, este mecanismo propio para la recuperación de la información procedente de los grupos de investigación además contará con un sistema de ponderación de sus actividades investigadoras, con la intención de valorar, previo a la Convocatoria, la

pertinencia de participación de algunos grupos e investigadores en dicho proceso; situación que también permitirá ahorrar esfuerzos y concentrar la atención institucional en aquellos grupos que tengan mayores posibilidades de clasificación, así como sugerir mejoras a los rezagados. De esta forma, se contará con un instrumento que permita gestionar la información institucional asociada a la investigación (respaldado a través de una política organizacional) y, que al mismo tiempo, prevea, de una manera simulada, las mejores estrategias de participación en la citada Convocatoria.

Todo esto, le posibilitará a la Universidad generar un valor diferencial en el manejo de su información, aventajando de esta manera a sus instituciones competidoras, pudiendo planificar y tomar mejores decisiones y fortalecer sus estrategias en materia de investigación, en el marco de una realidad organizacional, donde contar con mecanismos para facilitar la gestión de la información se ha convertido en una tarea más que imperiosa.

1.3 Objetivos de la investigación

Con base en lo presentado, se establecen los siguientes objetivos para el estudio:

1.3.1 Objetivo general

Diseñar y desarrollar una propuesta metodológica que permita recopilar, caracterizar y clasificar previamente la información asociada a la capacidad investigadora de los grupos de investigación de la UAO, con la intención de construir un modelo basado en indicadores que posibilite gestionar la información institucional asociada a este campo y servir como referente para “predecir” su desempeño en la “Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel”.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar, con base en los objetivos y procedimientos de la UAO y sus grupos de investigación, la información relevante asociada a la investigación que debe considerarse dentro de la metodología a proponer, para garantizar que los indicadores conformados respondan a los intereses de la Institución y de sus grupos.
- Determinar cuáles son las directrices que en materia de información asociada a la CTel establece el Gobierno Colombiano y las reglamentaciones internacionales existentes sobre el tema, para que la metodología a proponer responda a los estándares nacionales e internacionales establecidos.
- Generar un modelo basado en indicadores asociados a la capacidad investigadora que permita cualificar y cuantificar la información proveniente de los grupos de investigación, previa ponderación y normalización, en procura de la toma de decisiones institucionales estratégicas.
- Presentar la propuesta metodológica construida a las instancias rectoras de la UAO con la intención de que ésta sea considerada en el marco de las políticas institucionales que orientan su trabajo investigativo.

1.4 Hipótesis de trabajo

La UAO actualmente carece de un mecanismo propio que le permita gestionar efectivamente su información asociada a la investigación. Es por ello que cuando se le solicita a la Institución esta clase de información, se tiene que recurrir a diversas fuentes dispersas por toda la

organización, las cuales cumplen con los tiempos establecidos para la entrega, pero no se detienen en indagar acerca de si dicha información es realmente la mejor.

Lo mismo ocurre cuando la Universidad participa en la “Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel”, donde se participa activamente a través de la información de los grupos, pero, por no contar con dicho mecanismo, es posible que las opciones de éxito en dicha Convocatoria se vean reducidas.

Con base en estas situaciones, el presente estudio establece como hipótesis de trabajo que contar con un mecanismo que le permita a la UAO gestionar efectivamente su información investigadora, teniendo como referente a sus grupos de investigación (como núcleo básico reconocido del trabajo científico), al poder cuantificar su información y simular su desempeño en la mencionada Convocatoria, le posibilitará a dichos grupos identificar qué acciones estratégicas se deben seguir para alcanzar una mejor participación en dicho evento y al mismo tiempo le ayudará a la Institución a organizar mucho mejor su información investigadora y a responder más eficientemente a los requerimientos internos y externos que se le realicen en materia de este tipo de elementos.

1.5 Justificación

La utilidad metodológica del presente estudio radica en que la UAO precisa de un mecanismo que le posibilite recopilar de forma ordenada la mayor cantidad de datos e información que le permita hacer frente a los distintos escenarios que tienen en la función sustantiva de la investigación su principal elemento de referencia y análisis. Estos escenarios definen, ponderan y/o clasifican a las organizaciones, inmersas en la actual sociedad de la información, con base en distintos elementos que intentan determinar, medir, calificar y/o predecir su capacidad de investigación, bien sea estableciendo comparaciones, realizando caracterizaciones o simplemente recopilando el mayor número de datos que contribuyan a que la comunidad se forme una idea de la Institución y de su nivel de desarrollo en investigación.

Como se ha podido constatar a lo largo del texto, estos escenarios pueden ser muy diversos, pues dadas las características del mundo moderno, los elementos asociados a los intangibles, como es el caso de la información en su estado más puro, pueden presentarse de distintas formas y adquirir hoy por hoy un valor incluso superior a los elementos tangibles tradicionales (ver Serradell-López y Juan-Pérez (2003) y Nahapiet y Ghoshal (1998)). Ejemplo de ello es el marcado interés de numerosas entidades internacionales y de estamentos de Gobierno nacionales, como es el caso del MEN, CNA y Colciencias, por indagar acerca de estas capacidades investigadoras, razón por la cual han diseñado, desarrollado e implementado una serie de mecanismos para cuantificar y cualificar dichos elementos intangibles, contenidos en estas capacidades.

Dentro de este marco de acción, aparece la “Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel”, la cual intenta capturar el mayor número de datos e información, teniendo como fuente a los grupos de investigación de las IES colombianas, con el interés de unificar la información de dichas entidades y establecer una radiografía medible y comparable de ellas y de sus grupos en cuanto al desarrollo de su investigación, sirviendo como referencia para todos los escenarios mencionados.

Es aquí donde la UAO encuentra una oportunidad de desarrollo, pues la propuesta metodológica y el mecanismo que aquí se proponen podrían, al mismo tiempo, contribuir a

“predecir” el desempeño en dicha Convocatoria de la Institución y de sus grupos, así como ordenar y unificar la información institucional concerniente a la investigación, permitiéndole a la Universidad entregar un compendio de información mucho más rigurosa, estructurada y completa a las instancias nacionales e internacionales que la solicitan, fortaleciendo de esta manera su imagen en materia de investigación, al plasmar en dichos espacios todo su potencial y realidad, en muchos casos oculto por carecer de un mecanismo propio como el que aquí se propone.

Por otro lado, la conveniencia de este estudio para la UAO también consistiría en que al recopilar de forma mucho más ordenada y completa su información, la Institución podría contar con un instrumento que le permitiría llegar a aventajar a sus instituciones competidoras en términos de sus posibilidades de participación y éxito en la Convocatoria de Colciencias, al identificar con antelación sus debilidades, fortalezas y oportunidades de mejora, con la intención de sugerir y adoptar movimientos estratégicos (por ejemplo, en aspectos relacionados con la vinculación o exclusión de investigadores en los grupos, la asignación de comisiones de investigación, la publicación en determinados medios de circulación, la elaboración de distintos tipos de producción, etc.), convirtiéndose en un importante insumo de información para el desarrollo grupal e institucional, al mismo tiempo que dicha ventaja adicional también sería evidente en los demás espacios nacionales e internacionales de valoración de la investigación.

De igual manera, este estudio contribuiría, en cierta medida, al fortalecimiento del SNCTel, puesto que, como bien se ha mencionado en apartados anteriores, existe un interés latente de parte de los organismos de Gobierno porque las organizaciones diseñen, desarrollen e implementen mecanismos propios para la gestión de la información, situación que ha quedado en evidencia cuando los lineamientos del CNA (2017b) se refieren a la necesidad de implementar, utilizar, ampliar o complementar en las IES variables e indicadores que den cuenta de su labor, en el marco del sistema de aseguramiento de la calidad, y cuando Colciencias (2016c) invita a presentar propuestas para realizar mediciones de la investigación al interior de las instituciones, con el interés de identificar y ponderar variables e indicadores.

Además de lo anterior, la presente investigación permitiría también resolver un problema institucional general, consistente en la cantidad de tiempo y esfuerzo que se debe invertir cuando aparece la Convocatoria o cuando alguna entidad solicita este tipo de información (como ya se ha mencionado, estos procesos le exigen a la Universidad un desgastante trabajo, obligando a la Institución a descuidar otras actividades y procesos no menos importantes). Es por ello que con la realización de este ejercicio, y con la intención que se tiene de presentarlo ante las instancias rectoras de la Institución, se pretende que su funcionamiento se convierta en una constante operativa, enmarcada en las políticas de investigación de la entidad; situación que facilitaría el tiempo de respuesta y reduciría el desgaste institucional frente a los requerimientos informacionales de este tipo.

Otro aspecto importante en esta justificación es la relevancia social del estudio, pues se espera que sus resultados se puedan generalizar en un futuro próximo, es decir, que la metodología propuesta y el mecanismo construido tengan la posibilidad de aplicarse en otros contextos (tal vez en otras instituciones), con la intención de replicar su método de construcción y todos sus procesos conexos con base en las características específicas de cada entidad.

En otras palabras, se espera que esta investigación sienta un precedente, por lo menos en la ciudad y en la región, con la UAO como pionera en este tipo de estudios, con el propósito de permitir a otras instituciones que realizan investigación entender que existe un instrumento válido y confiable, no solo para medir y potenciar la capacidad investigadora de los grupos de

investigación, sino para fortalecer sus procesos de recuperación y gestión de la información (así esto menoscabe posteriormente el valor diferencial obtenido por la UAO a través de su implementación, al ser conscientes de que en la actual era de la información es difícil perpetuar eternamente el atesoramiento de este tipo de procesos (Cavusgil, Calantone y Zhao, 2003)).

En definitiva, se espera que con la realización del presente estudio se obtengan los siguientes beneficios:

- Que la UAO pueda determinar qué elementos asociados a la investigación deben ser considerados en la construcción del modelo de indicadores deseado.
- Que los grupos de investigación de la Universidad puedan realizar, con tiempo, un proceso de introspección y autoevaluación en términos de sus capacidades investigadoras.
- Que la UAO pueda contar con un mecanismo que le permita conocer con antelación su capacidad investigadora y la de sus grupos de investigación.
- Que los grupos de investigación y la propia Universidad puedan conocer de antemano sus posibilidades en la “Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel”.
- Que la Institución tenga la posibilidad de gestionar toda la información relacionada con su capacidad investigadora.
- Que la Universidad pueda establecer una metodología efectiva en términos de la construcción de indicadores asociados a la investigación y que ésta pueda ser parte de su política institucional.
- Que los grupos de investigación conozcan el aporte investigativo individual de sus integrantes.
- Que la Universidad se ubique en Colombia a la vanguardia en procesos de medición y potenciación de capacidades investigadoras.
- Que la comunidad investigadora universitaria reconozca las prioridades en materia de investigación determinadas por las directivas de la Institución, especialmente por parte de la DIDT.
- Que la comunidad investigadora universitaria reconozca las prioridades en materia de investigación definidas por los grupos de investigación y sus integrantes.
- Que la comunidad universitaria reconozca las capacidades investigadoras más significativas consideradas por los diferentes estamentos internacionales encargados de medir y valorar a las instituciones en materia de investigación.
- Que la comunidad universitaria reconozca las capacidades investigadoras más preponderantes definidas por el Gobierno Colombiano, especialmente en relación con el MEN y Colciencias.
- Que la Institución tenga la posibilidad de elaborar su propia escala de ponderación y su propio esquema de medición para sus capacidades investigadoras, pero sin perder

de vista las directrices estipuladas por el Gobierno Colombiano y los estándares internacionales, así como las expectativas e intereses de sus investigadores y de sus grupos de investigación.

- Que a partir de este estudio se sienta un precedente que motive la futura realización de investigaciones en este campo.

Capítulo 2. Marco teórico

Esta segunda sección expone los principales referentes teóricos asociados con el problema de investigación y su solución, los cuales sustentan científicamente el presente estudio.

2.1 La importancia de la gestión de la información como valor diferencial en las organizaciones (a manera de introducción)

Es una realidad innegable que las organizaciones actuales, entre ellas las Instituciones de Educación Superior – IES, hacen parte de la presente era de la información y deben enfrentar esta realidad de la manera más efectiva posible, encontrando aquellos elementos que les permitan diferenciarse de sus entidades pares, permitiéndoles alcanzar cierta ventaja distintiva en el marco de este contexto.

Es así como dichas organizaciones deben identificar y/o generar mecanismos que les lleven a encontrar dicho valor diferencial, asumiendo procesos de gestión que les permitan aprovechar la gran cantidad de datos e información que poseen, muchos de ellos dispersos, y hasta subvalorados, en toda su estructura.

Es aquí donde la gestión de la información se convierte en una alternativa importante, entendida ésta como el proceso a través del cual la entidad puede explotar y aprovechar su información (a un menor costo y con una mejor calidad, exactitud y actualidad) para la consecución de sus objetivos (Arévalo, 2007), puesto que dicho proceso puede contribuir a optimizar y mejorar el almacenamiento de la información y su posterior procesamiento y difusión (Rodríguez-Muñoz, Martínez-Méndez y Pastor-Sánchez, 2012).

De esta forma, dicha gestión puede constituirse en un proceso fundamental para la entidad y para sus elementos conformantes, permitiendo, entre otras cosas, identificar aquellos datos que son realmente relevantes, idear procesos de unificación de dichos datos en información, generar o implementar procesos y procedimientos para la gestión y transformación de la información (incluso apoyados en instrumentos tecnológicos, como bien lo sugieren Schoemaker y Tetlock (2017), quienes afirman que estas organizaciones y procesos necesitan combinar conocimientos y elementos tecnológicos con la capacidad humana para alcanzar el éxito) y conformar estructuras sistémicas que faciliten el flujo de la información por toda la organización.

Es por esto que en la actualidad, se puede decir que la ventaja de una organización (y si se va más allá, hasta de una nación) radica esencialmente en el valor agregado que ésta puede adquirir a través de la posibilidad de implementar acciones tendientes a realizar o fortalecer dicha gestión, así como en la concientización de su capital humano y de sus instancias decisorias acerca de los beneficios de este proceso. Para Grant (1991), Nahapiet y Ghoshal (1998) y Serradell-López y Juan-Pérez (2003), la principal ventaja competitiva de una organización proviene del proceso de creación, obtención, almacenamiento y difusión de información.

De esta manera, el uso apropiado de la información y su adecuada gestión le pueden brindar a la organización la capacidad de ser protagonista en su ámbito de desempeño y, en cierta medida, superarse constantemente a sí misma y a sus organizaciones pares (o por lo menos no rezagarse frente a éstas), al identificar qué elementos informacionales pueden serle verdaderamente útiles y poner en práctica dicha utilidad en beneficio de sus intereses y su desarrollo. Da Silva-Farias y Bizello (2016) sostienen que cada vez más, el futuro de una empresa depende de su información útil y del conocimiento que se puede generar con ella.

Es así como la organización, para poder sobrevivir y sostenerse en escenarios tan complejos como los actuales, tiene que encaminar sus esfuerzos hacia la creación e implementación de estrategias tendientes a fortalecer sus capacidades de información, a generar o implantar mecanismos y procesos para la auscultación de su información (tanto aquella presente en su interior como la que hace parte de su entorno) y a darle vida a toda una estructura que le permita apoyar la selección de datos relevantes y la adquisición y manejo consciente de la información, incluso en procura de la generación de nuevo conocimiento (algunos autores como Argote y Fahrenkpf (2016) llaman a este proceso trascendencia de la información hacia el conocimiento) y la transformación de su propia realidad.

Ante este panorama, se hace necesario entonces iniciar este recorrido por dicho proceso de gestión (transformativo), empezando por los elementos esenciales de cualquier tipo de información: los datos.

2.2 La dispersión de los datos en las organizaciones

En el marco de la gestión de la información, los datos son el componente inicial de este proceso, pues son la base de la información (Hlava, 2016). Éstos son hechos que existen sin algún tipo de orden en la organización, incluso muchas veces sin claridad en su utilidad por sí mismos, y que carecen aún de significancia para la entidad y para sus componentes.

Son elementos que, en su mayoría, necesitan ser tratados para poder que tengan un sentido y una relevancia en el contexto del cual forman parte (Caro, Fuentes y Soto, 2013). Es aquí donde la gestión de la información puede ser de gran utilidad para la institución, debido a que puede permitir identificar del cúmulo de datos existentes cuáles pueden ser relevantes, cuáles podrían asociarse entre sí y cuáles podrían llegar a ser parte de algún tipo de información preponderante para los intereses de la organización, en búsqueda de la tan anhelada ventaja competitiva (ver Páez-Veracierta (2017)).

Al respecto, Laudon y Laudon (2014) afirman que los datos son hechos en su forma más simple y que representan eventos que ocurren en las organizaciones o en el entorno físico, antes de ser organizados y ordenados de tal forma que las personas los puedan entender y utilizar.

Por su parte, Gómez-Vieites (2003) concibe los datos como hechos básicos, con poca o ninguna relevancia por sí mismos y que no son explicativos del fenómeno asociado al hecho real.

Sobre este mismo concepto, Davenport y Prusak (2001) afirman que los datos son un conjunto de hechos discretos y objetivos acerca de los eventos. Son símbolos que no han sido interpretados como hechos, nombres, fotos, números, etc., que por sí mismos tienen poca relevancia. En un contexto organizacional son los registros estructurados de las transacciones o eventos que ocurren.

Como se puede apreciar, los datos son los elementos con cuya comunión se construye la información, es decir, son unidades que por sí mismas carecen de sentido significativo, pero si se les organiza o se les da un valor lógico pueden construir elementos informativos.

Al respecto, Milán-Pérez, Guilarte y Domínguez-Dreke (2011) afirman: un dato pasa a ser parte de una información cuando adquiere significación para su receptor; un dato es importante o no en dependencia de si es o no significativo para ese receptor.

En este sentido, se puede decir que los datos son el componente básico de la cadena de valor que se puede llegar a obtener a través de la gestión de la información (para algunos autores como Chaves-Guimarães et al. (2015) y Gil-López y Carrillo-Gamboa (2016), dicha cadena conduce a la generación de conocimiento (al unirse y convertirse en información, que posteriormente se transformará en el elemento cognitivo)).

Por su parte, para Palacios-Maldonado (2000) los datos representan un objeto o evento observable, presentado en una forma susceptible de almacenamiento y transferencia. Cuando se reúnen, se ordenan y se asocian datos se logran significados (así sean básicos) y se trasciende hacia un siguiente nivel cognoscitivo como es la información. Se puede decir entonces que al contar con una adecuada selección de datos, como elemento primario del proceso, y lograr su posterior unificación en forma de información, se da el primer paso para intentar trascender conscientemente hacia la transformación deseada en la era de la información.

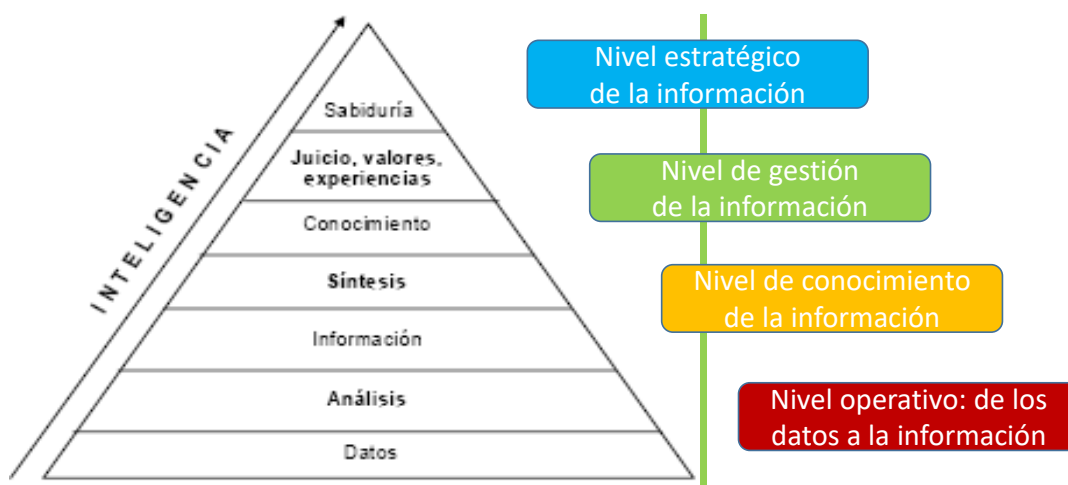


Figura 11: Niveles de la información. Fuente: Elaboración propia con base en Palacios-Maldonado (2000) y García-Marco (2011).

Para un mejor entendimiento ver la Figura 11, la cual si bien apunta hacia la obtención de la sabiduría, pasando por el conocimiento como elemento asociado con el desarrollo de la inteligencia humana, muestra cómo la gran cantidad de datos existentes necesitan de dicha inteligencia para poder estructurarse en una verdadera información relevante, que posteriormente también necesitará evolucionar hacia otros estados de desarrollo (hasta convertirse en una información de nivel estratégico).

La anterior estructura da pie para afirmar que todo proceso que involucre a la información y su gestión, debe iniciar necesariamente con una actividad sistemática consistente en identificar, crear e integrar datos en información, para poder llegar a alcanzar un estado informacional importante que permita almacenar, transmitir, difundir, administrar y gestionar dicha información (gracias a la capacidad humana (ver Rodríguez-Muñoz, Martínez-Méndez y Pastor-Sánchez, 2012)) dentro de una organización, cualesquiera que sean sus características, para finalmente poder encontrar ese valor distintivo.

Un esquema general e inicial se podría representar de la siguiente forma (Figura 12):

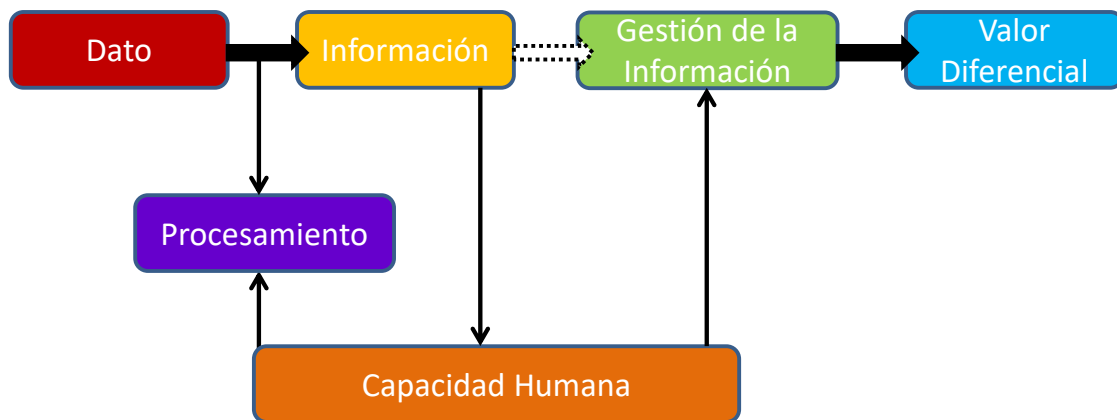


Figura 12: Esquema inicial que representa la posición de los datos en el proceso de gestión de la información. Fuente: Elaboración propia.

Pero, para poder que dichos datos se unan y conformen la información, se deben llevar a cabo principalmente cinco procedimientos conscientes (según Tiwana (2000), Davenport y Prusak (2001), Baker y Badamshina (2002) y Milán-Pérez, Guilarte y Domínguez-Dreke (2011)):

- Contextualización: identificar el propósito de la recopilación de los datos.
- Categorización: establecer las unidades de análisis o los componentes claves de los datos.
- Cálculo: determinar la forma en que los datos pueden ser analizados (de manera estadística, matemática u otra).
- Corrección: remover errores que pueden encontrarse en los datos.
- Condensación: sintetizar, en la medida de lo posible, los datos.

Todo esto, en concordancia con el ciclo de vida de la información, propuesto por Wilson (2005), que habla de un proceso de tratamiento de la información fundamentado en su creación, gestión (adquisición, organización, almacenamiento, recuperación, acceso y diseminación) y uso, para, a partir de sus buenas prácticas, lograr la alfabetización informacional de la entidad que la contiene y, con ello, la toma acertada de decisiones.

Es así como la importancia en el proceso de selección de los datos radica en que se tenga la claridad suficiente para determinar su posibilidad de unificación en información, con la intención de que ésta pueda ser gestionada y la organización obtenga ese plus tan necesario para su desarrollo y subsistencia.

Es por ello, que se puede afirmar que los datos por sí mismos no tienen mayor sentido. Lo que debe ser realmente considerado es el significado y la calidad de la información que éstos conforman.

2.3 La necesidad de unificar los datos y construir información valiosa en las organizaciones

Como bien se ha dicho, los datos dispersos por toda la organización necesitan ser tratados a partir de su posibilidad de conformar elementos informacionales (Tenorio-Adame, 2012),

donde dichos elementos superan la capacidad básica de los datos iniciales al contener significancia y pertinencia en su conjunto, permitiendo esto que sean entendibles y asimilables por la entidad que los cobija y/o sus componentes, pudiendo ser, de alguna manera, gestionados.

Es decir, que la información que empieza a aparecer en la organización comienza a tener una mayor relevancia que los simples datos, al ser ya un elemento no disperso que despierta el interés de alguno de los componentes o capitales conformantes de la entidad. Y es aquí donde empieza a ser necesaria su gestión, dado que las organizaciones comienzan a sentir la necesidad de seleccionar, almacenar, procesar, analizar, difundir y administrar dicha información, convirtiéndola en uno de sus activos más importantes, al descubrir su posibilidad como elemento generador de valor diferencial (ver Vásquez-Rizo y Gabalán-Coello (2015)).

En esta dirección, se puede decir que la información puede verse como un conglomerado de datos organizados de tal forma que adquieren valor adicional más allá del que poseen por sí mismos. En otras palabras, la información, como sumatoria de datos, posee mayor valor que el que pueden tener cada uno de sus componentes de forma independiente.

Para Laudon y Laudon (2014), la información está compuesta por datos que se han moldeado en forma significativa y que representan cierta utilidad para los seres humanos.

De igual forma, para Calvo-Manzano et al. (2007), la información se define como un conjunto de datos procesados de tal manera que resultan útiles o significativos para el receptor de los mismos, posición coincidente con Milán-Pérez, Guilarte y Domínguez-Dreke (2011). Estos autores establecen que la información debe necesariamente contar con ciertas propiedades, las cuales facilitarían, en cierta medida, su gestión:

- Relevante: para el propósito de la decisión o el problema considerado.
- Precisa o exacta: en relación con la realidad, para que su representación alcance un nivel adecuado de confiabilidad.
- Completa (en lo posible): para los elementos que contiene puedan ser claves en la toma de la decisión.
- Adecuada: para que sea considerada tanto en el momento de la entrega por parte del emisor como en su interpretación por parte del receptor.
- Oportuna o comunicada: para que sea útil y pertinente en el tiempo.
- Comprensible o entendible: para quien la recibe.

Complementando lo anterior, Stair y Reynolds (2010) afirman que la información debe poseer ciertas características para que brinde un verdadero valor a la organización en su conjunto o a las personas que hagan uso de ella:

- Exactitud: que no posea errores.
- Completa: que contenga los datos necesarios.
- Económica: que muestre una adecuada relación entre el valor de su contenido y el costo de su producción.

- Flexible: que pueda ser de uso variado y transmitida a diferentes usuarios y de distintas formas.
- Confiable: que la fuente de donde provenga sea válida, así como los datos que la conforman.
- Pertinente: que evidencie aspectos realmente importantes y que éstos faciliten la toma acertada de decisiones.
- Simple: que permita identificar lo relevante.
- Oportuna: que se entregue o se transmita justo a tiempo, en el momento correcto.
- Verificable: que esté sujeta a comprobación y que dicho ejercicio no ponga en duda su veracidad.
- Accesible: que sea de fácil acceso y que se presente en un formato adecuado.
- Segura: que esté protegida contra usuarios no autorizados o procesos indebidos.

Con base en estas definiciones y elementos, y teniendo claro que la información además de ser un conjunto de datos necesita poseer significancia, sentido, pertinencia y otras características mencionadas, se empieza a entender un poco mejor por qué es útil y necesaria su gestión inteligente y por qué este elemento es considerado hoy en día como un componente estratégico en los procesos administrativos institucionales (ver Eroshkin et al. (2017)).

Es así como la información ha llamado la atención de las instancias organizacionales que desean romper los esquemas tradicionales, logrando ganar un espacio en sus entrañas, posibilitándole a la entidad asumir procesos continuos de cambio, con miras a potenciarse e incrementar su nivel competitivo, dependiendo del campo de acción o dependencia que considere en serio a la gestión de la información.

Es claro, entonces, que la información (como resultado de la reunión ordenada de datos) es hoy por hoy un insumo fundamental para el desarrollo institucional y su constitución es un paso importante en la obtención de valor diferencial, razón por la cual necesita contar en el esquema organizacional con dependencias, personas, instrumentos, procesos y políticas que puedan apoyar su gestión, con la intención de obtener de ella el mayor beneficio.

Es por lo anterior que es muy común ver en las organizaciones actuales un marcado interés por desarrollar en sí mismas y en sus empleados competencias en información, en procura de la utilización inteligente de este recurso, así como en su gestión y difusión (a manera de ejemplo, ver este interés en un contexto no habitual en Alcalde (2015), el cual pone en evidencia la diversidad existente en esta realidad). La mayoría de entidades preocupadas por este elemento, consideran que la información es uno de sus activos más importantes y la ven como un valor (o por lo menos un generador de valor) que se debe saber gestionar, pues de su adecuada gestión depende el avance de la organización.

En esta dirección, Castells (2009) afirma que: es una realidad evidente la concepción de una nueva conceptualización de economía, sociedad y cultura, donde una de las principales características es el informacionalismo, el cual establece que los agentes económicos de la productividad y de la competitividad están dependiendo esencialmente de la capacidad de las instituciones para organizar, procesar y aplicar con eficiencia la información y esto afecta la cultura y la propia sociedad.

Un ejemplo de este afán de las organizaciones por valorar la información se puede apreciar en el aumento considerable en la creación e implantación de sistemas de información, los cuales se definen según Calvo-Manzano et al. (2007) como mecanismos que involucran un conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos, estructurada según las necesidades de la organización, recopilan, elaboran y distribuyen la información (o parte de ella) necesaria para sus operaciones y para las actividades de dirección y control correspondientes (para la toma de decisiones).

Por su parte, Laudon y Laudon (2014) establecen que un sistema de información es un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. También pueden ayudar a los gerentes y trabajadores a analizar problemas, visualizar asuntos complejos y crear productos nuevos.

Para Stair y Reynolds (2010), un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

Estos mecanismos y muchos más, que incluso han potenciado la creatividad y la innovación en las organizaciones (Vásquez-Rizo (2010a) y Oltra-Comorera (2012)), han ayudado a dejar atrás aquella premisa en la que se consideraba a la gestión de la información como un simple proceso de obtención y amontonamiento de datos, para darle paso a la selección consciente de dichos datos y a la conformación inteligente de información, para su procesamiento, análisis e interpretación, con miras a la toma acertada de decisiones y a hacer frente al cambio constante que exige la presente era.

Este cambio de paradigma se puede observar concretamente en el presente estudio, a través del cual la Universidad Autónoma de Occidente – UAO pretende contar con un mecanismo que le permita gestionar su información asociada a la investigación, con la intención de empezar a dar respuesta a uno de sus propósitos más importantes de desarrollo: contar con un sistema de información institucional (ver UAO (2004a; 2011) y DIDT (2014)).

En esta dirección, Rivero-Amador, López-Huertas y Pérez-Díaz (2013) afirman que estos sistemas se han convertido en instrumentos valiosos para las IES, pues les permiten obtener indicadores de medición resultantes de las diferentes actividades científicas, ya que posibilitan describir el comportamiento interdisciplinario y la influencia de éste en la institución o en su contexto.

Es precisamente por esto, que las instituciones con visión estratégica y amplia perspectiva, como es el caso de la UAO, no deben conformarse con simplemente obtener y almacenar información. Ellas deben ir mucho más allá y generar espacios y normatividades tendientes a posibilitar la gestión de dicha información, así como la generación e incorporación de mecanismos que les faciliten la realización de este proceso (por ejemplo, revisar a Krush, Agnihotri y Trainor (2016)).

Según Martínez-Aldanondo (2006), cada vez tenemos más información, estamos sometidos a una verdadera sobredosis diaria desde múltiples fuentes. En Internet no se navega, en Internet se naufraga. Consumimos mucha más información de la que somos capaces de digerir... ..Es muy fácil acceder a toneladas de información por los ojos y por los oídos, pero eso no implica que automáticamente la convirtamos en conocimiento. Cornella-Solans (2010) llama infoxicación a la saturación de información y al ruido informativo.

Como se puede apreciar, no es suficiente contar con datos sueltos, tampoco es suficiente con poseer y acumular información; lo verdaderamente importante es poder darle la mayor utilidad posible a dichos datos, a dicha información, y el mejor camino es garantizar que la organización cuente con verdaderas alternativas para la gestión de su información, posibilitando de esta manera que su capital humano conformante se apropie de ella y con base en esto contribuya al desarrollo de la entidad y el de su entorno.

2.4 La importancia de no limitarse solo a la generación de información, sino trascender hacia otros niveles informacionales

Para las organizaciones contemporáneas no es suficiente con unificar los datos en información o desarrollar o implementar procesos primarios de gestión de la información, dado que dichos aspectos pueden llegar a tornarse algo superficiales o mecánicos, impidiendo que se desarrolle o se aproveche todo el potencial de la institución o de sus componentes.

Por ello, es necesario recurrir a la capacidad intelectual humana para que dicha información trascienda y no se quede solo en un compendio de datos o en un insumo elemental de un proceso de gestión realizado solo por sentirse partícipe de una nueva era.

Es así como las organizaciones deben buscar que dicha gestión les permita optimizar su recurso informacional, con la finalidad de que dicha información, en un principio simplemente conformada, almacenada y seleccionada, se transforme en un elemento estratégico al servicio de la institución (Morales, 2014).

Esta optimización puede lograrse a través de la concientización inicial de las personas que forman parte de la organización acerca de la importancia de dicho recurso, así como de la necesidad de potenciarlo, requiriendo para ello de toda su capacidad intelectual al servicio del conjunto (Li, Yung y Chan, 2016), así como del diseño, desarrollo e implementación de metodologías o mecanismos que complementen dicha capacidad en procura de la conformación de todo un sistema sinérgico y articulado de gestión.

Solo de esta forma, con la intervención humana consciente y los mecanismos adecuados, se puede lograr que los datos y la información, primariamente existentes y constituidos, trasciendan hacia la búsqueda de aquel valor adicional que tanto anhelan las organizaciones, en su afán por alcanzar cierta ventaja competitiva que les permita subsistir y destacarse en los actuales, y cada vez más reñidos, escenarios.

En este orden de ideas, se puede decir que la conformación inicial de la información a través de la selección y unificación de los datos más idóneos es una actividad “simplemente” de agrupamiento y significancia, pero la transformación de dicha información en un recurso diferencial es un proceso que requiere de la inteligencia humana (Lendzion, 2015), pues si bien este proceso puede realizarse con el apoyo de diversos recursos (informáticos, tecnológicos), el elemento diferencial que éste puede otorgar depende fundamentalmente de una construcción cognitiva del ser humano.

Como se hace evidente, es absolutamente necesario que ocurra esta transformación (que la información trascienda) para que la organización pueda utilizar todas sus capacidades informacionales. Para Goh (2002), todo proceso que involucre un manejo adecuado de información y de conocimiento puede llegar a aumentar la posibilidad de encontrar elementos diferenciadores que permitan hacer frente a ambientes cada vez más competitivos.

Es así como toda entidad que se precie de ser vanguardista y que pretenda sobrevivir en las actuales circunstancias, debe involucrar necesariamente procesos de gestión que posibiliten que la información fluya, evolucione y trascienda, siendo éstos procedimientos esenciales para que el elemento informacional sea considerado por todas las instancias que participan en determinado sistema organizacional.

De esta forma, se garantizará que todos los elementos del conjunto puedan tener acceso a este recurso, incorporándolo en sus actividades, funciones, etc., con miras a solventar sus necesidades de información, contribuyendo así a fortalecer, además, la nueva perspectiva enmarcada en un desarrollo global con base en la información correctamente procesada y compartida. Para Braun (2002) y Kim, Mukhopadhyay y Kraut (2016), los ambientes de trabajo actuales necesitan no solo facilitar la construcción de información, sino gestionarla correctamente para que sea asimilada y utilizada en beneficio individual y colectivo.

Este nuevo escenario permite que las personas y las organizaciones alcancen de manera conjunta niveles de desarrollo anteriormente impensados, incluso replanteando los métodos tradicionales de relacionarse con sus pares y de desenvolverse y acomodarse en los nuevos espacios laborales y sociales, rompiendo con paradigmas preestablecidos y convirtiéndose en actores y forjadores de su propio destino (ver Larenas-Farías (2013)).

Desde esta perspectiva Gil-López y Carrillo-Gamboa (2013) afirman que en la actual era de la información, estos elementos disponibles en la organización, deben necesariamente generar valor, siendo accesibles y con la posibilidad de ser usados para estimular el aprendizaje, la creatividad y la innovación y hacer posible que mejoren las decisiones y transformaciones organizacionales. Por su parte, Hidalgo-Nuchera y León-Serrano (2012) opinan que la transformación de información en conocimiento es la principal causa del desarrollo y la generación de aspectos innovadores en las organizaciones.

Como se puede apreciar, existe una necesidad evidente por gestionar efectivamente la información en las organizaciones, y es por medio de la adecuada implantación y reglamentación de procesos y/o mecanismos de gestión que complementen el factor humano dentro de la estructura de la entidad, que ésta será capaz de desarrollar adecuadas acciones de creación, recuperación, explicitación, transferencia y transformación de información, en procura de la generación de valor distintivo (Alaarj, Abidin-Mohamed y Bustamam (2016) se refieren a esto como complementariedad entre la infraestructura y las personas para beneficio de los procesos).

Pero, ¿cómo se puede lograr que la información pase de ser una “simple” conformación de datos a un recurso potencial para la gestión? Al respecto, Davenport y Prusak (2001) y Fernández-Alarcón (2006) explican que la información puede transformarse y aprovecharse mejor mediante los siguientes procedimientos (todos ellos dependientes, de alguna manera, de la capacidad del hombre):

- Comparación: identificando similitudes y/o diferencias de una situación frente a otras conocidas o similares.
- Identificación de consecuencias: previendo y analizando las posibles implicaciones que tendría la información en un contexto determinado o en varios para la toma de decisiones y acciones.
- Conexión: observando y analizando cómo se relaciona un fragmento de información con otros factores y/o visualizando los posibles nexos de su gestión.

- Conversación: identificando los significados o las interpretaciones que le dan diferentes personas a una misma información.

Obviamente, no se descarta el apoyo en las Tecnologías de la Información y la Comunicación – TIC para llevar a cabo estas acciones (pero como elemento complementario y no como fin (Mao et al., 2016)), bien sea que éstas intervengan de alguna forma en alguno de estos procedimientos o que se utilicen para agilizar el proceso completo de gestión, pues para nadie es un secreto que las TIC han introducido de manera progresiva y significativa cambios trascendentales en los procesos productivos y empresariales, en las formas de trabajo y en la vida cotidiana de las personas (Carnoy, 2002).

En este sentido, se puede decir que los avances científicos han dado origen a una nueva generación de herramientas tecnológicas, las cuales a través de sus bondades han interconectado al mundo de manera acelerada y se han basado en la información (viéndola como un recurso y activo muy importante), para dar lugar a nuevas posibilidades y estructuras de trabajo colaborativo, permitiendo una total interrelación entre las entidades, sus elementos constitutivos, las personas y el entorno (ver Kaschig, Maier y Sandow (2016)).

Se puede decir entonces, que las TIC pueden ser instrumentos importantes dentro de una estructura institucional basada en la gestión de la información, al ser herramientas que pueden ayudar a obtener información actualizada de manera eficiente y en tiempo real, así como pueden colaborar en los procedimientos de comparación, identificación de consecuencias (a través de la simulación), conexión y conversación (por medio de la facilitación del flujo de información (ver Vásquez-Rizo (2010b)), propuestos por los anteriores autores.

De igual manera, las TIC tienen hoy en día un rol protagónico en las organizaciones (Quiroga et al., 2010), influyendo fuertemente en su forma de operar, incidiendo directamente sobre su estructura y sobre su cultura organizacional, dando lugar al surgimiento de nuevas formas de cooperación y estableciendo nuevas necesidades, como son las de generar alianzas para crear sinergias, conformar estructuras organizacionales más horizontales y disponer de personal cualificado (con competencias desarrolladas para trabajar colaborativamente y tomar decisiones en ambientes cambiantes, entre muchos otros).

Jackson (2001) asevera al respecto, que existe un crecimiento urgente y desbordado por implementar nuevas tecnologías que soporten las estructuras de las organizaciones, estableciendo puentes comunicantes entre la propia organización, las personas y la información, en dirección a más efectivos y valiosos caminos de acción.

Para Harris (1996), las TIC le posibilitan a las personas que forman parte de la organización tener un acceso mucho más rápido a los datos y a la información, permitiéndole de esta forma a la compañía potenciar sus recursos estratégicos y obtener un mayor rendimiento en sus procesos. Complementando esto, Borges y Ramires (2012) señalan que el acceso a la información les permite a las personas compararse e identificar qué están haciendo bien o qué están haciendo mal, con la intención de modificar, de ser el caso, sus rutinas o comportamientos.

Según Braun (2002), las TIC son una variable estratégica que las organizaciones a nivel mundial han empezado a usar de una manera considerable en todos sus ámbitos. Éstas agilizan eficientemente los procesos, disminuyendo su dificultad, pero su mayor ventaja es la transmisión de la información, convirtiéndola en un recurso productivo y estratégico. Se considera que la información es uno de los activos más importantes de cualquier entidad, es

un valor que se debe saber administrar, y de esta variable depende el buen funcionamiento de cualquier organización (Castells, 2009).

En esta misma dirección, se debe decir que las TIC son consideradas en esta era como fuentes de desarrollo, como instrumentos de apoyo a los procesos, pero sobre todo, como grandes facilitadoras para la gestión de la información y su trascendencia hacia otros estados informacionales, aprovechables por la institución que las utiliza eficazmente. En este sentido, Capuz-Rizo (2001) afirma que cada día son más las compañías que realizan importantes inversiones económicas con la intención de adquirir más y mejores tecnologías de la información.

Sin embargo, frente a esta última aseveración, se debe tener mucho cuidado, pues si bien es cierto que adquirir e implementar TIC debe ser uno de los propósitos fundamentales de las organizaciones actuales, se debe tener presente que no por realizar grandes inversiones se van a alcanzar los mejores resultados, pues se debe entender que no todo lo que se encuentra en el mercado es ideal para la atención de todas las necesidades informacionales; razón por la cual, lo primero que deben hacer las organizaciones es reconocerse a sí mismas (sus falencias, sus aciertos, sus características), pues solo de esta manera podrán estar seguras de los elementos que deberá incorporar en sus procesos de gestión de información. "...el hecho de tener una estrategia es vital, las herramientas por sí solas no resolverán ningún problema..." (Valerio, 2002, p. 21).

En este mismo sentido, se puede decir que en el mercado aparecen numerosas herramientas e instrumentos tecnológicos que intentan despertar el interés de las organizaciones, en cuanto a su adquisición e implementación, imposibilitando muchas veces, por su gran cantidad, sopesar la calidad de las mismas, impidiendo que las instituciones encuentren verdaderamente elementos de apoyo que les permitan gestionar su información.

Es por esto que, como bien opina Carballo (2007), es fundamental que las organizaciones cuenten con capital humano idóneo para poder que éste sea quien seleccione e implemente las herramientas más indicadas, según las características de la institución. Este mismo autor afirma que la información puede ser recopilada, almacenada, transformada, etc., a través de herramientas tecnológicas, pero debe considerarse la capacidad humana para el manejo efectivo de dichas tecnologías, así como la experiencia adquirida con base en el aprendizaje del mismo proceso. Para Malvicino (2010), las tecnologías permiten extender las posibilidades de compartir la información y provocar nuevas conductas en este ámbito, pero solo como herramienta y no como fin.

Al respecto, Naranjo-Vélez (2012, p. 44), citando a Salvador-Oliván (2002, p.192), establece que "la aparición y el uso de las tecnologías de la información facilitan el acceso a la información por parte de cualquier usuario que, paradójicamente, se enfrenta a una situación donde cada vez hay más información, fragmentada en diferentes formatos y medios, y almacenada en múltiples fuentes de información".

En este mismo sentido, Meso y Smith (2000) afirman que las TIC son recursos que apoyan los procesos organizacionales, integrándose a sus elementos constitutivos, facilitando la convergencia entre sus actores y la generación, transferencia y transformación de información. Estas tecnologías deben ser operadas inteligentemente por el capital humano de la entidad, el cual las debe utilizar para generar ventaja competitiva, articular las diferentes clases de información existentes y hacer posible el aprendizaje organizacional (Figura 13).

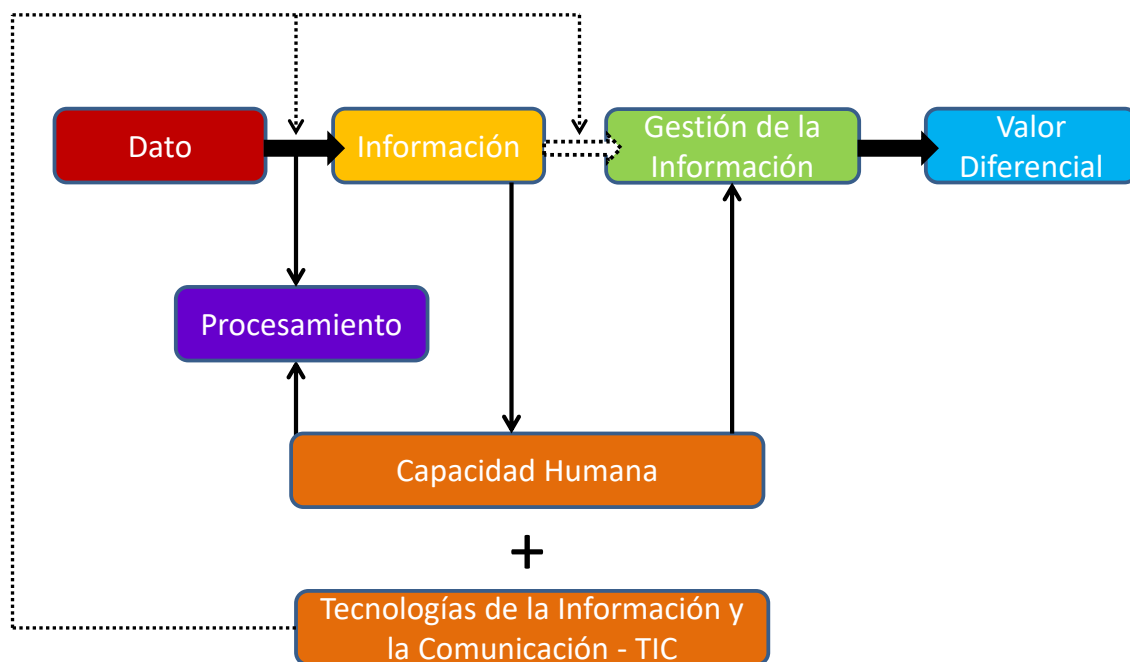


Figura 13: Relación capacidad humana – TIC en el proceso de gestión de la información. Fuente: Elaboración propia.

En resumen, se puede decir que si bien los procesos de gestión de la información pueden involucrar elementos asociados a las TIC, es la capacidad humana (gracias a su habilidad y condición para la asociación, la síntesis y el análisis) la que finalmente puede garantizar que dicho proceso alcance los resultados esperados.

2.5 La información en su máximo nivel: estratégico. El potencial humano en toda su dimensión

Una vez identificada y gestionada la información más relevante de la organización y seleccionada la mejor forma de hacer trascender dicha información, hacia un nivel superior, se pasa ahora a analizarla de manera inteligente para poder generar un recurso informacional que sea verdaderamente estratégico (García-Marco, 2011). Es aquí donde es fundamental la cooperación, al compartir y transmitir dicho conocimiento informacional, siendo incorporado en las funciones específicas de cada individuo conformante de dicho conjunto, y en el colectivo mismo.

Esta producción de información estratégica (Figura 14) es efectivamente el rasgo central de la sociedad de la información y es el principal fin del proceso de la gestión de la información, siendo, según Arias-Pérez y Aristizábal-Botero (2011), el elemento crucial del actual sistema productivo (incluso convirtiéndose en sinónimo de poder), así como el elemento realmente valioso y diferencial de esta era, aquel que le otorga a la organización el tan anhelado valor distintivo (permitiéndole realizar a tiempo diagnósticos, pronósticos y evaluaciones, entre otras posibilidades⁴).

⁴ En el caso del presente estudio, lo que se pretende realizar es trabajar en torno a la capacidad investigadora de los grupos de investigación, recabando primeramente datos y uniéndolos en información útil y relevante, para posteriormente, a través de la elaboración de un conjunto de indicadores convertir dicha información en estratégica, insertándolos en un modelo que posibilite, a través de la gestión de dicha información, alcanzar estados diferenciales.



Figura 14: Pirámide de la información. Fuente: Elaboración propia.

Algunos autores como Borgoff y Pareschi (1998), Nonaka y Takeuchi (1999), Martínez-Sánchez (2001), Barragán (2002), Bueno-Campos et al. (2003), Albrecht (2004), Camacho-Jiménez (2008), Lovera-Aguilar (2009), Malvicino (2010) y Carrillo-Gamboa et al. (2014), entre otros, llaman a este nivel estratégico de la información simplemente conocimiento, y establecen una serie de aportaciones al campo de la gestión de la información desde la teoría de la gestión del conocimiento y los sistemas de valor.

Es por eso que para efectos del presente documento, será muy estrecha la relación entre la postura de estos autores y la posición del autor de este estudio, en cuanto a que en últimas la finalidad de ambas tendencias consiste en encontrar elementos diferenciadores y estratégicos que le permitan a la organización y a sus individuos contar con mayores posibilidades de éxito y desarrollo.

Es así como hoy en día, el uso, la transformación y la trascendencia de la información, enmarcada en su gestión y tendiente hacia su conversión en un recurso estratégico (cualquiera que sea su denominación), han alcanzado un grado de protagonismo y desarrollo inimaginable, posibilitando hablar de economía, sociedad, organización, sociología, etc., que tienen como objeto de trabajo a la información. Al respecto, Toffler (1990), coincidente con Mostafa y Sabbag (2016), afirma que la información es el nuevo sustituto de otros recursos, convirtiéndose en la fuente de poder de más alta calidad, y es justamente esta importancia la que nos lleva a hablar de una sociedad de la información.

En este mismo orden de ideas, Carrillo-Gamboa y Batra (2012) establecen que es este protagonismo, enmarcado en esta nueva sociedad, el que conduce a que las organizaciones actuales requieran de una estrategia inteligente que les permita determinar sus necesidades y sus objetivos informacionales y contar con personas (empleados) responsables, abiertas a la diversidad de opiniones, cumplidoras de sus funciones, cooperativas, creativas, comprometidas, con sentido de pertenencia, inclusivas, capaces de trabajar en equipo, ágiles, eficaces, eficientes, atemporales, asincrónicas, con alto grado de cientificidad (con capacidad de integración e interacción con otras disciplinas) y estandartes de su propia organización o sociedad.

La conjunción de todo lo anterior deriva en organizaciones y sociedades avanzadas, preparadas para autorregularse, autodeterminarse y autocontrolarse (Carrillo-Gamboa, 2001), constituyendo verdaderos conglomerados que basan su accionar en la gestión de la información. Sagan (1995) afirma que “cada una de las personas desempeña una función, al igual que las células, las moléculas y los átomos” y del adecuado cumplimiento de estas funciones y la cooperación entre las partes se origina que la masa que contiene el conjunto (llámese organización, sociedad, etc.) avance para beneficio de sí misma y de todos los que de ella forman parte.

Es por esto que se debe impulsar en las organizaciones, comunidades y sociedades el establecimiento estructurado de procesos conscientes de gestión de la información (incluyendo la implantación de mecanismos que la propicien y faciliten), para de esta manera alcanzar el desarrollo conjunto deseado.

Como se puede apreciar, la información en su nivel estratégico es un elemento indispensable para las organizaciones de hoy, pues según Muñoz-Seca y Riverola (1997) es la condición informacional que permite resolver verdaderamente un determinado conjunto de problemas con efectividad; y para ello, requiere de la condición humana, debido a que es ésta, desde su capacidad mental y operática, la que permite que el proceso de gestión de la información conduzca a este nivel superior (ver estudio en esta dirección, realizado por Aktürk y Kurt (2016)).

Al respecto, Valhondo-Solano (2010) establece que dicha capacidad humana está condicionada por distintos elementos humanos, como son: su condición mental, su capacidad de síntesis, sus creencias, sus experiencias, su inteligencia, sus intuiciones, sus juicios, sus valores, etc., los cuales interfieren, de cierta forma, en la habilidad del individuo para la realización de estos procesos. Esta posición es coincidente con Drucker (2002), quien desde su postura en favor de la trascendencia de la información hacia un estado superior habla del carácter mental implícito en este proceso, lo que implica que este recurso deba ser gestionado, compartido y transmitido, así como enseñado y aprendido.

De esta manera, para que la gestión de la información genere los mejores dividendos y el recurso informacional llegue a ser considerado como estratégico, la información debe ser puesta en contexto (Gómez-Vieites, 2003) y debe existir en el capital humano que la utiliza una comprensión total de su uso, así como de sus distintas interrelaciones y posibles consecuencias, siendo por esto dicho proceso de trascendencia todo un acto de inteligencia.

Para Davenport y Prusak (2001) durante este proceso se combinan experiencias, valores, contextos y visiones, las cuales necesariamente involucran lo subjetivo del individuo y éste plasma, de alguna manera, dicha subjetividad en el tratamiento que le da a la información. Es por esto, que la organización debe garantizar que exista un lenguaje común y una estructura que proporcionen un marco de acción que permita sopesar estos aspectos. Es así como parte de la información que debe ser gestionada habita en la mente del sujeto, mientras que otra parte existe explícita en estructuras organizacionales (documentos, bases de datos, reglamentaciones, etc.) y ambas partes inciden en las funciones, procedimientos y prácticas asociadas a este proceso.

Complementando lo anterior, Tiwana (2002) afirma que la información que se gestiona y se convierte en estratégica es aquella que llega a ser única, relevante, en el momento correcto, en el lugar correcto, en el ambiente correcto y en el sentido correcto, y que permite que quien la utiliza pueda soportar en ella sus decisiones.

Para Skyrme (2005), lo estratégico de la información permite que la organización le añada valor a sus productos y servicios, cualquiera que éstos sean, y también posibilita que la entidad mejore su desempeño.

Como se puede observar, el tiempo en que las organizaciones solo eran unidades de producción ha ido quedando atrás. Actualmente los procesos de innovación, creación y creatividad son las verdaderas claves para la generación de valor diferencial y es aquí donde la información estratégica es fundamental (Valdés-Buratti, 2002). Por eso, el reto actual de las instituciones es su generación, gestión e incorporación al flujo interno organizacional, así como

su articulación con sus objetivos y metas (Martínez-Caraballo (2006), citando a Kogut y Zander, (1996)).

Para Gil-López y Carrillo-Gamboa (2016), algunos factores que han influido en esta nueva visión han sido: la obsolescencia en las competencias básicas de los empleados de las organizaciones, el valor y la importancia que han adquirido los intangibles dentro de las mismas y la gran cantidad de información que ha ido apareciendo, muchas veces sin un orden lógico y definido.

Con base en todo lo anterior, se puede decir que la información como recurso estratégico es un elemento esencial en la transformación de las realidades actuales, confirmando la existencia de nuevos escenarios organizacionales construidos a partir de la incorporación en su cultura de todo tipo de aspectos interrelacionados con el elemento informacional, obligando a las entidades a asumir nuevos roles, transformar sus estructuras, crear útiles bases de información, implementar mecanismos efectivos de flujo de información, etc. Tarea ésta que no se podría realizar sin la capacidad del hombre, el cual debe ser el actor principal de la pirámide de la información (Bharadwaj, Chauhan y Raman, 2015), siendo capaz de hacer que la información escale por sus diferentes niveles.

Es por esto que antes de empezar a hablar de mecanismos concretos (como son los indicadores que serán abordados más adelante) que puedan contribuir a hacer efectivo este proceso de transformación de información hacia un nivel estratégico, se debe ahondar un poco más en los tipos de información que pueden existir en las organizaciones, los cuales involucran necesariamente la participación humana al servicio de la entidad.

2.6 El contenido de la mente de los individuos al servicio de la organización: la información tácita

Todo este proceso de búsqueda de información estratégica necesariamente debe tener en cuenta la importancia que posee cada una de las personas que forman parte de la organización, pues son ellas quienes conviven a diario con las vicisitudes propias de dicho entorno (Vásquez-Rizo y Gabalán-Coello, 2011) y son quienes van acumulando en sus mentes distintas posibilidades informacionales, que muchas veces, por distintos motivos, no logran evidenciarse a través de los mecanismos formales existentes o propuestos para tal fin, debido a su condición de ser elementos demasiado personales, desarticulados, difusos, implícitos y/o difíciles de precisar o comunicar.

Es así como debe buscarse la manera de que esta información, conocida como tácita (intangibles), se exteriorice y pueda ser aprovechada por la organización (Máñez-Guaderrama, Cavazos-Arroyo y Nuño-De La Parra, 2012), en beneficio de ella misma y de la persona que la posee, utilizando para ello procesos organizacionales de aprendizaje continuo y experiencias compartidas, empleando un lenguaje común (asociado a problemáticas comunes) e implementando metodologías que involucren instrumentos formales o informales de auscultación de información, entre otras opciones.

Es que la totalidad de la información de una organización no pasa a ser un recurso colectivo de buenas a primera, es decir, la información estratégica (o que puede llegar a serlo) no surge de un momento a otro, ni existe en su conjunto de manera explícita en la entidad; mucha de ella se debe construir y otra tanta existe pero en un estado tácito, y reside en la mente de las personas (con sus propios símbolos, significados y su lenguaje particular) que hacen parte de la organización.

Y es justamente a partir de esta situación, que la información necesita ser exteriorizada y transformada en una información entendible y asimilable por todos los agentes que participan en el sistema de información organizacional establecido.

Es claro entonces, que antes de hablar de una información estratégica explícita, que permita a la organización identificar valores distintivos y alcanzar mejores estados competitivos, se hace necesario presentar algunos aspectos relevantes relacionados con dicha información tácita.

Esta clase de información, en su calidad más pura de intangible, es crucial para que, a partir de la detección de su existencia, se puedan idear caminos de explicitación que posibiliten extraer de la mente de las personas aquella información que reside en sus adentros y que incide en su forma individual de percibir el mundo, afectando, posiblemente, la manera de relacionarse con la información presente en la entidad y con el accionar (también producto de este tipo de información singular) de otros individuos.

Es así como, para efectos del presente estudio, es importante analizar esta clase de información, debido a que es uno de los elementos a considerar para poder llegar a explicitar y posteriormente gestionar la información presente en la cabeza de los diferentes actores que conforman los grupos de investigación y las instancias decisorias de la investigación en la UAO.

Al respecto, OCyT (2015) establece: los sujetos que tienen relación con el proceso de investigación son quienes la realizan, la viven, y esto requiere un análisis cuidadoso, pues es el investigador quien puede dar cuenta de su trabajo investigativo, representado en la información intangible que habita en su mente, y su posterior explicitación, como evidencia tangible y verificable.

Es decir, es necesario recurrir a este tipo de información para poder, posteriormente, explicitarla y ponerla al servicio de la Institución, con miras a caracterizarla, clasificarla y gestionarla, con la intención de que pueda presentarse una real radiografía de la capacidad investigadora de la UAO y de sus grupos, que permita responder mejor a las exigencias de las distintas instancias (tanto internas como externas) que requieran dicha información, y al mismo tiempo se pueda “predecir” el desempeño en la “Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel”.

En este orden de ideas, cabe decir que el hecho de que esta clase de información resida en la mente de las personas es lo que le otorga de entrada el sentido y la naturaleza humana al elemento informacional, sumado esto a la necesidad de que sea esta misma condición humana la que oriente y realice su proceso de gestión (ver Muñoz-Seca y Riverola (1997) y Lenzion (2015)).

Sin embargo, esta condición no implica que por este solo hecho siempre esté disponible cuando haya una presencia humana en determinada situación, sobre todo cuando se le necesita en cualquier momento para el desarrollo de la organización o para la solución de problemas fundamentales. Es en este tipo de situaciones que se justifica la necesidad de la complementariedad entre la información tácita y la explícita a nivel organizacional (Máñez-Guaderrama y Cavazos-Arroyo, 2011).

Baiget-Solé (2005) apoya estas apreciaciones al afirmar que en la organización, una adecuada gestión deberá atender tanto el elemento explícito como el tácito, independientemente del grado en que este último esté explicitado o no.

Es interesante observar entonces, que la información explícita es muy valiosa, pero ésta debe complementarse con aquella que se produce a partir de la vivencia y la experiencia de las personas (Camacho-Jiménez, 2008).

Al respecto, Nonaka (2008) afirma que el conocimiento (para efectos de este estudio: la información estratégica) debe ser un elemento totalizante, que combine una pequeña proporción de elementos explícitos y una mucho mayor de elementos tácitos. La tarea para las organizaciones es que esta proporción se invierta y que se consigan explicitar los elementos tácitos en beneficio de la entidad.

En esta misma dirección, para Gibbons y Johnston (1974), lo explícito no necesita ser teórico pero sí sistemático, y lo tácito, que es personal y está contenido en la mente de cada individuo, requiere de procesos de aprendizaje continuo.

Con base en lo anterior, es que las organizaciones han tenido que idear diversas formas para poder explicitar su información tácita, en beneficio del conjunto, con miras a establecer e identificar objetivos, metas, intereses y soluciones a problemas comunes, de tal manera que se le permita a la organización mejorar su posición en los actuales escenarios. Uno de los principales objetivos de la gestión de la información es el ordenamiento de las interacciones presentes en la organización, para capturar y explotar sus elementos tácitos (Jacob y Ebrahimpur, 2001).

Según Bueno-Campos (1998), Nonaka y Takeuchi (1999), De Urbina-Criado (2003), Chan-Kim y Mauborgne (2004), Merino-Moreno (2007) y Tello (2017), en la actualidad están siendo demasiado importantes y determinantes aquellos elementos tácitos o implícitos, es decir aquellos que requieren un determinado modelo mental y procesos de creación intelectual, fundamentado en las ideas y en la innovación.

Para Rodríguez-Andino et al. (2009), este tipo de información es fiel exponente de un conocimiento personal, no articulado, implícito y difícil de formalizar y comunicar, que incluye experiencias, acciones, valores, emociones e ideas. En este mismo sentido, Polanyi (2009) afirma que la información tácita es aquella que la persona tiene incorporada sin tenerla permanentemente accesible a la conciencia pero de la cual el individuo hace uso cuando las circunstancias lo requieren.

Por su parte, Choo (2000) afirma que las organizaciones han aprendido a considerar este elemento como un aspecto fundamental para su desarrollo, estableciendo procesos con el fin de extraerlo, explicitarlo y codificarlo.

Todo este afán por rescatar la información tácita ha ocasionado que las organizaciones incorporen nuevas características en sus actividades diarias, como por ejemplo: la realización de sus funciones con base en trabajos colaborativos. Esto, según Mezghani, Exposito y Drira (2016), con la intención de que la información adquirida individualmente sea compartida y pueda ser aprovechada por todas las instancias de la organización.

En este sentido, Cavusgil, Calantone y Zhao (2003) afirman que la información tácita logra compartirse a través de procesos colaborativos que involucran diferentes tipos de

interacciones sociales (dialogar, compartir experiencias, presentar casos concretos, etc.) y para ello, dicha información debe estar relacionada con objetivos e intereses comunes.

Igualmente Zozaya (2006), quien también defiende la importancia del trabajo colaborativo como medio para compartir información tácita, afirma que esta clase de información se debe atender para que las organizaciones alcancen estados innovadores y generadores de nuevos conocimientos e información estratégica, permitiendo a través de este proceso democratizar y socializar la información individual.

Como se puede apreciar, según las definiciones y aportaciones presentadas, la información tácita se basa en la experiencia, es subjetiva, depende del contexto en el que se utilice, en algunas ocasiones es muy compleja su representación o distribución, considera creencias, modelos mentales (propios de cada individuo o transmitidos de forma hereditaria de generación en generación), tiene en cuenta los valores de la persona, etc. (Chaxel, 2016). Para Yi (2006) la exposición de lo tácito se ve afectada por aspectos relacionados con la comunicación personal, las dificultades para expresar las ideas y el contexto en el cual se desenvuelve el individuo.

Es así como se puede inferir entonces, que el compartir la información tácita, así como la búsqueda de mecanismos y estrategias para su explicitación y gestión, se convierte en una tarea fundamental para las organizaciones actuales, soportando con esto la premisa de que en el mundo de hoy se debe compartir y transferir información en lugar de atesorarla o acumularla (al respecto, ver estudio de Abrego-Almazán, Sánchez-Tovar y Medina-Quintero (2017)).

Y es este nuevo escenario el que permite que las personas y las organizaciones alcancen de manera conjunta niveles de desarrollo anteriormente impensados, replanteando los métodos tradicionales de relacionarse con sus pares y de desenvolverse y acomodarse en los nuevos espacios laborales y sociales, rompiendo con paradigmas preestablecidos y convirtiéndose en actores protagonistas y forjadores de su propio destino.

2.7 La explicitación de la información como camino hacia la ventaja competitiva

En estos procesos de transformación y de gestión de la información, se debe no solo intentar explicitar el recurso tácito presente en la mente de los individuos, sino aprovechar dicho recurso explicitado, así como también apropiarse aquella información explícita ya existente en la organización (documentos, bases de datos, funciones, procesos, prácticas, normas, reglamentos, etc.) y ponerlos todos al servicio de los intereses, metas y objetivos organizacionales.

De esta forma, la organización puede, basada en el aprendizaje continuo y colaborativo, en el empleo de un lenguaje común (Nonaka y Takeuchi (1999) y Nonaka (2008)) y en la implementación de unas metodologías efectivas, potenciar sus características, fortalecer sus capacidades, corregir sus errores y desarrollar sus posibilidades, siendo no solo innovadora sino asumiendo un rol protagónico en su campo de desempeño, gracias a la conjugación de estos dos tipos de información generados y compartidos⁵ (ver Alharithy (2015)).

⁵ Si bien la información tácita permite conocer todo lo referente a la participación individual en términos de las capacidades investigadoras de los integrantes que conforman los grupos de investigación, la información explícita posibilita conocer en conjunto con qué cuentan verdaderamente dichos grupos (bien sea a través de informes, documentos o cualquier otro mecanismo de difusión de sus actividades), dando pie, gracias a la conjugación de los dos tipos de información, a la conformación de los indicadores y la elaboración del modelo deseado en el presente estudio.

Y es justamente esta posibilidad de explicitación la que permite que la información se convierta en un elemento compartible, visible, legible, tangible, diferenciador y generador de ventaja competitiva, con miras a ser incorporado por todos los actores que hacen parte de la organización (incluso, según Gilson et al. (2013), potenciando su capacidad creativa), permeando toda su estructura, sus espacios laborales, sus actividades, sus procedimientos, sus funciones, etc., de tal forma que esto conduzca a que se alcance un mejor desempeño.

Según Davenport y Prusak (2001), el elemento explícito aparece en la entidad a través de documentos, bases de datos, funciones, procesos, prácticas, normas y/o instructivos propios de la institución. Mientras que para Choo (1999), esta clase de información se presenta a manera de reglamentaciones, cuando se codifica en forma de rutinas, procedimientos, estándares, etc., o en objetos, cuando se codifica en hileras de símbolos (palabras, números, fórmulas) u objetos físicos (equipos, documentos, modelos).

Por su parte, Polanyi (2009) explica que el elemento explícito es aquel objetivo y racional que puede ser expresado en palabras, oraciones, números o fórmulas, en general independientes de contexto alguno, y que se le suele encontrar codificado para que pueda ser expresado y transmitido a otros fácilmente de manera formal.

De la misma manera, Nonaka y Takeuchi (1999) determinan que lo explícito se caracteriza porque puede expresarse con palabras y números y transmitirse y compartirse sencillamente en forma de datos, fórmulas científicas, procedimientos codificados o principios universales. Es decir, es aquello que puede ser fácilmente procesado y almacenado por cualquier método, pudiéndose acceder a él a través de cualquier tipo de registro material o por medio del diálogo y el uso de la palabra. Complementando lo anterior, Baiget-Solé (2005) opina que es aquel recurso tácito que se logra depositar en alguna clase de soporte (incluso con diversos grados de durabilidad).

Para Ruíz-Mercader, Martínez-León y Ruíz-Santos (2006), lo explícito es aquello que se puede expresar en palabras y números, y es fácilmente comunicable y compartido. Es un elemento formal y sistemático, que puede basarse en objetos o reglas; de forma que el mero análisis y observación de dichos objetos y reglas permite reconocerlo. Éste reside en la organización fruto de un proceso de aprendizaje organizativo o proceso de hacer explícito lo tácito (Latinjak (2014) y Portillo-González (2015)), pudiendo ser compartido por miembros de la organización y/o por agentes que interactúan con la organización, ya que se encuentra materializado en soportes de fácil acceso al estar expresado en documentos, bases de datos, informes, fórmulas científicas y/o procedimientos codificados y productos y/o servicios de la organización.

Adicional a esto, Ordóñez-De Pablos y Parreño-Fernández (2005) afirman que cuando se tiene la información de manera explícita, la organización (e incluso la sociedad) se beneficia con ello, pues es de fácil acceso y comprensión, situación que impulsa a que la información sea prontamente transmitida, utilizando diversos medios. Posición compartida por Camacho-Jiménez (2008), quien establece que los elementos intangibles se pueden volver tangibles en su explicitación y es a partir de allí que se pueden llevar a cabo procesos de gestión de la información.

Como se puede apreciar, este tipo de información (mucho más fácil de compartir y transmitir que la información tácita) se puede encontrar en las organizaciones en muchas formas distintas. Puede aparecer en bases de datos, documentos, dibujos, patentes, productos intelectuales, imágenes, etc., en fin, un sinnúmero de posibilidades que le facilitan a la institución incluirlo y considerarlo en diversas estrategias y metodologías que podrían llegar a

potenciar su capacidad. Incluso se han conocido casos, como el que analiza Güemez-Ricalde et al. (2016), donde el elemento explícito ha servido para crear sistemas de capacitación que intentan modificar elementos tácitos en personas de nuevo ingreso y contagiarlos con el pensamiento y la cultura organizacional.

Para Choo (2000) y Quadrado-Closs y Simone-Antonello (2011), la memoria organizacional recurre a la explicitación para posibilitar que la entidad aprenda de sus vivencias anteriores. Visión compartida por Serradell-López y Juan-Pérez (2003), quienes afirman que la organización siempre tratará de almacenar y explicitar el máximo posible de información, pensando en sacarle el mejor provecho a través de su gestión.

Como queda en evidencia, es justamente este rol protagónico de la información y sus distintos afanes institucionales por aprovecharla al máximo lo que ha ocasionado que las organizaciones actuales encuentren en la gestión de la información un camino para generar su propia información estratégica, aquella que les permita distinguirse y mejorar.

Al respecto, Nonaka, Von Krogh y Kazuo (2001) determinan que este proceso involucra un conjunto de actividades direccionadas a visionar, diseñar, crear y liderar el manejo de la información, con el propósito de generar un nuevo recurso, mucho más valioso, que permita establecer procesos permanentes de innovación y de mejoramiento continuo, con el ánimo de incrementar la productividad y la competitividad.

Es así como el éxito de la organización de hoy radica en el manejo inteligente de sus distintos tipos de información, apoyándose en el uso de las TIC y de otros soportes y respaldos, con la intención de convertirse en una entidad capaz de aprender continuamente, de transformarse permanentemente y de adaptarse a los cambios externos e internos que le propone su entorno (Park, Vertinsky y Becerra, 2015) (aspectos que deben ser totalmente coherentes con sus políticas y demás documentos rectores).

Para Nonaka y Takeuchi (1999), los elementos tácitos y explícitos se pueden aprovechar al máximo mediante lo que ellos llaman, “el ciclo de producción del conocimiento”, donde estos tipos de información pueden coexistir y mutar en la organización mediante procesos de socialización (presentar experiencias para compartir elementos tácitos); exteriorización (uso de metáforas, analogías, hipótesis o modelos en el marco de un diálogo colectivo para llevar el elemento tácito hacia el explícito); combinación (proceso sistémico para compartir y organizar elementos explícitos), e interiorización (asimilación de la información por parte de cada individuo).

En este sentido, Goh (2002) afirma que toda organización debe atender su información tácita y su información explícita, pues la primera facilita la interacción entre los actores implicados, estableciendo reglas claras de participación y permitiendo una comunicación fluida, y la segunda, propicia y fomenta vínculos y relaciones entre estos mismos actores. Fernandes y Raja (2002) hablan de la importancia del lenguaje común para que esto suceda, así como de objetivos e intereses compartidos.

Esto lleva a que en la entidad deba existir un flujo permanente de información, una interacción continua entre lo tácito y lo explícito, que permita que este recurso trascienda y conduzca a que la organización en su totalidad aprenda a valorarlo y a incluirlo como un verdadero elemento diferenciador (Goh, 2002), como su principal insumo de desarrollo, que debe ser apropiado por su capital humano, siendo visible para todos los miembros de la organización, y parte activa de todos sus procesos (al respecto, ver estudio de Olea-Miranda, Contreras y Barcelo-Valenzuela (2016)).

Para Fahey y Prusak (1998) una organización que pretenda subsistir y sobrevivir en la era de la información debe, entre muchas otras cosas, garantizar el flujo de la información entre sus diferentes agentes conformantes. Esta posición es compartida por Borgoff y Pareschi (1998) y Vásquez-Rizo (2010b), quienes afirman que este flujo es fundamental para un proceso efectivo de gestión de la información.

2.8 Los indicadores y su rol en la transformación de la información en estratégica

Pero bueno, ¿cómo hacer para lograr que los datos y la información dispersos por toda la organización, puedan aprovecharse de la mejor manera y se conviertan en un elemento estratégico?

En respuesta a lo anterior, se debe decir que según la bibliografía consultada, especialmente aquella asociada con la validación de la información perteneciente a las organizaciones, relacionada con su calidad, el impacto de sus procesos y su desempeño (general o en áreas específicas), se tiene que un conjunto de indicadores puede ser una alternativa importante para poder convertir, de cierta forma, ese intangible elemento en un recurso medible, operacionalizable, tangible y cuantificable.

Esto en atención a que los indicadores se constituyen en uno de los más eficientes métodos conocidos para gestionar la información y transformarla en estratégica (González-Zabala y Galvis-Lista, 2014), dado su carácter útil para la clara medición de resultados conseguidos mediante la aplicación de determinados procesos o acciones (incluso desde la estadística (ver estudio de Villar-Ledo y Ledo-Ferrer (2016))), la obtención del diagnóstico de una situación específica, la comparación de características de un determinado grupo, la proyección, modelación y simulación, y la evaluación de las distintas variaciones de los mismos elementos en un período de tiempo.

Al respecto, González-Zabala, Sánchez-Torres y Holbrook (2013) afirman que los indicadores hacen parte de los sistemas de información y permiten la comparación en el tiempo, así como proveen insumos para analizar diferentes situaciones, incluso sirviendo para realizar ajustes a políticas organizacionales.

En este panorama, se espera que los indicadores no solo posibiliten rescatar el valor informacional de las capacidades investigadoras de la UAO, a través de su adecuado planteamiento, sino también que éstos sean el insumo necesario para construir el modelo propuesto, el cual permita gestionar la información institucional asociada a la investigación y proyectar el desempeño de la entidad en la Convocatoria de Colciencias.

Según Shack-Yalta (2003), la medición del desempeño se realiza mayormente a través del uso de indicadores, los cuales constituyen un excelente elemento para los procesos de medición y proyección. Esta posición es complementada por el Banco Mundial (1998), que afirma que el uso de indicadores ayuda a responder a la cuestión sobre cómo saber cuándo una determinada acción ha tenido éxito y cuándo no.

Es así como se puede decir que los indicadores son parámetros o valores derivados de parámetros, que apuntan y proveen información sobre el estado de un fenómeno y que permiten evaluar resultados, sirviendo en su conjunto para conformar elementos de una mayor dimensión, como lo pueden ser los índices y los modelos (Delgado-Hurtado, 2006). González-Zabala y Sánchez-Torres (2012) llaman a estos conjuntos: indicadores sintéticos.

Para el Ministerio de Empleo y Seguridad Social de España (2017), los indicadores son instrumentos que pretenden reflejar el estado de una situación, o de algún aspecto en particular, en un momento y un espacio determinados. Éstos se utilizan para sintetizar la información, comparar variables en distintos períodos de tiempo y estudiar tendencias, convirtiéndose en herramientas que facilitan y apoyan la toma de decisiones.

Por su parte, la Universidad Católica de Chile (2007) afirma que los indicadores deben abarcar el mayor número de las siguientes características: los datos que los originen deben ser de fácil consecución y sin restricciones de ningún tipo; estos mismos datos deben ser fidedignos y provenir de fuentes de información satisfactorias; los indicadores deben ser de fácil elaboración; deben tener la capacidad de medir realmente el fenómeno que se quiere medir y no otros, y deben sintetizar el mayor número posible de condiciones o de distintos factores que afectan la situación que pretenden describir.

Adicional a esto, los indicadores contribuyen además a establecer una adecuada, eficiente, eficaz y efectiva posibilidad de ordenamiento y gestión de información, así como una posibilidad latente de generación de ventaja competitiva. Para Sánchez-Almendros (2015) estas herramientas son importantes para que la información trascienda y se den procesos públicos de deliberación, siendo elementos importantes para comunidades ávidas de información procesada y de conocimiento.

Es así como con su creación e implementación, se puede contar con un importante insumo alimentador, aplicable a la realidad y sustentado teóricamente, que posibilite asignar valor a los bienes intangibles y medirlos en un contexto, para de esta manera establecer puntos de partida, niveles comparativos, proyecciones y grados de relevancia de dichos elementos, como parte fundamental de verdaderos sistemas de gestión de la información tendientes a la generación de información estratégica, con valor diferencial.

En este mismo sentido, Shavelson (2008) afirma que el propósito fundamental de los indicadores es caracterizar la naturaleza del sistema a través de sus componentes, explicitando las formas en que éstos se relacionan y cómo van cambiando a lo largo del tiempo.

Pero, los indicadores por sí solos no aportan todo el valor posible a la información que a través de ellos se procesa, por lo que se deben incluir en un conjunto lógico, conformando un sistema coherente, sinérgico y armónico, en el que puedan formar parte de un instrumento más robusto (puede ser un modelo) que permita presentar de manera precisa y concreta el estado en que se encuentra en un momento determinado el objeto de medición, de análisis o de interés para la organización, con el fin de que éste pueda ser caracterizado, analizado, medido y operacionalizado. Los indicadores sirven en muchas ocasiones para formalizar la información y para conformar instrumentos que faciliten su explicitación (Ruíz-Mercader, Martínez-León y Ruíz-Santos, 2006).

Dichos indicadores, que pueden ser de corte cuantitativo, cualitativo (mientras se expresen en términos de medición) o mixto, deben, a través del conjunto establecido, poder detallar, relacionar, interpretar, etc., la variable deseada, posibilitando, además su representación de manera explícita, poniendo en evidencia su relevancia y resaltando o desarrollando todo su potencial.

Al respecto, Martínez-Sánchez (2001) señala que la elaboración de indicadores es un proceso que permite desarrollar el potencial de valor de la organización, propendiendo por su posicionamiento en el mercado como último fin. Mientras que para Fahey y Prusak (1998), la

construcción de los indicadores y del sistema que los contenga debe partir del conocimiento previo del objeto que se desea medir y transformar.

Por su parte, OCyT (2016) destaca de la siguiente forma la relevancia de la generación y utilización de indicadores para estudios como el que aquí se propone: los indicadores, que junto con las estadísticas y las medidas han sido desde hace años (pero sobre todo desde la aparición de la información como recurso estratégico) instrumentos esenciales del funcionamiento de los estados modernos. Los indicadores, sobre todo los económicos y demográficos han permitido la organización de las sociedades. Incluso, en Colombia, el Departamento Nacional de Estadística – DANE (2017) y el Banco de la República (2017) los emplean constantemente para caracterizar la distribución social y económica, entre otras, de todos los colombianos, permitiendo gestionar la economía y la política del país. Todos estos indicadores son el resultado de numerosas mediciones y conteos, normalizaciones y revisiones, que esconden un enorme trabajo teórico y empírico detrás de cifras bastante dicentes.

Por todo lo anterior, antes de profundizar acerca de los modelos o sistemas que involucran indicadores, vale la pena revisar cómo se puede medir y operacionalizar la información por medio de su incorporación en las actuales organizaciones.

2.8.1 Medición y operacionalización de la información

Cuando se hace alusión al tema de los indicadores, no se puede pasar por alto una breve reseña en relación con dos procesos muy importantes, que van de la mano, asociados con la construcción de dichos elementos. Estos son: la medición y la operacionalización.

Al respecto, se debe decir que muchos de los pensadores actuales, interesados en la elaboración, generación y estructuración de indicadores, han fundamentado su construcción partiendo de las premisas establecidas por la teoría del valor, la cual presenta diversas perspectivas, entre las que se destacan: el valor como una propiedad intrínseca del objeto, el valor determinado de manera subjetiva por cada individuo (implicando que lo que para una persona puede tener valor para otra puede que no lo tenga) y el valor determinado por diferentes aspectos sociales (como es el caso de la moda que viene y va asignando valores a cosas que antes ni se pensaban podían valer), y la teoría de los sistemas de valor basados en conocimiento (Carrillo (1998) y Vásquez-Rizo (2010a)), entre otras, para poder darle un sustento teórico a su planteamiento constructivo basado en dichos elementos dentro de los procesos de gestión de la información o de gestión del conocimiento.

De esta forma se pretenden establecer y sincronizar dichos indicadores, de tal manera que se pueda, de forma más o menos convenida, identificar, estructurar y valorar los activos intangibles que hacen parte de las organizaciones, o lo que es mejor, los aspectos o elementos que se desean medir, comparar o valorar. Se hace la salvedad que esta situación representa solamente uno de tantos enfoques al respecto.

Pero, ni la teoría del valor, ni la teoría de los sistemas de valor basados en conocimiento, ni los diferentes enfoques de la gestión de la información por sí solos pueden orientar la construcción de verdaderos y útiles sistemas o modelos de indicadores efectivos, ya que los activos intangibles que forman parte de una organización, sociedad, etc., necesitan de un lenguaje común (como del que se ha hablado en puntos anteriores) y unas “reglas de juego” claras que faciliten su entendimiento y utilización, para que todos los implicados en su uso y aplicación hablen el mismo idioma, los interpreten, los entiendan y obtengan de ellos los

mejores resultados posibles. Y esto se logra con base en procesos congruentes y lógicos de medición y operacionalización.

En este sentido, se debe decir que el proceso de medición parte de la teoría de la medición. Algunas personas piensan de manera errada que éste se limita solamente a aspectos matemáticos, pero se ha establecido desde un comienzo que la medición puede ser aplicada a cualquier tipo de proceso que implique darle un manejo a los elementos que lo constituyen, luego de haber sido identificados de acuerdo con su grado de importancia, y haberlos interrelacionado. En otras palabras, la medición permite, una vez establecido el valor de cada elemento dentro de un conjunto, crear un lenguaje común que posibilite manejarlos de la manera más amigable y lógica posible.

Para González-Blasco (1996), en términos cuantitativos, la medición es comparar magnitudes diferentes respecto a unidades de medida, y en términos cualitativos, la medición es el establecimiento de correspondencia entre dos conjuntos. Esto se debe a que lo medible no es necesariamente una unidad. La medición es entonces un proceso a través del cual se le asignan símbolos a los elementos de un conjunto de magnitudes, propiedades, objetos o acontecimientos.

Según el mismo autor, existen cuatro niveles de medición: 1. Nominal, los datos únicamente se pueden contar; 2. Ordinal, los datos se pueden clasificar y ordenar; 3. Interval, los datos, además de poseer las características del nivel ordinal, tienen valores cuya diferencia siempre es constante, y 4. Racional, tiene las características del nivel interval, pero a diferencia del anterior, el punto 0 tiene significado y la relación entre dos números tiene sentido.

Con base en esto, para poder establecer un adecuado proceso de medición dentro de una estructura de gestión de la información como la que aquí se propone se deben tener en cuenta dos principios fundamentales: la validez y la confiabilidad (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2014), los cuales se obtienen mediante un proceso de comparación constante hasta llegar a obtener el modelo de medición deseado. Al respecto, Carrillo-Gamboa (1983, p. 190) afirma: "...validez, o sea que la unidad de medida ha de variar en función de un fenómeno..., ...confiabilidad, o sea que el instrumento de medición ha de variar en función de la unidad de medida".

Muy de la mano con la medición aparece otro proceso llamado operacionalización, el cual según Rozycki (2012), ocurre cuando se toma una hipótesis y se desarrolla un procedimiento o funcionamiento para identificar sus términos cruciales, es decir, que la operacionalización permite definir un concepto dentro de una estructura o sistema, en términos de operaciones y medidas (muy parecido a lo que se realiza con la definición de variables), teniendo como principio el ensayo y el error, hasta alcanzar un estado óptimo de automatización del proceso medido, logrando la armonía entre sus partes, consiguiendo que cada elemento de valor pueda ser expresado en términos de una operación de medida, válida, confiable y clara para todos los implicados.

Según Arias (2012), la operacionalización es el proceso mediante el cual se transforma la variable de conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir, dimensiones e indicadores.

En esta misma dirección, Pimienta-Prieto (2014) asegura que la operacionalización es un proceso necesario para que los aspectos que no tienen una forma de medición concreta encuentren una posibilidad de ordenamiento que les permita someterse a alguna forma de medición. Esto ocurre muy comúnmente en las ciencias sociales, cuyo escenario no permite

que sus elementos puedan ser medidos o cuantificados tan claramente como sí lo pueden ser los elementos de otras ciencias.

Se puede decir entonces, que todo proceso que pretenda construir indicadores o generar un sistema o modelo de indicadores debe considerar los conceptos de medición y operacionalización, pues cumplen funciones muy importantes en los esquemas de gestión de la información para la generación de información estratégica. Lo fundamental del primero radica en que le brinda un valor medible a los bienes intangibles, y la relevancia del segundo se ve reflejada en permitir el funcionamiento de esos intangibles medibles dentro de una estructura.

Ambos procedimientos son muy eficientes para que los datos se conviertan en información y que la información pase de ser un elemento tácito a uno explícito en el marco de un proceso de gestión de la información. Carrillo-Gamboa (1983, p. 170) "...el Operacionalismo no ha hecho sino sintetizar y hacer manifiesta una práctica tan propia del método de la Ciencia que sin ella jamás se podría entender cabalmente el comportamiento científico".

2.9 Los modelos o sistemas de indicadores como instrumentos útiles para la gestión de la información

Es así como toda organización contemporánea, inmersa en la era de la información, debe empezar a pensar, diseñar, desarrollar e implementar algún tipo de instrumento que involucre a los indicadores como elementos de medición y validación. De esta manera, se deben conformar modelos o sistemas de indicadores que caractericen a la organización, y que al mismo tiempo consideren las diferentes variables de contexto existentes que circundan y rigen a la entidad.

Es por ello que, si bien de modo general no existe un sistema o modelo genérico, pues éstos varían de acuerdo a la organización, en sus componentes, denominaciones y conformación (*Balanced Scorecard* (Kaplan y Norton, 1992); *Modelo Intellect – Euroforum* (Bontis, 1996), *Business Navigator Skandia* (Edvinson y Malone, 1997); *Intangible Assets Monitor* (Sveiby, 1997); *Modelo de Dirección Estratégica por Competencias: El Capital Intangible* (Bueno-Campos, 1998); *Modelo PODER-SEEO* (Martínez-Fajardo, 2005); *Conocimiento para Innovar* (Arbonés-Ortiz, 2006); *Knowledge Management Assessment Tool – KMAT* (Kapofu, 2014), entre muchos otros), se debe realizar un proceso consciente de introspección en la entidad y de reconocimiento de su entorno, incorporando dentro de su estructura un conjunto de indicadores que le permita identificar, ordenar y valorar su información, posibilitando su cuantificación y cualificación, y evitando su constante dispersión, debido a la ausencia de instrumentos adecuados de gestión.

Desde esta perspectiva, es una realidad innegable que las organizaciones actuales reconocen la importancia que tiene la información como motor de desarrollo y generador de valor distintivo, razón por la cual éstas han optado por incorporar mecanismos que posibiliten aprovechar de la mejor manera los datos y la información existentes, con la intención de apoyar sus procesos de gestión y enfrentar este nuevo contexto.

Esta situación ha obligado a que las entidades se preocupen realmente por diseñar, crear e implementar modelos y metodologías que les posibiliten generar valor agregado con base en dicha gestión, exigiéndoles realizar movimientos estratégicos, representar, medir y operacionalizar sus intangibles e identificar sus prácticas de valor más representativas, entre muchas otras cosas, para poder distinguirse, competir y coo-competir (término que presentan Valerio (2001) y Chim-Miki y Batista-Canino (2016) para referirse a la fusión que debe existir

en las organizaciones actuales entre competitividad y cooperación, creando alianzas y convenios estratégicos con sus pares para beneficio y crecimiento mutuo) de la mejor forma posible en sus campos de desempeño.

Y es justamente en este escenario donde aparecen diversos estudios sobre la temática que presentan diferentes perspectivas en cuanto a estos modelos y metodologías, creados para fines similares a los propuestos en el presente estudio, los cuales varían en componentes y denominaciones, así como en estructura y conformación, dependiendo de las características de la propia organización que los construye e implementa y de los intereses de la investigación que los genera.

Cada uno de estos modelos y metodologías, según Medina-García y Verástegui-González (2013) tienen por objetivo servir como herramienta para identificar, estructurar y valorar los activos intangibles y hacer las veces de instrumentos útiles aplicados y aplicables a las organizaciones, que permitan la cuantificación de estos activos y eviten la pérdida o la dispersión que se pueda presentar por la falta de instrumentos adecuados de medición y operacionalización.

Estos instrumentos de apoyo reemplazan anteriores modelos que solo se pensaban desde el valor de los objetos tangibles (ver Duque-Oliva, 2005), por otros que integran todas las instancias humanas a través de esfuerzos colaborativos mancomunados, donde la reorientación y unificación con base en la gestión de información y la búsqueda de información estratégica juegan un papel fundamental.

Esto se afirma debido a que desde siempre las organizaciones han intentado, a través de sus sistemas de contabilidad, tener el control total sobre el valor de sus bienes (Cuesta-Santos, 2016). Durante años estos valores han sido determinados por los activos físicos, pero tras la aparición del *boom* de la información, se han ido considerando otro tipo de bienes, como los intangibles, que no estaban presupuestados en los activos contables tradicionales (ver Preskill y Torres (1999) y Örténblad (2001)). Día a día estos intangibles han ido ganando mayor presencia en las estructuras institucionales, haciendo necesario el surgimiento de un lenguaje común para su medición y operacionalización.

En búsqueda de ese lenguaje común han surgido diferentes pensadores desde diversas perspectivas, intentando establecer un modelo o sistema de medición genérico que se pueda aplicar a todas las organizaciones y en todos los contextos, lo que no ha sido tarea fácil debido a la heterogeneidad de las empresas y de los individuos que las conforman, razón por la cual muchas entidades, como es el caso de la UAO con el presente estudio, han decidido generar e implantar sus propios mecanismos. Martínez (2001) opina al respecto que al haber diferentes organizaciones, necesariamente deben existir distintas formas de medir y operacionalizar.

La mayoría de estos modelos y metodologías reconocen la existencia e importancia de la información en los actuales escenarios, pero difieren unos de otros en diversos aspectos, impidiendo llegar a consensos definitivos que respondan a la necesidad de una herramienta "ideal".

A continuación, esta sección presenta algunos ejemplos relacionados con modelos y metodologías basadas en el uso de indicadores (que complementa los ya presentados), que han sido construidos en procesos de gestión de la información, con miras a apoyar a las organizaciones en el fortalecimiento de su estructura y en la toma acertada de decisiones, entre otros aspectos, con base en este trascendental recurso.

En primera instancia, se expone un ejemplo, que si bien no se basa completamente en un modelo de indicadores, sí utiliza estos elementos dentro de su estructura. Es el caso del Reporte Integral de Valor – RIV diseñado por la Organización de Sistemas de Conocimiento y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey – ITESM.

Este instrumento permite, a través del tan mencionado lenguaje común, presentar de manera precisa y concreta el estado en que se encuentran en un momento determinado cada uno de los capitales que hacen parte de la organización, utilizando un completo sistema de indicadores para caracterizarlos, medirlos y operacionalizarlos.

El RIV, según Navarrete y Flores (2004, p. 1), citados por Vásquez-Rizo y Gabalán-Coello (2009), sirve para “...registrar y comunicar los rasgos más significativos del sistema de capitales que soportan la creación de valor de una organización”, es decir, es la herramienta que expresa de forma clara y condensada los diferentes valores de una entidad, con base en su información y otros recursos, facilitando la toma de decisiones y la realización estratégica de diferentes actividades (diagnósticos, planes, evaluaciones, etc.).

Este Reporte que basa su significancia y utilidad en su homogeneidad, consistencia, confiabilidad, validez, practicidad, facilidad de manejo, etc., representa la totalidad de los elementos que se desean medir, posibilitando de esta forma el diagnóstico de situaciones concretas, la realización de balances, la proyección, la programación, la optimización, la estandarización y la toma estratégica de decisiones, entre otras cosas (Vásquez-Rizo y Gabalán-Coello, 2009).

Para terminar la descripción de esta herramienta, se puede decir que el RIV es un instrumento que permite, al mismo tiempo, medir y comparar (interna y externamente) el estado en que se encuentra una entidad, una dependencia o un proceso en relación con la forma de gestionar sus bienes intangibles, entre ellos su información de manera muy particular.

Otro ejemplo de cómo los indicadores pueden ser incorporados en modelos o instrumentos como el que aquí se plantea, es el que presenta el Observatorio de la Sociedad de la Información en Navarra (2017), el cual trabaja con base en un modelo de indicadores bastante interesante. Este trabajo contiene un análisis detallado de cada indicador generado y una caracterización general del conjunto que conforman, incluyendo la concepción multidimensional del análisis realizado.

Este instrumento se basa en una estructura jerárquica con cuatro niveles que permiten que los indicadores se consoliden y constituyan índices cada vez más completos y complejos. De los indicadores de base (iniciales) se pasa a los componentes por temática, posteriormente a las temáticas, hasta llegar a establecer ámbitos de análisis, según los intereses de la organización que implementa su utilización.

Según el Observatorio, el modelo puede ir sumando a lo largo del tiempo otros indicadores que complementen los existentes o que contribuyan a modificar su estructura, conformando un sistema articulado capaz de incorporar indicadores posteriores relacionados con temática nuevas que se desean medir. De este modo, tanto la gestión operativa como la concepción estratégica a mediano plazo encuentran en el modelo una herramienta útil para ir incorporando elementos que midan el grado de avance y permitan diagnosticar la situación actual. También se incluyen en este trabajo orientaciones para la desagregación de los componentes, en función de varios grupos de variables, lo que conduce a la posterior definición concreta de cada indicador.

Finalmente, un ejemplo de este tipo de trabajos, realizado en el contexto colombiano y que ya nos introduce en el siguiente apartado, relacionado concretamente con el campo de la educación superior, es el elaborado por Montaña-Motato y Berna-Macías (2007), el cual consiste en la elaboración de un modelo dinámico de gestión de conocimiento aplicado a una unidad académica de una universidad colombiana (estudios sobre el uso de indicadores para medir, evaluar y valorar diferentes características de las instituciones académicas se han realizado en todo el mundo, cada uno con sus diferentes especificidades (Aagaard, 2015)).

Este trabajo se centra en la elaboración de un modelo de dinámica de sistemas, basado en el *Balanced Scorecard* (herramienta cuya utilidad para este tipo de procesos ha sido demostrada hasta la saciedad por sus creadores, Kaplan y Norton (1992; 2009), y por otros autores como Topete y Bustos (2008)), para cuya creación se utilizan diversos indicadores relacionados con diferentes actividades asociadas con la academia. Aquí, una vez más los indicadores son el punto de partida para la gestión de la información (y en este caso, según los autores, su transformación en conocimiento), cuyo recurso sirve como base para la conformación del mencionado modelo.

En este trabajo, los indicadores, correlacionados en un conjunto alineado y coherente, son utilizados para representar el comportamiento de tres capitales sustanciales de la unidad académica: el humano, el relacional y el social, tanto de forma individual (indicadores simples), como de manera generalizada (sumatoria de indicadores. Los autores les llaman macroindicadores, es decir, los capitales).

La investigación aporta una tipología sobre un modelo de gestión que permite potenciar la competitividad de la unidad analizada, estudiar las dinámicas de interacción entre los capitales y los agentes que los componen, crear procesos de gestión multidisciplinar, servir de insumo para la toma estratégica de decisiones, facilitar la comprensión de las relaciones causa-efecto entre los elementos que integran la estructura de la unidad, argumentar la formulación de cambios en direccionamiento estratégico y justificar o explicar comportamientos y tendencias (Montaña-Motato y Berna-Macías, 2007).

Un ejercicio similar a éste es el realizado por Zabaleta-De Armas, Brito-Carrillo y Garzón-Castrillón (2016), quienes reafirman el valor de la información, pero aseguran que para esta clase de modelos lo que se debe considerar es la posibilidad de que dicha información trascienda y se potencie gracias a la utilización de las TIC. Los autores utilizan elementos cuantitativos, apoyados en modelos de ecuaciones estructurales y tecnología, para mejorar la efectividad de un área específica de una IES, facilitándole la adquisición, creación, almacenamiento y difusión de información y conocimiento.

Se puede reafirmar entonces, con base en los ejemplos presentados, que las organizaciones actuales, que aún no se han convencido de la importancia de aprender a gestionar su información y convertirla en un recurso estratégico, necesitan urgentemente generar e implementar mecanismos que les permitan potenciar el uso de este preciado recurso, con el fin de ser protagonistas en los actuales escenarios, que no dan tregua, caracterizados por ser altamente exigentes y cambiantes. Las organizaciones deben ser capaces de crear ambientes de trabajo que permitan gestionar su propia información y utilizarla en beneficio del conjunto (Smith, 2001).

Por su parte, Baek et al. (1999) y Moradi, Aghaie y Hosseini (2013) afirman que adecuados procesos de este tipo le permiten a la organización alcanzar mayores y mejores niveles de ventaja competitiva, posibilitando que la entidad adquiera (o por lo menos visualice)

características diferenciadoras importantes que le permitan sobresalir y aventajar a sus instituciones pares.

2.10 Las Instituciones de Educación Superior – IES como organizaciones gestoras de su información en búsqueda de la calidad

Las IES, como entidades fundamentales para la formación de individuos protagonistas de esta nueva era, no pueden ser ajenas a la realidad presentada en los apartados anteriores. Por ello, también deben verse como organizaciones ávidas de gestionar su información y convertirla en un elemento útil y estratégico (ver Cantón-Mayo y Pino-Juste (2014)), máxime ahora que proliferan las instituciones de este tipo, que se compite a nivel global y que hallar valores distintivos y de calidad se convierte en una necesidad más que imperiosa.

Es por esto que cada vez son más prominentes los esfuerzos que estas entidades realizan para poder caracterizarse a sí mismas, con la intención de poder medirse, contrastarse y compararse en diversos periodos de tiempo, consigo mismas y con sus competidores, así como proyectarse, en los diversos escenarios que involucran la valoración de sus funciones sustantivas: docencia, proyección social e investigación (procesos de acreditación, rankings nacionales e internacionales, por ejemplo). Y es aquí donde justamente, modelos o sistemas de indicadores pueden ser instrumentos prácticos, útiles e importantes.

Esta realidad hace que la calidad institucional (entendida, según Silas-Casillas (2014), como la capacidad de una institución para lograr que sus actividades correspondan a lo esperado), esté condicionada por varios elementos, entre los cuales la información y su ordenamiento, gestión y aprovechamiento, juegan un papel primordial (posición coincidente con Almuinas-Rivero y Galarza-López (2015)).

Es así como aparecen espacios donde dicha calidad debe ser evidenciada y la Institución debe avalar que cuenta con los recursos (no solo económicos) suficientes para garantizar la correspondencia entre lo que afirma poseer en términos de calidad y lo que realmente tiene.

Estos espacios, según el CNA (2017a), se centran en el cumplimiento de los objetivos de la educación superior, los cuales incluyen naturalmente como elementos universales: la formación integral, la creación, el desarrollo, la transmisión de información y conocimiento, la contribución a la formación de profesionales y la consolidación de las comunidades académicas, y se concentran, además, en el logro de los postulados de las misiones y proyectos institucionales y en la pertinencia social, cultural y pedagógica de esas misiones y proyectos; atendiendo también la manera cómo las instituciones afrontan el cumplimiento de sus funciones básicas en los distintos campos de acción de la educación superior, su clima institucional, los recursos con que se cuenta y su desempeño global.

De esta manera, procesos como la acreditación (tanto institucional como de programas), que involucra un ejercicio previo por parte de la institución, consistente en autoevaluarse, autorregularse y automejorarse de manera continua (Rivera-Aya, 2012), o la medición y/o clasificación por parte de organismos externos (públicos o privados), que intenta validar y valorar alguna o todas las características de la institución, en procura de la excelencia (Colciencias, 2017g), entre otros, exigen que la IES tenga la claridad suficiente acerca de los insumos informacionales con los que realmente se cuenta.

Esta situación hace que la institución deba responder a dichos requerimientos como un todo orgánico que necesita enlazar acciones y agentes, de modo que se asegure el cumplimiento

de las solicitudes informacionales que alimentan dichos procesos de la manera más plena y eficiente. Londoño y Castillo-Peña (2013) llaman a esto enfoque sistémico.

Al mismo tiempo que requiere que todos y cada uno de sus sujetos conformantes (su comunidad organizacional y académica) participen activamente en la construcción de una cultura de reflexión en torno a la importancia y el manejo de la información, propiciando espacios en los cuales dichos sujetos experimenten una actitud propositiva y proactiva en el diseño e implementación de estrategias que permitan obtener un óptimo rendimiento del mencionado recurso (ver Gabalán-Coello (2007) y Chugh (2013)).

Es así como desde las instancias del Gobierno se ha insistido en que la calidad no debe ser simplemente una revisión de aspectos (una especie de lista de chequeo), sino una totalidad en la cual las relaciones entre los aspectos y los vínculos entre la organización y su contexto deben resultar muy relevantes. Bajo esta perspectiva, el Gobierno Colombiano, por medio del CNA (2017d), insta a que las instituciones se conviertan en formas organizadas de actividad social, en gestoras de información, que orienten y den sentido a las acciones realizadas por individuos o grupos humanos que cohabitan dentro de ellas, desde ellas y hacia ellas.

Un ejemplo de esta realidad se puede observar cuando se emplean justamente variables, índices e indicadores para analizar el desempeño de los estudiantes a través de pruebas censales, que posteriormente son utilizadas para valorar y clasificar a las instituciones en materia de calidad en su capacidad de formación (ver por ejemplo Gil et al. (2013), López, Posada y Henao-García (2014) y Gabalán-Coello y Vásquez-Rizo (2016)).

O cuando también se emplean estos elementos para analizar la forma en que los profesores universitarios están realizando sus actividades de docencia (Prasertsin, 2015), sometiéndolos a procesos de evaluación por parte del alumnado, de ellos mismos (autoevaluación), de sus colegas y de sus superiores; evaluaciones que luego son usadas para certificar al docente en términos de su capacidad y calidad, avalarlo en su función y/o garantizarle su permanencia laboral en el recinto educativo.

Ambos escenarios, utilizados como fuentes de información para la construcción de indicadores de evaluación del servicio educativo, para el fomento de la cualificación de los procesos institucionales y para la formulación de políticas que faciliten el proceso de toma de decisiones en todos los órdenes y componentes del sistema de educación establecido.

En relación con esto, Wright, Horn y Sanders (1997), Ovando y Ramírez (2007) y Radinger (2014) establecen que el mejoramiento de la competencia del profesor, necesariamente repercute en la calidad de la educación que se imparte y en el desempeño y progreso del estudiante, de la institución y de todos sus elementos conexos. De ahí la importancia de un proceso articulado asociado a dicha información.

En este mismo sentido, Meade (1997), Castillo-Pérez (2007), Salinas-Fernández y Cotillas-Alandí (2007) y Kim y Kim (2016) afirman que en el sector educativo, a nivel general, se ha logrado un avance considerable, a través de la implementación de sistemas de medición y evaluación basados en indicadores asociados a la calidad, en muchas de sus formas.

Por otro lado, también se realizan actividades de este tipo para cualificar y valorar los procesos de proyección social o de extensión de las IES, midiendo la calidad de los mismos por medio de metodologías o instrumentos (cuantitativos y cualitativos) diseñados para revisar la conformidad de quienes participan en ellos o se benefician con ellos, con la intención de medir

su impacto en las personas y en la sociedad (ver como ejemplo, Link (2007) y Azevedo et al. (2014)).

En este sentido, se debe decir que cuando se habla de IES resulta necesario enfatizar el vínculo entre pertinencia y calidad, lo que también resulta ser esencial cuando se juzga sobre la institución como un todo, añadiendo a dicho juzgamiento una exigencia específica relacionada con su papel social (Vásquez-Rizo, 2017).

Asimismo, la forma en que actualmente se reconoce la calidad de la investigación generada y realizada en las IES (tema que será profundizado más adelante), asume a los insumos informacionales asociados a múltiples y diversos elementos como criterios a considerar y analizar para revisar la pertinencia y utilidad de dicha labor.

Como se puede observar, todas éstas son actividades que las IES realizan diariamente y todas necesitan de la información estructurada para dar respuesta a las diferentes formas de medición y valoración reglamentadas y existentes (por ejemplo, ver los informes que para España han realizado Tomás-Gil (2013) y Hernández-Armenteros et al. (2015) y para Colombia *Sapiens Research Group* (2016)).

Es por esto, que es importante y hasta urgente que las IES se concienticen acerca de lo fundamental que es contar dentro de su estructura con procesos prácticos e inteligentes de gestión de la información, que apunten hacia el ordenamiento del recurso informacional, hacia la generación de información estratégica y hacia la calidad de este recurso como un aspecto real y potencial de valor diferencial, con total influencia en la calidad global institucional.

Por tanto, las IES, cualquiera sea su sector (público o privado), deben, necesariamente, fortalecer sus capacidades informacionales, razón por la cual necesitan trabajar permanentemente en la creación, desarrollo, transmisión y gestión de información en todas sus formas y expresiones, y promover su uso en todos sus componentes, para contribuir a señalar y solucionar sus necesidades institucionales y de contexto (ver informe de la Fundación CYD (2015) al respecto). Pues solo de esta forma podrán prestar un servicio con calidad, siendo protagonistas de su propio desarrollo científico, cultural, económico, político y social; situación ésta que implica que tengan que actuar armónicamente, promover la unidad y la cooperación y contar con los recursos humanos y tecnológicos suficientes para atender adecuadamente los diferentes requerimientos informacionales exigidos por los distintos organismos de vigilancia y control (Cortés-Lozano, Vásquez-Rizo y Gabalán-Coello, 2017).

Es así como el vínculo entre la institución, la calidad y la información no debe entenderse sólo como la necesidad de suplir unos ciertos requisitos, sino que debe verse como un todo asociado a la prestación de servicios de calidad, inherentes a la academia, así como una contribución al desarrollo. Es que para poder hablar de calidad se debe tener en cuenta la gestión (en todas sus formas) que ocurre dentro de la institución y los resultados que este proceso genera (Torche et al., 2015).

Y es justamente en todo este proceso, que el capital humano debe ser el responsable de articular y potenciar toda esta gestión de información, pues es a través de su inteligencia que se pueden construir sistemas efectivos basados en información y catapultar a la institución en la consecución de sus metas y objetivos en pro de la conformación de una organización de calidad en todos los sentidos (CNA, 2013). En todo sistema, el capital humano es la base de la generación y unificación de los demás capitales que conforman su estructura (Bueno-Campos, 1998).

2.11 La investigación como función sustantiva y su importancia estratégica en escenarios de gestión de la información

Entre las funciones sustantivas de toda IES, la investigación, más en los últimos años, se ha convertido en un importante objeto de interés y de medición para las instancias que evalúan la calidad de la educación superior (Artés, Pedraja-Chaparro y Salinas-Jiménez, 2017).

Esto se debe a que ha pasado a ser considerada como la función en la que confluye la integralidad docente, entendida ésta como la comunión asertiva entre la docencia, la proyección social y la misma investigación. Situación que se plantea debido a que es la investigación la que permite que el docente indague acerca de nuevos acontecimientos, con los que posteriormente puede enriquecer la clase (Restrepo-Gómez, 2004), y es la que posibilita el establecimiento de relaciones con la comunidad y demás formas de vinculación externa.

Es por ello que es común encontrar en los diversos procesos de aseguramiento de la calidad de las IES, numerosos indicadores que intentan dar cuenta del proceso investigativo, abordando aspectos como: las políticas y estrategias para favorecer la investigación, la existencia de elementos de flexibilización curricular que permitan el ejercicio de procesos de investigación, las facilidades para la participación en actividades de investigación, la calidad de la infraestructura investigadora, el nivel de formación y reconocimiento académico de los investigadores, la asignación de tiempo para la investigación, la valoración de la producción intelectual como mecanismo de difusión de resultados de investigación, la conformación de grupos y líneas de investigación, la capacidad de gestión de recursos externos para la investigación, entre muchos otros.

Es así como dentro de este panorama, la investigación aparece como una exigencia fundamental para las IES actuales (CNA, 2013; 2015; 2017d), pues es éste un proceso que debe ir de la mano con el desarrollo académico e institucional, así como con la evolución de aquel capital humano que, orientado por esta premisa, se mueve en dirección hacia la calidad. De esta manera, es el vínculo entre enseñanza e investigación el que necesariamente sustenta en sí mismo la calidad de la educación que se promueve e imparte en determinada institución (Da Cunha, 2015).

En este orden de ideas, el Gobierno Colombiano, a través del Ministerio de Educación Nacional – MEN, por intermedio del CNA (2013), reconoce la necesidad de crear condiciones para la consolidación de un sistema educativo de alta calidad fundamentado en la investigación, en atención a los retos derivados de los procesos de modernización y globalización mundial, y en el vínculo intenso y creciente entre la investigación y la producción de bienes y servicios, en convergencia con los propósitos del desarrollo económico y social del país y de sus instituciones.

Por lo anterior, es evidente cómo la investigación, como función sustantiva de la educación, tiene una estrecha relación con el concepto de calidad, máxime si éste se aplica a las IES (Vásquez-Rizo, 2017), pues, por ejemplo, no se puede pretender que un profesor formado en un campo de conocimiento concreto (y que tiene como misión laboral la replicación de dicho campo) se quede solo con los conocimientos adquiridos en su proceso formativo y no pretenda ampliar su marco de referencia a través de la indagación y la solución de problemas, aspectos que se hacen efectivos con la aplicación del método científico, presente en el ámbito investigativo.

Al respecto, Jaramillo-Salazar (2010) y Bustos-Farías, Cerecedo-Mercado y García-González (2016) opinan que es menester de los gobiernos y de las instituciones educativas formular directrices y generar caminos para que los conocimientos adquiridos a través de las distintas formaciones y capacitaciones docentes, entre ellas las de los niveles más avanzados, no se subutilicen o se pierdan una vez el docente-educando haya conseguido la culminación de sus estudios.

Es que es tan cercana la relación hoy en día entre la investigación y la calidad que el mismo CNA (2013; 2015) incluye esta actividad como un factor de valoración independiente y fundamental. Al respecto, CNA (2015) establece: “una institución o un programa de calidad se reconoce por la efectividad en sus procesos de formación para la investigación, el espíritu crítico y la creación, y por sus aportes al conocimiento científico, a la innovación y al desarrollo cultural en todo su ámbito de influencia”.

De esta forma, dicha entidad revisa que de manera general las IES colombianas cumplan, entre otros, con los siguientes aspectos en el marco de su sistema de valoración de la calidad institucional (CNA, 2015):

- Que se cuente con políticas y estrategias institucionales para favorecer la formación investigadora de los estudiantes, concordantes con los diferentes niveles de formación en el pregrado y el posgrado.
- Que exista un compromiso del profesorado y de los estudiantes en la construcción y sistematización del saber, como forma de actualización permanente.
- Que se tenga un marco de estrategias y apoyos institucionales que facilite la construcción y sistematización de conocimientos.
- Que se integren en los currículos elementos de flexibilización que permitan el ejercicio de procesos de investigación por parte de profesores y estudiantes.
- Que se brinden facilidades para la participación de los estudiantes en actividades académicas relacionadas con la investigación.
- Que se implementen acciones de evaluación y mejora relacionadas con las políticas y estrategias de enseñanza y de aprendizaje en el marco de la formación para la investigación.
- Que se cuente con una infraestructura investigadora de calidad: laboratorios, equipos, recursos bibliográficos, recursos informáticos, entre otros.
- Que exista un nivel importante de formación y de reconocimiento académico por parte de los investigadores.
- Que en la estructura institucional sea evidente la existencia de unidades dedicadas al trabajo investigativo (institutos, centros, grupos, redes, programas, etc.).
- Que se promueva la estabilidad de las unidades de investigación conformadas y de los investigadores.
- Que se cuente con criterios aplicados para la asignación de tiempo a la investigación realizada por los profesores.

- Que se incentive la publicación de los resultados de la actividad investigadora en los espacios más idóneos de difusión.
- Que se premie, distinga y/o reconozca la labor de la entidad en investigación (bien sea de manera interna o a través de su participación en escenarios externos).
- Que se apoye administrativamente y financieramente el desarrollo y la gestión de la investigación.
- Que exista una capacidad evidente en la gestión de recursos externos para la investigación.
- Que se promueva un régimen de propiedad intelectual y de explotación comercial de los resultados derivados de la labor investigadora.
- Que se cuente con mecanismos para la evaluación de la producción derivada de investigación, elaborada por los miembros de la comunidad universitaria.

Adicional a lo anterior, el CNA (2013) también revisa que las IES, de manera específica, cumplan, entre otros, con los siguientes criterios dentro de sus programas de formación:

- Que se cuente con estrategias y actividades del programa, orientados a promover la capacidad de indagación y búsqueda, así como la formación de un espíritu investigativo, creativo e innovador en los estudiantes.
- Que los profesores también incentiven en los estudiantes la generación de ideas y problemas de investigación, susceptibles de resolverse mediante la aplicación del conocimiento y la innovación.
- Que los estudiantes tengan la posibilidad de vincularse como monitores, auxiliares de investigación, integrantes de semilleros y/o miembros de los grupos de investigación a las dinámicas investigadoras.
- Que se generen actividades académicas (cursos electivos, seminarios, pasantías, eventos) derivadas de la actividad investigadora.
- Que se evidencie dentro del plan de estudios la existencia de espacios académicos relacionados con la investigación (malla de investigación).
- Que se incentive la participación de los estudiantes en los programas de jóvenes investigadores.
- Que se promueva la participación de los estudiantes en proyectos de investigación y publicaciones.
- Que se cuente con suficientes recursos humanos, logísticos y financieros para la realización de la investigación.
- Que la investigación realizada impacte a nivel regional, nacional e internacional la labor del programa, de acuerdo con su naturaleza.
- Que se participe en eventos importantes con resultados de investigación, parciales o finales.

De igual manera, Colciencias (2017a) también vigila que las IES colombianas cumplan con diferentes aspectos concretos del área investigadora, velando porque éstas diseñen, desarrollen e implementen mecanismos que efectivamente les permitan:

- Promover las políticas internas para el fomento de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación – CTel.
- Incentivar la elaboración de políticas y actividades estratégicas que fomenten la producción de conocimientos y la construcción de capacidades en CTel.
- Propiciar la circulación y el uso de la información en coordinación con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTel (Colciencias, 2016a).
- Crear sinergias e interacciones para que se cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora al interior de la institución, sin perder referencia de su contexto.
- Promover y cumplir agendas de investigación.
- Motivar la cooperación, la visibilización de resultados de investigación y el uso y la apropiación de conocimientos.

Lo anterior en función de resaltar la importancia estratégica que tiene la investigación actualmente en las IES, aunando esfuerzos para fortalecer la relación entre la investigación y la calidad institucional.

Todos estos elementos, enfocados en la labor que en el contexto nacional pueden desempeñar las IES colombianas, constituyen aspectos cruciales para que estas mismas IES se puedan comparar internacionalmente, pues como bien ya se ha mencionado, Colombia intenta insertarse de la manera más efectiva posible en los escenarios externos existentes, como es el caso de los sistemas de medición basados en indicadores asociados a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE, donde se considera que la calidad académica y el avance de la ciencia y la tecnología son prioridades y causales del progreso económico de las naciones (OCDE, 2016a).

Otros ejemplos de ello se pueden apreciar en diversos estudios y sistemas de valoración de la actividad investigadora, los cuales exigen que las IES tengan dentro de su estructura organizacional un compendio evidente de procedimientos que les permitan gestionar de manera efectiva su información (Alimohammadlou y Eslamloo, 2016), en este caso asociada a la investigación, y alcanzar con ella estados informacionales estratégicos que les posibiliten participar activa y destacadamente en dichos espacios.

Tal es el caso de rankings basados en investigación como los ya mencionados en la descripción de los ámbitos que orientan la presente investigación (*Webometrics* (CSIC, 2017), *Scimago Institutions Rankings*, *Scientific Journal Rankings* y *Country Rankings* (Elsevier (2017) y SClmago Lab (2017) y *Academic Ranking of World Universities* (Shanghai Ranking Consultancy, 2017)), entre otros, o en estudios como los realizados por Sanz et al. (2013), Albornoz y Osorio (2015), Wu (2015), Mårtensson et al. (2016) y Pandiella et al. (2018).

Adicional a esto, también se evidencia que ésta no es una preocupación solamente colombiana, pues a nivel mundial los gobiernos y el sector privado insisten en este tipo de ejercicios y mediciones. Tal es el caso de España, entre muchos otros países (ver Aagaard (2015), *CHE* (2017), *EUA* (2017) y *CNPq* (2017)), donde los trabajos realizados por Tomás-

Gil (2013), Hernández-Armenteros et al. (2015), FECYT (2016) y Pérez y Aldás (2016) son muestras de esta realidad.

Como se puede apreciar, existe un interés marcado por parte de las naciones por articular a la investigación en todos los procesos relacionados con la calidad de la educación y por considerar a dicho elemento como uno de sus principales estandartes de desarrollo (Villaveces-Cardozo, 2002).

Igualmente, es evidente que en este interés son numerosas las necesidades de información que para las IES se pueden presentar en materia del componente investigativo, razón por la cual se requiere de un proceso consciente y estructurado de gestión de la información, que le permita a la institución cumplir precisamente con los requerimientos y exigencias que esta nueva sociedad de la información le plantea.

La simbiosis entre investigación y calidad se asocia, en mayor o menor medida, con un resultado de impacto para la sociedad en distintas formas, siendo la información una de ellas (ver Hernández (2003), Londoño (2005) y De Camargo-Fiorini y Chiappetta-Jabbour (2017)).

2.12 La relación entre investigación y calidad para la construcción asertiva de indicadores de calidad e impacto

Cuando se habla de la relación entre investigación y calidad en las IES, se debe poner total atención en que dicha investigación se centre en el cumplimiento de los objetivos de la educación superior, los cuales incluyen su aporte a la formación integral, a la creación, el desarrollo y la transmisión de conocimiento, a la contribución a la formación de profesionales y a la consolidación de las comunidades académicas.

Esto se logra participando activamente en los diferentes escenarios investigativos y cumpliendo con unos parámetros ya definidos por la comunidad científica, cuyo cumplimiento, de cierta manera, certifica que la institución está promoviendo y desarrollando una investigación cercana al concepto estandarizado y concertado de calidad.

Es así como, por ejemplo, se tiene que para la ponderación de artículos científicos se considera como principal referente de calidad que éstos sean publicados en revistas ubicadas en los principales cuartiles de *Scopus* (Elsevier, 2017) y de *Web of Science* (Thomson Reuters, 2017), así como sus citaciones; que para los grupos de investigación, éstos se encuentren reconocidos y categorizados por organismos auditores especializados (por ejemplo: Colciencias); que para los investigadores, éstos tengan los más altos niveles de formación; que para patentes, éstas sean otorgadas por el *Patent Cooperation Treaty – PCT* (2017) y su cobertura; que para los libros, éstos se encuentren indexados en el *Book Citation Index – BCI* (2017); que para proyectos de investigación se considere la procedencia de los recursos, la convocatoria que lo aprueba, los socios, etc.; entre muchos otros estándares de calidad investigadora existentes.

En el marco de este contexto es que aparecen los indicadores como elementos útiles para la gestión de la información, relacionada en este caso con los procesos investigativos (Thelwall y Kousha, 2015a; 2015b). Pues son estos elementos los que permiten que la institución pueda recopilar la mayor cantidad de datos e información, organizarlos, analizarlos, medirlos y evaluarlos, poniéndolos al servicio de la entidad para su participación en los estándares de calidad mencionados. Y son estos mismos elementos los que, por medio de su implementación permitirán que la IES obtenga la ventaja estratégica de la que tanto se ha hablado.

Es de esta forma como las IES deben preocuparse por implementar, y respaldar a través de sus políticas de investigación, algún tipo de mecanismo o metodología que les permita diseñar, construir y articular diferentes indicadores o conjuntos de indicadores que les permitan responder efectivamente a las solicitudes de la comunidad académica e investigadora en este campo. Constructos e instrumentos que permitirán que dichos datos e información puedan ser gestionados y se conviertan en elementos estratégicos de desarrollo institucional (Xu y Huang, 2016).

Con base en esta realidad de la sociedad de la información, se puede decir que a nivel global, existen, como bien se ha expuesto, distintas instancias y organismos pendientes de establecer y conformar múltiples indicadores (simples y/o compuestos) que permitan medir y valorar la actividad investigadora en las organizaciones (ver Brahma y Mishra (2015) y De Souza et al. (2019)). Estas entidades han centrado sus esfuerzos en diferentes aspectos de dicha actividad, siendo las principales: la producción intelectual (o generación de nuevo conocimiento), los proyectos de investigación, los recursos para la investigación (financieros, humanos, etc.), la competencia del capital humano investigador, la formación de personas para la investigación, el impacto social de la investigación y la conformación de redes y alianzas, entre muchos otros.

Un ejemplo de ello se puede apreciar en el “ANÁLISIS ICONO, de las principales instituciones de investigación españolas” (FECYT, 2016), donde se emplean indicadores de medición y valoración relacionados con: la producción científica (especialmente artículos en revistas especializadas y ponencias en eventos auditados), el impacto de dicha producción a través de sus citaciones en *Scopus*, las áreas de conocimiento en las que esa producción se desarrolla o impacta y el liderazgo institucional en dichos productos (valorado por medio de la institución de procedencia del principal autor, tema apoyado por Morales-López (2013) y trabajado a partir de indicadores similares por Sanz, García y Rousseau (2016) y Bautista, Moreno y Sanz (2017).

En esta misma dirección, desde hace ya varios años, el Grupo SCImago (2006; 2007; 2016) ha venido desarrollando una serie de indicadores soportados también en la calidad de la producción intelectual. Pero, a diferencia del ejemplo anterior, este grupo ha tomado como referente, en distintos momentos, la información contenida en *Scopus* y en *Web of Science*, aplicando a los productos considerados por dichas herramientas indicadores asociados con el impacto de sus citaciones, en función de lo que ellos llaman: los tramos de investigación, es decir, periodos de tiempo en que los productos se generan o la investigación que los origina se realiza. Colciencias (2017g) llama a esto: ventanas de observación.

Otro estudio que se fundamenta en indicadores basados en la producción también se puede observar en Li et al. (2017), donde se utilizan elementos de medición bibliométrica y de información para revisar la correlación entre la productividad y el desempeño en términos de investigación de las instituciones chinas, asociando dicho desempeño al concepto de calidad institucional. Un estudio similar es realizado por Gogolin (2012), pero desde Alemania, denominado: “Proyecto Europeo sobre los Indicadores de Calidad en la Investigación Educativa (EERQI)”.

Para Orozco-Castro y Olaya-Medellín (2003) y Vásquez-Rizo (2010c), la medición y comparación con base en indicadores asociados a productos derivados de investigación se puede realizar fácilmente en un periodo de tiempo específico, con base en los datos y la información que poseen los principales generadores de dichos productos, como es el caso de los investigadores y los grupos de investigación que los reúnen. Tradicionalmente se ha considerado al número de publicaciones como uno de los principales indicadores de la

productividad científica (Bueno-Campos et al., 2003). Para el OCyT (2015) los productos intelectuales son fáciles de medir debido a su calidad de resultados verificables y puestos en circulación.

En cuanto a los proyectos de investigación como factor específico de valoración de la capacidad investigadora de una entidad, se tiene el estudio realizado en Cuba por Fernández-De Castro-Fabre y López-Padrón (2013), quienes a través de una serie de indicadores explican cómo medir el impacto de los proyectos en la efectividad institucional, combinando criterios de base subjetiva con análisis matemático-estadístico, desde cuatro dimensiones: científica, económica, social y medioambiental.

En este mismo sentido, aparece "*The HUMBOLDT Project*", un estudio realizado por Khan, Ludlow y Rix (2012), donde se emplean indicadores para evaluar la eficacia de los proyectos, teniendo en cuenta elementos como su impacto, el uso de TIC, la resolución de sus objetivos, el contexto, la metodología empleada y la colaboración con otras entidades.

Adicionalmente, el Observatorio IUNE (2019) también emplea el factor proyectos de investigación para medir la variable de competitividad, tanto para los proyectos enmarcados en el Plan Nacional como para aquellos pertenecientes al Programa Marco de la Unión Europea, analizando las IES públicas y privadas, así como sus profesores-investigadores responsables de proyectos.

La importancia de los proyectos en este tipo de estudios es confirmada por Setzer (2004) y Camacho-Jiménez (2008), quienes opinan que mucha de la información asociada con y producida por los proyectos (que son la fuente generadora de muchas de las capacidades investigadoras) permanece oculta y no es compartida, inclusive entre los mismos investigadores y las entidades que realizan investigación, imposibilitando transmitir su información para detectar buenas prácticas y experiencias exitosas.

Por otro lado, se tienen los servicios ofrecidos por la EUA (2017), los cuales se soportan en indicadores relacionados con las alianzas investigadoras que las IES de la Comunidad Europea hacen efectivas. Para ello revisan información asociada con convenios, documentos de cooperación, desarrollo de proyectos en colaboración, organización de eventos conjuntos, intercambio académico e investigativo y recursos para la financiación de la investigación.

Aunando esfuerzos, aparece un trabajo realizado por Sorin-Iuliu e Ilie (2013), en Rumania, que combina indicadores asociados a proyectos y a recursos económicos para la investigación, con la intención de revisar la inversión hecha por las organizaciones en este campo. Este ejercicio se basa en indicadores de tipo económico relacionados con la tasa de retorno, la tasa de reinversión (de ser el caso), el valor anual y el valor presente.

Como se puede apreciar, los indicadores son reconocidos mundialmente como instrumentos útiles e importantes para la gestión de la información relacionada con la investigación (Thelwall, 2017). Por eso, según OCyT (2015), es necesario realizar esfuerzos individuales y colectivos adicionales a los que se han venido haciendo para la comprensión y el ordenamiento de los procesos relacionados con las actividades de investigación, desarrollo e innovación.

Esta postura es compartida por Colciencias (2017g) al afirmar que los indicadores conformados con base en capacidades investigadoras permiten construir imágenes globales de las actividades científicas de las comunidades y abren la posibilidad de identificar contrastes significativos en sus comportamientos.

En Colombia, como bien se ha demostrado, estos procesos de gestión basados en indicadores están liderados y orientados por el Estado (ver por ejemplo, el documento “Colombia Científica” (Colciencias, 2017h)), pero son las organizaciones (las IES en el ámbito académico) las que deben idear caminos para que dicha gestión sea realmente efectiva.

Es así como se puede decir que si bien el Estado Colombiano ha estado construyendo un robusto y complejo sistema para la gestión de la información (ver descripciones del ámbito nacional realizadas: CNA (1994; 2013; 2015; 2017b; 2017c), Colciencias (1996; 2002; 2006; 2008a; 2008b; 2014; 2015; 2016a; 2016b; 2016c; 2017a; 2017b; 2017c; 2017g), MEN (2006; 2009; 2013; 2014; 2016; 2017a), OCyT (2013), CESU (2013), SNIES (2017), SPADIES (2017), SACES (2017), CvLAC (2017), GrupLAC (2017) y Observatorio Laboral para la Educación (2017)), este mismo nivel de desarrollo no ha sido efectivo, ni homogéneo, en todas las IES que lo constituyen.

Es por esto que, a pesar de los esfuerzos realizados por las distintas entidades de Gobierno mencionadas, se hace necesario que las IES reglamenten internamente procesos y mecanismos de gestión de la información que les lleven a recuperar, administrar y aprovechar dicho recurso y a responder de manera confiable, pronta y veraz a las exigencias informacionales existentes.

Es así como las IES colombianas deben pensar en políticas eficaces y en metodologías prácticas que les permitan considerar dentro de sus estructuras indicadores relacionados con los objetos de medición y valoración definidos por dichos estamentos de Gobierno, así como por entidades nacionales e internacionales que también trabajan con estos insumos para analizar la relación entre investigación y calidad.

Este es el caso de Colciencias (2017g), que ha determinado que los principales indicadores de medición en el contexto de la investigación deben estar relacionados con la elaboración de productos de nuevo conocimiento, con la creación y certificación de productos de desarrollo tecnológico e innovación, con la realización de actividades de formación de recurso humano en CTel y con la posibilidad de verificación y valoración de la apropiación social y el impacto en la comunidad de los productos mencionados.

Igualmente, esta entidad establece una serie de divisiones dentro de las anteriores categorías, las cuales también se representan a través de indicadores. Por ejemplo, para los productos de nuevo conocimiento se trabajan, entre otros, indicadores asociados con la publicación de libros resultado de investigación, de artículos en revistas especializadas; para los productos tecnológicos y de innovación se analizan indicadores relacionados con la obtención de patentes, con la creación de *spin-off* (empresas surgidas de la labor investigadora); para las actividades de formación se revisan indicadores en materia de creación de programas y cursos, dirección de tesis, y para la apropiación social se revisan indicadores asociados con la organización de eventos científicos, la conformación de semilleros de investigación, entre muchos otros.

De igual forma, el OCyT (2016), entidad auspiciada por el Gobierno Colombiano, define una serie de indicadores para cuantificar la evolución que las IES y el país han tenido en materia de ciencia, tecnología e innovación. Éstos abordan las siguientes temáticas: evolución de la educación superior colombiana con base en su desarrollo investigativo, innovación en las empresas colombianas, estudios de bibliometría asociados a la investigación, inversión y gasto en CTel, agentes que realizan actividades de CTel, actividades de CTel en las regiones y por sectores, impacto de CTel, capacidades nacionales en CTel, producción bibliográfica,

propiedad industrial, formación científica y tecnológica e innovación y percepción pública de la CTel.

En esta misma dirección, el MEN y el CNA también han trabajado algunos indicadores tendientes a promover y facilitar la gestión de la información en las instituciones. Indicadores que ya han sido mencionados en este marco teórico y en el planteamiento del problema, razón por la cual no vale la pena volverlos a señalar.

En el caso específico de la UAO, dicha situación también es evidente cuando, a pesar de necesitar un estudio como el que aquí se propone, es consciente de la responsabilidad que tiene al pretender desarrollar estrategias progresistas que construyan e implanten indicadores, mecanismos, modelos, herramientas, metodologías, etc., que permitan entregar datos e información más confiable, depurada y analizada, y que correspondan verdaderamente a la realidad concreta de la Institución.

Es así como esta Universidad, a través de sus diferentes documentos rectores de la investigación: a) La investigación en la Universidad Autónoma de Occidente (UAO, 2004a), b) Estatuto Docente de la Universidad Autónoma de Occidente (UAO, 2007a), c) Políticas de investigación de la Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico (DIDT, 2010), d) Proyecto Educativo Institucional (UAO, 2011a), e) Política de Calidad (2011b), f) Política Editorial (UAO, 2011c), g) Resolución de Rectoría No. 6692, Programa de Estímulos Económicos por Producción Intelectual Profesorado (UAO, 2012), h) Reglamento de Propiedad Intelectual (UAO, 2014) y i) Manual institucional. Procesos, procedimientos y protocolos de investigación (DIDT, 2014), entre otros, entiende que las temáticas más representativas en este campo deben estar asociadas con investigadores, grupos de investigación, semilleros, redes de cooperación, comisiones, producción intelectual, proyectos y financiación.

Por todo lo anterior, es importante reconocer la necesidad de generar metodologías y mecanismos para la gestión de la información, enmarcados en las construcciones teóricas reseñadas, pero sin perder de vista la singularidad de las instituciones que los implementan y reglamentan.

Al respecto, OCyT (2016) plantea: es necesario avanzar en la construcción de indicadores y sistemas de información basados en indicadores en ciencia, tecnología e innovación, pues es fundamental que se cuente con información estructurada de las actividades que realizan los investigadores e innovadores y sus sectores e instituciones.

Y estos indicadores se construyen a partir de información contenida en bases de datos o suministrada por sus propios generadores, como es el caso de los investigadores y los grupos de investigación (OCyT, 2015).

En este mismo sentido, Usgame-Zubieta y Charum (2005) afirman que: “los procesos sociales asociados a la creación, apropiación y uso del conocimiento moldean tanto a las sociedades humanas como a su entorno natural. La posibilidad de llevar a cabo ordenadamente varios de estos procesos, y que se traduzcan en impactos positivos sobre la sociedad, depende de un conjunto de recursos tanto humanos como técnicos, del acceso a la información y de políticas y estrategias adecuadas... La toma de las decisiones políticas para este fin debe provenir de una representación ponderada de la realidad científica y tecnológica, con relación a las aplicaciones sociales y productivas de sus resultados, sustentada en información estructurada en la forma de indicadores, y de su ponderación e interpretación” (p. 171).

2.13 El grupo de investigación como objeto de estudio para la gestión de la información, en el marco de la calidad investigadora en las IES

Con base en lo anterior, se considera que el grupo de investigación, al ser la figura más representativa y productiva del trabajo investigativo en las IES (García-Alsina y Gómez-Vargas, 2015) y el espacio en el que confluyen la mayoría de los criterios estipulados para hablar de calidad investigadora, constituye un importante objeto de estudio a través del cual es posible recopilar una buena cantidad de datos e información (medibles, operacionalizables y comparables) que permitan, por medio del diseño, elaboración e implementación de una serie de indicadores, trascender en el proceso de gestión de información; en función de caracterizar y analizar el estado de los procesos investigativos y su posibilidad de encontrar elementos de valor diferencial, tanto para dicho grupo como para la institución que lo cobija.

De esta forma, se tiene que el grupo de investigación puede contribuir a canalizar la gran cantidad de elementos intangibles que aparecen en forma de datos e información dentro de la organización y, a través de su condición y estructura, se convierte en el principal escenario para la aplicación de los indicadores asociados a la calidad investigadora y en el espacio propicio para la explicitación controlada de la información, en busca de su carácter estratégico (Conde y Castañeda, 2014).

Según Bueno-Campos et al. (2003) el grupo de investigación es una forma estructurada de organización dentro de una institución, la cual forma parte del capital intelectual de la entidad y que involucra numerosos activos de información que implican la puesta en escena de los datos y la información que poseen las personas que los integran.

Es decir, son un cúmulo de posibilidades informacionales que tienen una gran riqueza en la información que poseen en sí mismos y al mismo tiempo son el escenario propicio, no muy amplio (como lo puede ser toda la Institución), ni muy estrecho (como lo puede ser cada individuo) para analizar dicho recurso (ver al respecto estudio de Kowal-Olm-Cunha y Sanna (2007)).

Según Colciencias (2017f) la capacidad de investigación, desarrollo e innovación – I+D+i de las instituciones está soportada fundamentalmente en sus grupos de investigación, pues son éstos el conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de mediano o largo plazo para trabajar en él y producen unos resultados. Es así como un grupo existe siempre y cuando demuestre la realización de actividades verificables fruto de sus proyectos y de otras capacidades investigadoras.

Para esta misma entidad (Colciencias, 2006), la trayectoria de un grupo de investigación debe convertirse en un elemento de estudio cotidiano en tanto que esto representa su imagen y estado momentáneo, así como el de su institución de adscripción, y es un reflejo constante de sus cambios y evoluciones en el tiempo.

Lo anterior también soporta la necesidad de que las IES diseñen y desarrollen metodologías y mecanismos que les permitan tener datos e información seguros sobre el comportamiento de sus grupos de investigación, pues de esta manera podrán contar con conjuntos controlados de individuos, procesos, actividades, recursos y demás, que les permitan fácilmente detectar el desempeño de la IES en relación con su proceso de investigación. Todo esto apuntando al análisis de dicha función sustantiva en favor de contar con elementos estratégicos de análisis que le permitan progresar y direccionarse hacia una mejor calidad institucional.

Es así como Colciencias (20017g) se ha preocupado desde hace varios años (como bien se ha expuesto en la descripción de los ámbitos del estudio) por valorar dicha información, procedente de los grupos de investigación colombianos, reconociéndolos y clasificándolos en cinco distintas categorías: “A1”, “A”, “B”, “C” y “Reconocido”, en el marco de la “Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel”, y obligando a que para dicho reconocimiento inicial los grupos cumplan con los siguientes requisitos:

- Tener un mínimo de dos integrantes activos.
- Tener mínimo un año de existencia (edad declarada).
- Estar avalado al menos por una institución, a la cual el grupo haya registrado que pertenece.
- Tener al menos un proyecto de investigación, de desarrollo tecnológico o de innovación en ejecución.
- Que el líder del grupo tenga título de pregrado, maestría o doctorado.
- Tener una producción de nuevo conocimiento o de resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación equivalente a un mínimo de un producto por año declarado de existencia.
- Tener una producción de apropiación social y circulación del conocimiento o de actividades relacionadas con la formación de recurso humano en CTel equivalente a un mínimo de un producto por año declarado de existencia.

Posteriormente, de acuerdo con Colciencias (2017g), los grupos son clasificados en las categorías restantes (las más altas) según su desarrollo en diferentes aspectos relacionados con sus capacidades de investigación (edad (a mayor edad mayor exigencia investigadora), número de productos de formación de recurso humano (la calidad es dada por los distintos niveles de formación), número de productos de apropiación social del conocimiento (la calidad se determina con base en su impacto), número de productos de nuevo conocimiento e innovación (publicados o elaborados en escenarios de amplia e importante difusión y visibilidad), cohesión (con base en coautoría intragrupal), cooperación (con base en coautoría intergrupal) y clasificación de sus investigadores (en emérito, senior, asociado, junior y otros, según los mismos criterios anteriores)).

En esta dirección, existen en Colombia diferentes estudios que han tomado los insumos informacionales entregados por las IES a Colciencias, evidenciando la relevancia de estos conglomerados grupales en las mediciones asociadas a la capacidad investigadora de las instituciones.

Ejemplo de ello es el trabajo realizado por Londoño (2005), quien hace una reflexión acerca de la conformación de los grupos de investigación y la importancia de sus capacidades investigadoras para que éstos puedan perdurar en el tiempo. Aquí el autor hace un llamado a los grupos, concretamente a sus integrantes, para que se concienticen acerca de su responsabilidad en la sostenibilidad del grupo, estableciendo como hipótesis de trabajo que un grupo con óptimas capacidades es un grupo que tiene mayor posibilidad de éxito y de perdurabilidad en el tiempo.

Por este mismo camino transitan Izquierdo-Alonso, Moreno-Fernández e Izquierdo-Arroyo (2008), quienes realizan un estudio en el que se analiza el desempeño de los grupos de investigación y su congruencia con las políticas de CTel instauradas por el Gobierno Colombiano. Si bien los autores hacen énfasis en la relación academia – investigación y su aporte a la calidad institucional, se detienen en los grupos para revisar sus capacidades investigadoras (como elemento que debe perdurar en el tiempo) en cuanto a su injerencia en dicha relación en el marco de las políticas mencionadas.

Por su parte, Monroy-Varela (2011) se focalizan en una facultad de una universidad colombiana, analizando diversos indicadores para cuantificar y medir la labor realizada por los grupos de investigación, centrando su atención en su producción académica y científica, su función dentro de la institución (como unidades de gestión y generación de conocimiento para el desarrollo y aprendizaje institucional) y sus elementos conformantes (vistos como conjuntos articulados y sinérgicos en los que operan diversos componentes).

Otro estudio que se centra en grupos de investigación y sus capacidades investigadoras es el realizado por Pineda-Serna (2013), quien realiza un ejercicio de prospectiva, comparando el accionar de los grupos colombianos y su interrelación con las políticas, normatividades y estrategias de las instituciones que los avalan, así como su relación con el uso de tecnologías y su incidencia en la sociedad.

Por otro lado, Conde y Castañeda (2014) se centran en indicadores asociados con los diferentes recursos que los grupos de investigación necesitan para subsistir (humanos, financieros, etc.) y cómo estos recursos inciden en sus características y funcionalidad. Los autores establecen que toda IES debe incorporar estos recursos y características en su memoria institucional y aprender de las condiciones que requiere un grupo para subsistir y sobresalir, replicando dicho aprendizaje en los grupos menos desarrollados y hasta en otras instancias en las que dicho aprendizaje pueda contribuir a mejorar su desempeño.

Finalmente, Gómez-Vargas y García-Alsina (2015), entre muchos otros estudios más sobre el tema, abordan el asunto de la gestión del conocimiento como proceso derivado de un procedimiento mucho más estructurado de la gestión de la información (para efectos de este estudio entenderlo como un proceso de generación de información estratégica), destacando la relevancia de la información tácita y explícita como componentes organizativos fundamentales de los grupos de investigación para poder cuantificar, cualificar y valorar sus capacidades.

Con base en los párrafos anteriores, se pudiera pensar que esta utilización de los grupos de investigación como referentes (sujetos y objetos de estudio) para la medición y valoración de la investigación en las IES es un ejercicio netamente colombiano; sin embargo, existen otros estudios alrededor del mundo relacionados con el tema, incluso en países en los que el grupo de investigación no es considerado el principal nicho de trabajo investigativo, pero sí es visto y valorado como una unidad relevante, y hasta necesaria, para la operatividad de la investigación.

Un caso concreto de esta situación se puede revisar en España, donde Olmos-Peñuela, Castro-Martínez y D'este (2014) analizan el proceso de la transferencia del conocimiento, revisando las habilidades que tienen los grupos de investigación en materia de la transmisión de su información y conocimiento hacia las comunidades, detectando que son justamente las capacidades investigadoras, representadas por las consultorías y las investigaciones por contrato, las que tienen una mayor repercusión en dicha transferencia y su impacto. En este estudio también se analizan otras características grupales que inciden fuertemente en dichas

capacidades, como son: los tamaños de los grupos, sus campos de acción y su capital humano conformante.

Otro ejemplo donde las capacidades investigadoras de los grupos de investigación son utilizadas para revisar el desempeño de las IES es llevado a cabo en Tailandia, donde Nupap (2016) establece que dichas capacidades inciden en la calidad de una institución. El estudio es auspiciado por el Gobierno Real Tailandés y la Oficina de la Comisión de Educación Superior (OHEC por su sigla en inglés), lo que demuestra el interés de dichos estamentos por esta temática. Este trabajo, si bien se centra mayormente en aspectos académicos, utiliza el *Balanced Scorecard* para articular indicadores asociados a las características, funciones y actividades de los investigadores.

Un estudio similar que utiliza el *Balanced Scorecard* para estos efectos es el realizado en Estados Unidos por Rollins (2011).

En Nigeria, Uzochukwu et al. (2016) analizan la incidencia de un grupo de investigación en la formulación de políticas de CTel, en el contexto africano, y en el accionar de sus investigadores, con la finalidad de buscar la integración entre dichas acciones y dichos investigadores y el planteamiento de las políticas que los normalizan e integran, en la búsqueda de las mejores formas de utilizar y optimizar la investigación. En este estudio también se revisan, entre otros aspectos, aquellos asociados con la financiación de la investigación y la resistencia al cambio.

Por su parte, en Brasil, Moreira, Vilan-Filho y Machado-Mueller (2015) abordan el tema de las capacidades de los grupos de investigación y su incidencia en la calidad institucional desde la valoración de su producción científica y sus canales de difusión, utilizando para ello un análisis bibliométrico, eminentemente cuantitativo, basado en el uso de estadísticas descriptivas. Aquí los autores dejan entrever la relación entre el número de miembros de un grupo y su productividad, la cual debe ser directamente proporcional. Un estudio con la misma intención, pero utilizando metodologías cualitativas se puede apreciar en Dorociaki-Stoco et al. (2010).

Como se puede apreciar, los grupos de investigación constituyen un conjunto interesante de análisis para realizar procesos de valoración de la actividad investigadora de las IES, pues en estos conglomerados abundan datos e información que pueden servir como insumos para el desarrollo de procesos interesantes de gestión de la información, dada su composición, en la que se conjugan la capacidad humana (siendo los individuos que los conforman (investigadores) quienes pueden dar cuenta precisa de lo que allí realizan) y lo sistémico de su estructura (siendo esta cualidad la que permite que se puedan analizar como pequeños universos, con sus respectivas dinámicas y características), en el marco de la posibilidad de generar información estratégica en beneficio de ellos mismos y de la institución de la que hacen parte.

Es por esta razón que Colciencias (1996; 2017g) ha optado desde siempre por “utilizar” a las IES y demás organizaciones donde existan estos espacios mancomunados de trabajo investigativo-colaborativo como fuentes de información, solicitando su cooperación de forma activa en la recopilación de datos e información que hagan posible conocer la evolución de la investigación en dichas instituciones y, por ende, en el contexto colombiano.

2.14 Los sistemas o modelos de indicadores asociados a la investigación. Algunos referentes

Si bien es cierto que los modelos de indicadores aplicados a la investigación son relativamente recientes y que las mediciones en investigación, ciencia, tecnología e innovación son mucho más difíciles que en otras áreas (OCyT, 2013), especialmente cuando se quiere llegar a comparaciones con estándares internacionales (ver Usgame-Zubieta y Charum (2005), Brunner (2014) y Sanz et al. (2017)), es importante resaltar que existe mundialmente un creciente interés por gestionar la información asociada a este campo.

Prueba de ello son los diversos rankings que se han estado construyendo teniendo como referente o componente los procesos de investigación (U-Ranking de las Universidades Españolas (Pérez y Aldás, 2016), *Academic Ranking of World Universities (Shanghai Ranking Consultancy, 2017)*, *Ranking Web de Universidades – Webometrics (CSIC, 2017)*, *Scimago Institutions Rankings (SCImago Lab, 2017)*, etc.).

Esto ha ocasionado que las organizaciones, entre ellas las IES, también recurran a desarrollar mecanismos internos que les permitan, en cierta medida, realizar un diagnóstico de sus capacidades en materia investigadora, con la intención de depurar, ordenar, jerarquizar y presentar información confiable y analizar dicha información, generando insumos estratégicos para la toma acertada de decisiones.

Al respecto, Fernández-Lamarra (2014) y Didriksson-Takayanagui (2014; 2015) coinciden en establecer que la Universidad en su labor de enseñanza-aprendizaje y de investigación no se puede quedar en la información, ni trabajar únicamente la información en su estado más puro, sino que debe encaminarse hacia una instancia en la que dicha información genere conocimiento a partir de innumerables fuentes de información que necesitan ser gestionadas.

En esta misma dirección, la UAO (2011a; 2014) hace evidente en sus documentos institucionales el compromiso organizacional por reconocer como una de sus principales estrategias la gestión de la información, así como sus utilidades conexas, posición que se encuentra expresada en el Proyecto Educativo Institucional – PEI, su plan de desarrollo y en otros documentos rectores de la Institución.

De esta manera, es bastante obvio que las IES requieren ponerse a la altura de las exigencias que plantea la sociedad de la información, para poder dar respuesta pertinente a las problemáticas propias de esta nueva sociedad y a los cambios constantes que vive el entorno académico-formativo-investigativo.

Es así como a nivel global, distintas instituciones han decidido generar metodologías y mecanismos que les permitan realizar dicha gestión, así como trascender en este nuevo contexto hacia lo estratégico del asunto y han optado por diseñar y construir sus propios modelos o sistemas de indicadores, teniendo como sustento los distintos campos informacionales existentes al interior de las IES, incluida la función sustantiva de la investigación (ver, por ejemplo, el trabajo de Sanz et al. (2017)).

Para Meso y Smith (2000), las instituciones necesitan implementar sistemas organizacionales efectivos que involucren procesos que les permitan administrar todo lo relacionado con su información, fomentando y fortaleciendo su aprendizaje organizacional (visto como un generador de innovación y de procesos de cambio, para bien de la compañía y el personal que la integra) y generando valor adicional que les permita obtener una mayor ventaja competitiva. Al respecto, Choo (1999) enfatiza en lo importante que es para las organizaciones

esta implementación, pues solo de esta forma se expondrán sus componentes de manera constante a nuevas ideas e innovaciones.

En esta misma dirección, Mohapatra, Agrawal y Satpathy (2016) opinan que la organización que aprende a gestionar su información puede fácilmente obtener ganancias importantes derivadas de este proceso. Y según Teece, Pisano y Shuen (1997) y Evans, Dalkir y Bidian (2014), las capacidades que otorgan ventaja competitiva a las organizaciones son aquellas que le permiten aprender, adaptarse, cambiar y renovarse de manera continua y esto se logra a través de la gestión de la información y la conversión de la información en elemento estratégico.

Un ejemplo de esta aplicabilidad se presenta en la Universidad Autónoma de Madrid, que desde inicios de este nuevo siglo, a través de Bueno-Campos et al. (2003), decidió darle vida al modelo *Intellectus*. Esta propuesta utiliza un sistema de indicadores para gestionar la información y el conocimiento en universidades y organismos públicos relacionados con el ámbito científico, tecnológico e investigativo.

Dicho trabajo parte de la propuesta del concepto de capital intelectual, como expresión de valor, poseída por aquello que no es visible ni tangible pero que, sin embargo existe, y que se refiere al conjunto de activos intelectuales, de naturaleza intangible, que se han ido creando y son controlados por la institución gracias a la puesta en acción de la información y del conocimiento que poseen las personas que la integran y de la propia significancia que le adiciona su estructura organizacional.

La idea de Bueno-Campos et al. (2003) es la utilización de indicadores dentro de un modelo de medición para que las entidades relacionadas con los sistemas de ciencia y tecnología gestionen eficientemente su información. Estos indicadores, que se adaptan según las características de cada organización, son utilizados como el soporte informativo de todo el sistema; es decir, como elementos de valoración de los activos intangibles expresados en diferentes unidades de medida, para construir macroindicadores (representados en variables, elementos y componentes) cuya sumatoria determina el resultado del modelo.

De esta manera, se miden los diferentes insumos informacionales, entregándole a la institución un inventario de dichos elementos, que le permite reconocer su estado actual en materia investigadora y evaluar su potencial, así como adoptar futuras posiciones estratégicas que impacten y sean impactadas por la política institucional asociada a este campo.

Acorde con dicho inventario, Muñoz-Seca y Riverola (1997) afirman que un proceso de gestión de la información debe iniciar con la identificación de la información existente en la organización y en cada persona, de tal forma que se permita determinar qué tan competitiva es la información existente y las ventajas que ésta le puede generar a la entidad; es decir, la organización debe saber con qué elementos informacionales cuenta realmente para poder empezar con su proceso de gestión.

En esta misma dirección, Vásquez-Rizo (2010c) desarrolla un modelo basado exclusivamente en la producción intelectual como objeto de medición para los procesos de investigación realizados por los grupos de investigación de una IES privada. En él se construye una batería de indicadores para valorar la productividad de dichos conjuntos y potenciar sus condiciones de desarrollo.

En Italia, D'Uggento, Ricci y Toma (2016) elaboran un indicador compuesto (que puede considerarse como un modelo dada su estructura) para, también con base en la producción

intelectual, sugerir a las IES estrategias de desarrollo que les permitan aprovechar al máximo su información y sus capacidades productivas. Este trabajo, que utiliza también elementos de medición bibliométrica, es respaldado por la Agencia Nacional Evaluación de Universidades e Institutos de Investigación – ANVUR de dicho país, lo que demuestra una vez más el interés de los gobiernos por esta temática y procedimientos.

Otro ejemplo de este tipo es el estudio llevado a cabo por González-Millán, Rodríguez-Díaz y Rosales-Ágredo (2015), quienes generan un modelo basado en indicadores para cuantificar y gestionar el conocimiento surgido de las actividades realizadas por 76 grupos de investigación al interior de una IES pública, utilizando para ello una ecuación matemática de regresión lineal, basada en el análisis factorial y utilizando información relacionada con diversas características de los grupos e investigadores, entre ellas el número de integrantes de cada grupo y su forma de contratación, como factores incidentes en su desempeño y productividad.

De igual manera, Rodríguez-Bernal et al. (2016) proponen un modelo soportado en las actividades de investigación de los grupos en una facultad de ingeniería, revisando, por medio de indicadores, las relaciones implícitas y explícitas existentes entre la academia y la investigación en el marco del contexto de la educación superior y en el ámbito empresarial, intentando estrechar la brecha evidente entre las IES y las empresas.

Por su parte, Orozco-Mendoza et al. (2014) abordan el tema de los modelos para la gestión y medición de la información desde un área específica de acción, basando su utilidad en la innovación que dichos modelos pueden permitir en grupos de investigación, evidenciando a través del uso de indicadores y una metodología consistente el efecto que sobre este tema tienen las brechas tecnológicas existentes, el desarrollo de proyectos estratégicos, la cooperación entre entidades que realizan investigación, los mecanismos de protección y el surgimiento de nuevos servicios y productos, así como formas novedosas de organización, con base en el despliegue definido para el tratamiento de la información.

Un estudio similar es realizado por De Oliveira-Lucas y Ginez-De Lara (2015), quienes analizan la innovación permitida por la gestión de la información, pero desde el punto de vista exclusivo de las redes construidas al interior de la organización; es decir, revisan de qué manera influyen las relaciones intrínsecas organizacionales en el desenvolvimiento de las unidades que realizan investigación, teniendo como premisa que el flujo eficiente de la información incide positivamente en el éxito de dichas unidades, soportando dicha hipótesis en la evaluación de la relación redes-productividad-impacto. Fundamento compartido por Sánchez-Ambríz, Pérez-Balbuena y Picco-Troncoso (2014).

Igualmente, Duarte y Mengual-Andrés (2014) revisan la incidencia que dicha temática ha tenido en la transformación del modelo educativo actual, visto como un gran sistema holístico informacional, gestor y generador de información estratégica y de conocimiento, en el que dichas relaciones, establecidas principalmente por medio de redes de cooperación, se afectan recíprocamente con la sociedad (premisa compartida por Ohly (2013)). Lee y Worthington (2016) realizan un estudio similar a éste, pero en el contexto educativo australiano.

Éstos son solo algunos ejemplos de cómo los modelos o sistemas para la gestión de la información asociada a la investigación pueden contribuir al desarrollo de las organizaciones (para mayor información sobre la pluralidad de modelos existente consultar a González-Gutián y Ponjuán-Dante (2016), quienes presentan y revisan de manera exhaustiva variados instrumentos de esta clase, tales como: metodología de Liebowitz et al. (2000), metodología de Lauer y Tanniru (2001), modelo de Hylton (2002), metodología de Burnett, Illingworth y Webster (2004), metodología de Iazzolino y Pietrantonio (2005), modelo de Pérez-Soltero et

al. (2006), metodología de Cheung et al. (2007), modelo de Dattero, Galup y Qua (2007), modelo de Roberts (2008), método de Jurinjak y Kliceck (2008), modelo de Handzic, Lagumdzija y Celjo (2008), modelo de Wu y Li (2008), metodología extendida de Gourova, Antonova y Todorova (2009), modelo de Ganasan y Dominic (2011), metodología de Shukor, Rahman y lahad (2014), metodología de Loxton (2014), modelo de Yip, Lee y Tsui (2015), método de Ha, Lo y Wang (2016) y modelo de Teimourpour et al. (2016), entre otros).

Como queda en evidencia, todo este camino recorrido por esta revisión literaria, iniciando por la contextualización de las actuales circunstancias de la sociedad de la información y cómo éstas impactan la labor de las organizaciones actuales, pasando por la distinción de los datos como elementos primarios de la información y resaltando la importancia del recurso informacional como elemento trascendental; así como la necesidad de instaurar mecanismos para la gestión de la información basados en indicadores, con la intención de aprovechar al máximo dicho recurso, teniendo como escenario los procesos investigativos realizados por las IES, tiene como fin arribar a la consecución y generación de información estratégica que le posibilite a la institución destacarse frente a sus pares y propender por mejorar en términos de su propia calidad.

Finalmente, se debe decir que en un mundo en constante evolución, que exige rápidas reacciones por sus cambiantes situaciones, la adecuada gestión de la información en las organizaciones que conforman su contexto se ha convertido en una necesidad urgente, pues el uso apropiado de este recurso le permite a la institución adquirir y mantener mejores ventajas competitivas, incidiendo dicha gestión en su manera de comprender su entorno y en la capacidad que ésta puede llegar a generar para enfrentar los continuos cambios a los que se ve sometida en el marco de esta nueva era.

Capítulo 3. Metodología

Este tercer capítulo presenta los aspectos relacionados con la metodología empleada para desarrollar los objetivos propuestos. En esta sección aparecen los asuntos asociados con el enfoque y el alcance de la investigación, el diseño del estudio, la población y la muestra seleccionada, el procedimiento empleado y los instrumentos usados.

3.1 Enfoque

Este estudio utiliza un enfoque de carácter mixto, pues tiene un importante componente cuantitativo y al mismo tiempo hace uso de elementos asociados al análisis cualitativo, los cuales se complementan entre sí, para apoyar y soportar sus diferentes actividades y procedimientos. "Utilizar métodos cuantitativos y cualitativos como complementarios en un mismo estudio puede ayudar a responder, desde diferentes perspectivas, a distintas preguntas" (Patton, 2014, p. 56).

El enfoque cuantitativo se hace evidente en el momento en que se recolectan algunos datos e información, se diseñan y se seleccionan los instrumentos que facilitan dicha recolección (en la mayoría de los casos cuestionarios), se construyen los indicadores y se conforma el modelo.

Durante cada uno de los anteriores momentos, se hace importante establecer valores numéricos (cuantitativos) que representen los datos y la información recopilados para que pueda ser contrastada y usada según los fines e intereses del estudio, es decir, para que puedan ser explicitados, comparados, contabilizados, medidos, analizados y gestionados en procura de construir los distintos indicadores y conformar el modelo propuesto, así como establecer, dado el caso, las ponderaciones necesarias.

Por su parte, el enfoque cualitativo se utiliza para soportar, apoyar y/o complementar los datos y la información recopilada a través de los elementos cuantitativos (con la intención de darles validez y confiabilidad). Esto se hace evidente en tres momentos: cuando se revisa la normativa internacional, nacional e institucional para poder entender qué información asociada a la investigación debe ser considerada en la construcción de los indicadores; cuando, una vez recopilados los datos y la información a través de los indicadores, se recurre a la aplicación de un instrumento (de tipo cualitativo) y a la realización de entrevistas (individuales o grupales, según sea el caso), para asegurar la pertinencia de los datos y la información y posibilitar su gestión, y, por último, cuando se presente la propuesta metodológica construida a las instancias rectoras de la Universidad objeto de estudio.

3.2 Alcance

Con base en el enfoque de investigación señalado, se puede decir que el alcance del estudio es principalmente de tres tipos: descriptivo, correlacional y explicativo.

El estudio se torna descriptivo cuando se caracterizan previamente cada uno de los elementos que posiblemente van a conformar los indicadores y el modelo, así como cuando se describen los indicadores definitivos, para entender mejor su implicación en la sinergia que debe existir en el sistema que éstos van a conformar.

De otro lado, la investigación es también correlacional, porque lo que interesa es entender de qué manera se interrelacionan las distintas variables del estudio. Es decir, lo que se pretende es establecer cómo varían en el modelo los distintos indicadores, en términos de determinar la capacidad investigadora de los grupos de investigación y de la misma Institución que los cobija.

En otras palabras, es una investigación que permite encontrar elementos comunes (desde diversas fuentes) para poder definir, por un lado, la posibilidad de éxito que pueda llegar a tener un grupo de investigación en las convocatorias de reconocimiento y medición del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias, y por el otro, la oportunidad que tiene la Universidad Autónoma de Occidente – UAO, para recopilar y gestionar eficientemente su información, contestando de esta forma a los diferentes requerimientos que como Institución se le exigen, en materia de su capacidad investigadora.

Finalmente, se dice que el estudio es también explicativo porque le posibilita a la Universidad reconocer y entender qué elementos investigativos son los más importantes y representativos (en términos de calidad) para su propia comunidad, sin perder de vista el sistema de investigación nacional existente, así como los principales referentes externos a éste. Situación que permite, al mismo tiempo, señalar falencias y sugerir posibles correctivos.

Adicional a esto, también se asume como un trabajo explicativo debido a que dentro de sus alcances está además la posibilidad de que sea presentado a instancias institucionales decisorias, en procura de su incorporación en la política de investigación de la Universidad.

3.3. Diseño

Esta investigación emplea un diseño de corte cuasiexperimental, pues al trabajar con elementos cuantitativos, se hace necesaria la “manipulación” de variables (que funcionan como causas) con la intención de analizar el comportamiento del efecto o los efectos que éstas puedan producir dentro de situaciones específicas (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2014), como es el caso de las múltiples posibilidades que pueden surgir de la valoración de la capacidad investigadora de la UAO y sus grupos.

En este sentido, y siguiendo a los mismos autores, se debe decir que la calidad de cuasiexperimental no se determina por la “manipulación” adrede de las variables causales por parte del investigador (como ocurre en los experimentos), sino que este grado de experimentación está definido por las características y las capacidades investigadoras de cada uno de los conjuntos a medir, es decir, la diversificación de las variables se establece por parte de los objetos de estudio, en relación con las capacidades investigadoras con que cuentan; y esto no es potestad del investigador sino de los mismos conglomerados, de acuerdo con sus propias capacidades, ya existentes en el momento de la realización del estudio.

3.4 Población y muestra

Inicialmente se debe afirmar que si bien el presente estudio toma como referentes distintos documentos nacionales e internacionales, los cuales sirven para contextualizar y orientar el tema abordado, relacionado con indicadores para medir la investigación en Instituciones de Educación Superior – IES, se asume que éstos son simplemente fuentes primarias y secundarias y no sujetos activos de la investigación. Por ello, se debe dejar en claro que el presente estudio se realiza en las instalaciones de la UAO y es allí donde “habitan” los diferentes sujetos que conforman la población y la muestra que hacen parte de la investigación.

Con base en lo anterior, se puede decir que la población elegida y la muestra seleccionada son idénticas, pues se considera pertinente para este tipo de investigaciones asumirlo de esta manera si lo que se pretende es precisión en los resultados (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2014). Esto con la intención de garantizar durante todo el proceso de recopilación, gestión y análisis de la información que cualquier modificación en la muestra necesariamente afecta a la población.

Por lo anterior, la población y la muestra están representadas totalmente a través de los diferentes grupos de investigación adscritos a la Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico – DIDT de la UAO (Tabla 2), los cuales son en su totalidad 27 y aglutinan a 189 investigadores. Adicional a esto, se debe decir que la población la complementan cinco (5) personas informativamente importantes, miembros de la comunidad investigadora UAO.

Tabla 2: Grupos de investigación e investigadores UAO

Grupos	Investigadores
Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales	16
Energías	11
Tecnología para la Manufactura	3
Competitividad y Productividad Empresarial	11
Telemática e Informática Aplicada	12
Comunicación para el Desarrollo	5
Mercadeo y Publicidad	8
Economía y Desarrollo	12
Ciencias Administrativas	4
Conflictos y Organizaciones	6
Ciencia e Ingeniería de Materiales	3
Ingeniería Biomédica	9
Materiales Avanzados para Micro y Nanotecnología	3
Sistemas de Telemando y Control Distribuido	6
Nuevos Sólidos con Aplicación Industrial	7
Comunicación	9
Diseño, Mediación e Interacción	5
Educación	12
Gestión del Conocimiento y Sociedad de la Información	4
Contabilidad y Finanzas	6
Neurocontrol Motor	3
Estudios Ambientales para el Desarrollo Sostenible	10
Modelación y Simulación	8
Estudios Socio-Jurídicos	6
Entornos e Identidades	3
Comunicación Organizacional	4
Humanidades, Sociedad y Educación Superior Contemporánea	3

Fuente: Elaboración propia.

Es conveniente informar en el presente apartado que la única delimitación que se tiene para la muestra no radica en el tipo de sujetos analizados, sino en el periodo de tiempo medido, pues se opta por considerar las capacidades investigadoras asociadas a los grupos de investigación durante los últimos cinco años (periodo 2013 – 2017). Periodo de tiempo coincidente en número de años con el estipulado por Colciencias (2017g) en su modelo de medición, para la mayoría de elementos contemplados, donde se considera que cinco años es una ventana de observación apropiada debido a que es tiempo suficiente para valorar la visibilidad e impacto de un aspecto asociado a la investigación. Esta posición es compartida por Web of Science (2017) cuando, a través de su *Journal Citation Reports (JCR)*, establece también dicho periodo de tiempo para la medición de su factor de impacto.

Este periodo (2013 – 2017) es importante para la Institución, debido a que es a partir de 2013, como año completo, que la UAO se convierte en una IES referente para la nación, pues es a través de la Resolución del Ministerio de Educación Nacional – MEN No. 10740, del 6 de septiembre de 2012, que la Universidad obtiene su acreditación nacional como Institución de alta calidad (MEN, 2012a).

3.5 Procedimiento

Para poder diseñar y desarrollar una propuesta metodológica que permita recopilar, caracterizar y clasificar previamente la información asociada a la capacidad investigadora de los grupos de investigación de la UAO, con la intención de construir un modelo basado en indicadores que posibilite gestionar la información institucional asociada a este campo y servir como referente para “predecir” su desempeño en la “Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel”, se hace necesario realizar las siguientes actividades:

Inicialmente, se debe conocer la posición institucional en torno a la temática, teniendo en cuenta su opinión y las exigencias planteadas a los grupos de investigación en relación con los aspectos investigativos más importantes.

Para realizar efectivamente este paso, se debe recurrir al análisis de documentos y archivos institucionales, incorporando la información recopilada en una matriz que posteriormente permita contrastar dicha información con otras fuentes de información consultadas (detalladas más adelante), con la intención de identificar elementos investigativos comunes que permitan empezar a construir y seleccionar las capacidades investigadoras (posteriores indicadores) más representativas.

Esta actividad se complementa con la realización de una entrevista informal de tipo cualitativo, a manera de diálogo, con el staff de la DIDT y demás dependencias implicadas, con la intención de profundizar un poco más en la temática y encontrar explicaciones sobre la información ubicada, así como indagar acerca de algunas decisiones tomadas y estrategias diseñadas, contenidas en los documentos analizados.

Seguidamente, se deben identificar y condensar los distintos puntos de vista definidos por los grupos de investigación en relación con la misma temática (establecidos en sus planes de trabajo), con la intención de observar cuáles aspectos investigativos son considerados por ellos como los más significativos, teniendo en cuenta todos aquellos escenarios de valoración de sus capacidades investigadoras (escalafón docente, convocatoria Colciencias, rankings nacionales e internacionales, etc.).

Para poder realizar adecuadamente esta actividad, se debe llevar a cabo un análisis de documentos y archivos grupales, con el fin de conocer sus intereses y afanes. Esta información también será incorporada en la matriz señalada, para empezar a alinear los intereses institucionales con los intereses grupales, así como identificar tendencias o relaciones. No se descarta también en este punto la realización de alguna entrevista informal con los coordinadores de dichos grupos, con la intención de mantener un control y seguimiento sobre el proceso. Incluso se puede trabajar con la técnica del grupo focal.

Posteriormente, se deben comparar los dos análisis anteriores, con los parámetros establecidos por Colciencias y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología – SNCTel, en su convocatoria de reconocimiento y medición, así como contrastar lo encontrado con las pautas que en materia de investigación establecen otros entes nacionales de Gobierno (MEN, Consejo Nacional de Acreditación – CNA).

Al mismo tiempo, comparar lo contrastado con estándares y parámetros internacionales de investigación, desarrollo e innovación – I+D+i, con el ánimo de que la batería definitiva de indicadores a construir y el modelo que los contenga responda no solo a las exigencias

institucionales, sino también a las consideraciones nacionales y globales (aquí se consultarán, principalmente, las capacidades investigadoras definidas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE y el Banco Interamericano de Desarrollo – BID, entre otros, entidades que, en cierta manera, orientan y orientarán la formulación de política multilateral y multisectorial para Colombia, incluida la I+D+i (ver OCDE (2018); (2013) y BID (2018); (2015)).

Todo lo anterior, hará parte de la matriz mencionada, donde se cruzarán las capacidades investigadoras encontradas para poder definir y construir un compendio previo de indicadores que representen las principales capacidades investigadoras, y que a su vez respondan a las expectativas de todos los conglomerados analizados. Lo anterior con la intención de identificar de forma preliminar los aspectos investigativos más importantes, siendo congruentes y consecuentes con las directrices establecidas por los estamentos internacionales y nacionales, así como con los lineamientos e intereses institucionales.

El paso siguiente consiste entonces en generar, con base en el compendio previo de indicadores, un listado definitivo que represente las capacidades investigadoras a indagar. Este listado es la base del modelo a construir y es el elemento fundamental para definir cada uno de sus componentes.

Para lograrlo, se hace necesario implementar un instrumento, de corte eminentemente cuantitativo (cuestionario), el cual le permite a la investigación conocer, con base en las opiniones de los sujetos institucionalmente más representativos en el campo (miembros de los grupos de investigación, personal de la DIDT), cuáles de los aspectos que hacen parte del compendio previo de indicadores son verdaderamente significativos.

Para mayor claridad, la Figura 15 presenta los pasos iniciales del procedimiento:

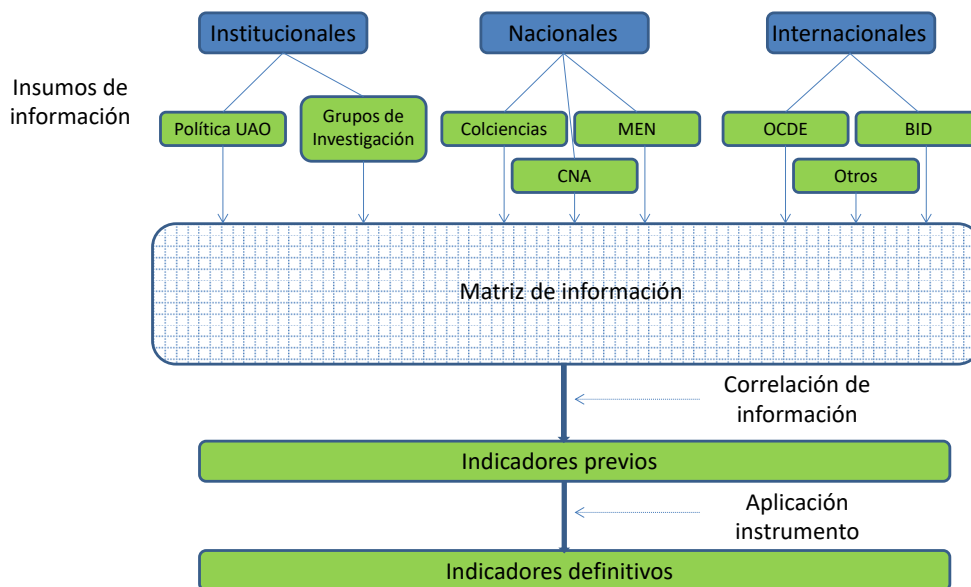


Figura 15: Procedimiento: actividades iniciales. Fuente: Elaboración propia.

Estas opiniones se convierten en insumos primordiales para la construcción del listado definitivo de indicadores y para la definición de las respectivas ponderaciones o valores dentro del modelo; pues cabe decir que en el marco de la estructura del modelo, no todos los indicadores finalmente definidos tienen un mismo peso específico, ni tampoco todos se pueden

agrupar en los mismos conjuntos de indicadores. Dichos agrupamientos obedecen a las características concretas de los indicadores y/o al aspecto investigativo común que éstos pretendan medir (Colciencias, 2017g).

Es así como los indicadores finales establecidos, necesariamente deben agruparse en índices o sistemas de indicadores temáticos específicos, para facilitar su concatenación, comprensión, valoración y gestión (Rodríguez-Taylor, Cubillos-Benavides y Núñez-Ramírez, 2012).

A continuación, el siguiente paso consiste en alimentar los indicadores definitivos con la información proveniente de los grupos de investigación, para el periodo 2013 – 2017.

Para ello, se utiliza otro instrumento, esta vez de corte mixto, el cual permite recopilar todas las especificidades de cada indicador para cada grupo de investigación. Este instrumento consiste en un cuestionario, con preguntas abiertas y cerradas, que debe ser diligenciado por cada coordinador de grupo, siendo estas personas las responsables de toda la información proveniente de los grupos, convirtiéndose de esta manera en el puente comunicante entre los investigadores y el investigador de este proyecto. De esta forma, los coordinadores avalan toda la información a usar en el modelo.

En Colciencias (2017f; 2017g) se puede constatar la importancia que en Colombia tienen los coordinadores de los grupos de investigación, siendo los encargados de reunir todas las descripciones principales de las capacidades investigadoras generadas por sus colegas y sus grupos ante los entes institucionales y ante el propio Colciencias y el SNCTel. Esta situación es importante porque garantiza que este instrumento, y por supuesto el estudio, cuente con otro aspecto a su favor en relación con su validez y confiabilidad.

Cabe recordar que durante todo el procedimiento descrito, de ser necesario, se debe recurrir a entrevistas o reuniones con los grupos de investigación o con el staff de la DIDT, con la intención de reforzar, explorar, precisar, ampliar, explicar, complementar, ejemplificar y/o profundizar algunas informaciones suministradas. Todo esto con el interés de contar con los insumos informacionales suficientes y garantizar su efectiva posibilidad de gestión.

Por último, todos los pasos anteriormente descritos llevan a la conformación del modelo, el cual, como bien se ha mencionado, es una construcción que se sustenta en una propuesta metodológica que involucra diferentes variables de investigación, cuya selección surge de la participación activa de los diferentes entes institucionales relacionados con la investigación y los 27 grupos de investigación avalados por la UAO, y que se soporta en algunos referentes representativos nacionales e internacionales.

Dicho modelo, reconociendo que existen diferentes posibilidades de indicadores definitivos constitutivos y que no todos tienen la misma importancia o representatividad para los actores de la investigación, necesita entonces de una distribución de sus indicadores conformantes, de tal forma que éstos respondan a la realidad de los contextos investigativos analizados.

Para ello, y tomando como referentes, especialmente, las propuestas metodológicas de MEN (2012b), CNA (2017b; 2015; 2013), Colciencias (2017g; 2015), SNIES (2018), Arbeláez y Parra-Torrado (2011) (investigadoras del BID) y OCDE (2017; 2016b), se hace necesario agrupar los indicadores definitivos en cinco conglomerados o índices: producción intelectual e innovación (PR), formación (FO), apropiación social (AS), políticas de investigación (PI) y financiación (FI). Cabe anotar que la distribución final de los indicadores en estos agrupamientos está condicionada por la aplicación de los instrumentos señalados en los párrafos anteriores.

En este orden de ideas, se debe definir entonces una ponderación o un valor dentro del modelo para cada uno de estos conglomerados y sus elementos constitutivos, pues de esta forma se puede establecer cuáles de ellos son los más significativos (según las opiniones de los encuestados y la revisión literaria realizada), cuáles son las deficiencias y fortalezas de los grupos de investigación, de manera específica, y cuáles son las deficiencias y fortalezas de la Institución, de manera general, caracterizando concretamente, cada uno de estos aspectos.

Es así como se decide tomar como referente para dicha ponderación el modelo de medición de Colciencias (2017g), el cual incorpora algunos de los conjuntos de indicadores considerados en la presente propuesta metodológica, haciendo claridad en que también se deben tener en cuenta otros parámetros relacionados con el factor investigación, que no son incorporados por dicha entidad.

De esta manera, aparece la producción intelectual e innovación como la variable más importante y representativa para esta clase de ejercicios (posición compartida por otros modelos de este tipo: Bueno-Campos et al. (2003), Vásquez-Rizo (2010c), González-Millán, Rodríguez-Díaz y Rosales-Ágredo (2015), Rodríguez-Bernal et al. (2016), D'Uggento, Ricci y Toma (2016), entre otros), e incluso para actividades académicas que de una u otra forma tienen que ver con el escalafonamiento o la incentivación de los profesores (MEN (2002), Montaña-Motato y Berna-Macías (2007), Aagaard (2015), Universidad de Los Andes (2015), UAO (2018)) o para la clasificación de las mismas instituciones (Albornoz y Osorio (2015), Wu (2015), Mártenssona et al. (2016), Pérez y Aldás (2016), *Shanghai Ranking Consultancy*, (2017), (CSIC, 2017), SCImago Lab (2017), etc.).

Es por ello que los indicadores asociados a la producción intelectual y la innovación deben ser el pilar fundamental de la estructura del modelo propuesto, pues en ellos recae gran parte de la responsabilidad asignada a las IES cuando se pretenden valorar sus capacidades investigadoras. Por esto, la ponderación global del conglomerado que reúne esta clase de indicadores, siguiendo la propuesta de Colciencias (2017g) para los grupos e IES colombianos, debe ser como máximo el 75% del peso total del modelo, es decir, un valor máximo de 7,5 dentro de su estructura.

Con base en esta misma fuente, el peso ponderado en su conjunto de los indicadores asociados a la formación debe representar como máximo el 15% del peso total del modelo propuesto, es decir, un valor máximo de 1,5 dentro del modelo, y los indicadores relacionados con la apropiación social deben sumar en conjunto como máximo el 2% del peso total, es decir, 0,2 como máximo valor.

Por su parte, los índices restantes (políticas de investigación y financiación) deben asumir el porcentaje faltante del modelo (8%), el cual, para no afectar la variabilidad del mismo y no desbalancear su congruencia con lo estipulado por Colciencias (2017g), debe distribuirse en dos partes iguales (4% del peso total para cada uno como porcentaje máximo, es decir, un valor tope de 0,4 dentro del modelo). Esta decisión obedece a que si bien en el modelo Colciencias existen otras dos variables enmarcadas dentro de estos porcentajes (cohesión y colaboración), éstas corresponden concretamente a una necesidad de medición de la coautoría intra e inter grupos por parte de la entidad para beneficiar o castigar a los grupos, aspectos que no son fundamentales para los intereses del presente estudio, como sí lo son la existencia de políticas de investigación orientadoras y la financiación.

Adicional a esto, se debe decir que la anterior es la forma más lógica y acertada de mantener la variabilidad insesgada de un resultado (en este caso el indicador de grupo medido por Colciencias), sustituyendo variables (Pineda (1998); Behar-Gutiérrez y Yepes-Arango (2007)),

y de garantizar que la metodología y el modelo propuestos respondan a la dinámica del contexto colombiano, respetando los lineamientos de dicha entidad (aspecto que determina su utilidad como herramienta predictiva) y, al mismo tiempo, incorporando distintas variables de interés para otros escenarios (elemento que le permite convertirse en instrumento para la gestión de la información asociada a la investigación).

Cabe anotar en esta parte del procedimiento, que dentro de cada uno de estos índices definidos, los indicadores definitivos también tienen un peso relativo, el cual depende igualmente de la aplicación de los instrumentos.

A continuación, la Figura 16 muestra los pasos finales del procedimiento:

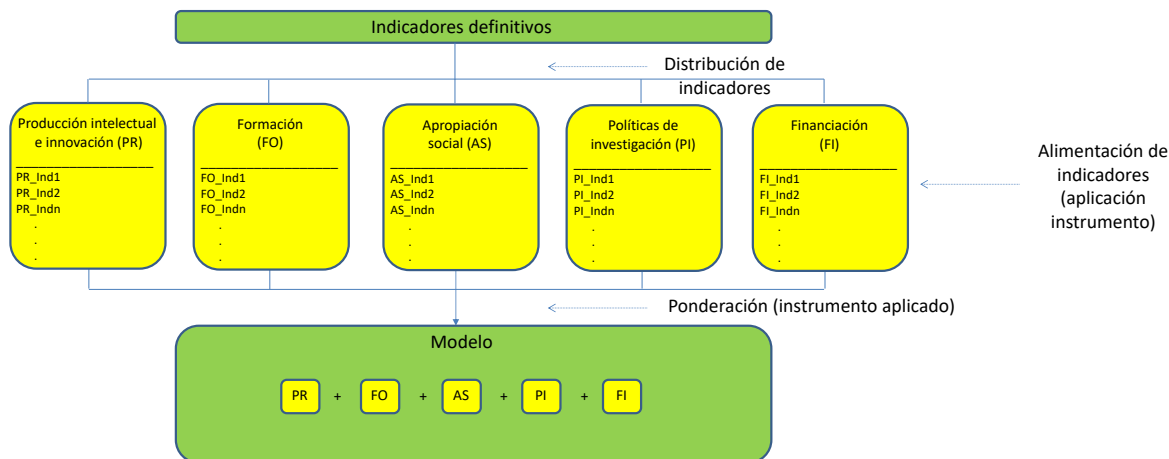


Figura 16: Procedimiento: actividades finales. Fuente: Elaboración propia.

Es así como la metodología propuesta y el modelo generado se convierten en elementos valiosos para la UAO y sus grupos de investigación, al permitir entre otras cosas, que la Institución realice un proceso de introspección y auto reconocimiento en torno a la cantidad y calidad de sus capacidades investigadoras, así como que identifique previamente sus posibilidades de contestación ante las instancias solicitantes de información respectivas, y de éxito en la convocatoria de reconocimiento y medición de grupos e investigadores, con base en una acertada posibilidad de gestión de su información asociada a la investigación.

Todo lo anterior, cada actividad explicada en este procedimiento, se debe respaldar y soportar en la realización de una prueba piloto, que determine la efectividad de la metodología propuesta y del modelo mismo.

Esta prueba utiliza la información del grupo de investigación más representativo de la Institución: el Grupo de Investigación en Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales, el cual desde el año 2009 a la fecha se ubica en la más alta categoría asignada por Colciencias (A1), siendo el único grupo que ha sostenido dicha clasificación para la UAO y el que actualmente posee el más alto indicador de grupo (antiguo *ScientiCol*), otorgado por dicha entidad para la Institución. La Tabla 3 muestra estos valores (Colciencias, 2017e):

Tabla 3: Indicadores Colciencias de grupo para la UAO

Grupos	Indicador de Grupo
Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales	2,63
Estudios Ambientales para el Desarrollo Sostenible	2,44
Energías	2,19
Conflictos y Organizaciones	2,08
Estudios Socio-Jurídicos	1,64
Educación	1,42
Ciencia e Ingeniería de Materiales	1,17
Comunicación	1,10
Tecnología para la Manufactura	1,08
Neurocontrol Motor	0,94
Telemática e Informática Aplicada	0,92
Gestión del Conocimiento y Sociedad de la Información	0,87
Comunicación para el Desarrollo	0,81
Ciencias Administrativas	0,79
Mercadeo y Publicidad	0,78
Modelación y Simulación	0,74
Nuevos Sólidos con Aplicación Industrial	0,70
Ingeniería Biomédica	0,69
Economía y Desarrollo	0,69
Sistemas de Telemando y Control Distribuido	0,68
Competitividad y Productividad Empresarial	0,67
Diseño, Mediación e Interacción	0,58
Materiales Avanzados para Micro y Nanotecnología	0,46
Contabilidad y Finanzas	0,41
Entornos e Identidades	0,0
Comunicación Organizacional	0,0
Humanidades, Sociedad y Educación Superior Contemporánea	0,0

Fuente: Elaboración propia, con base en Colciencias (2017e).

Con la aplicación, en primera instancia, de todo el procedimiento relatado a este grupo de investigación, se pretende sustentar el funcionamiento eficaz, eficiente y efectivo de la metodología y el modelo propuestos. Con esta prueba se intenta, además, fortalecer la confiabilidad y validez del estudio, pensando en que si todo el procedimiento funciona adecuadamente para este grupo de investigación, que es el más complejo y completo, seguramente va a funcionar para los grupos de investigación restantes, cuyos datos e información, asociados a sus capacidades investigadoras, tienen una menor envergadura.

Por otro lado, dicha prueba piloto sirve también para confrontar su resultado con el indicador de grupo señalado. Esto con la intención de no perder la congruencia con lo estipulado por Colciencias en su convocatoria y poder, dado el caso, contrastar o normalizar los resultados de todos los grupos medidos.

Finalmente, se debe presentar la propuesta metodológica y el modelo aquí contenidos a las instancias decisorias institucionales, en este caso al Comité Central de Investigaciones, liderado por la Vicerrectoría Académica y la DIDT, con la intención de que éstos sean revisados y posiblemente considerados en el marco de las políticas organizacionales que orientan la investigación en la UAO.

3.6 Instrumentos

Para poder realizar un proceso efectivo de recolección de datos e información, y su posterior gestión, se necesitan seleccionar adecuadamente los instrumentos a través de los cuales se realizará dicho procedimiento.

Según Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio (2014), estos instrumentos tienen que ser válidos y confiables, es decir, deben medir realmente la variable que se pretende analizar y deben construirse o adaptarse de tal forma que su uso repetido produzca cada vez que se utilizan resultados iguales.

Es así como el presente estudio hace uso de diferentes instrumentos para la recolección de datos e información, así como para su tratamiento, donde el hecho de que se puedan complementar desde un enfoque mixto (cuantitativo + cualitativo) es un elemento favorable para su implementación y aplicación (al respecto revisar los trabajos de Vásquez-Rizo y Gabalán-Coello (2006), Pereira-Pérez (2011), Vega-Malagón et al. (2014) y Kyaruzi et al. (2018)).

De esta manera, el primer instrumento a utilizar es una matriz (Apéndice A) a través de la cual se recopilan las distintas informaciones asociadas a las diferentes capacidades investigadoras existentes, de acuerdo con las fuentes institucionales, nacionales e internacionales consultadas. Esta matriz posibilita la realización de cruces de variables, para detectar las correlaciones entre éstas, las cuales serán el insumo de los instrumentos posteriores.

En el caso de las fuentes institucionales, se contempla la revisión de los siguientes documentos: a) La investigación en la Universidad Autónoma de Occidente (UAO, 2004a), b) Estatuto Docente de la Universidad Autónoma de Occidente (UAO, 2007a), c) Políticas de investigación de la Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico (DIDT, 2010), d) Proyecto Educativo Institucional (UAO, 2011a), e) Política de Calidad (2011b), f) Política Editorial (UAO, 2011c), g) Resolución de Rectoría No. 6692, Programa de Estímulos Económicos por Producción Intelectual Profesorado (UAO, 2012), h) Reglamento de Propiedad Intelectual (UAO, 2014), i) Manual institucional. Procesos, procedimientos y protocolos de investigación (DIDT, 2014) y j) Estatuto docente (UAO, 2018), entre otros. Complementando lo anterior, también se revisan los planes de trabajo de los grupos de investigación (objetivos, metas, intereses, logros). Con estos análisis se pretenden identificar aquellas variables investigadoras avaladas por la Institución y que deben ser tenidas en cuenta por su comunidad académica.

En cuanto a los referentes nacionales, se incorpora en la matriz información asociada con los siguientes documentos y archivos: de Colciencias: a) Términos de referencia de las convocatorias Colciencias para el reconocimiento y medición de grupos de investigación e investigadores (diversos años), b) Documento conceptual Convocatoria a Grupos Colombianos de Investigación Científica y Tecnológica, año 2002 (Colciencias, 2002), c) Convocatoria Nacional para la Medición de Grupos Reconocidos por Colciencias, año 2006 (Colciencias, 2006), d) Colombia construye y siembra futuro. Política nacional de fomento y apoyo a la investigación y la innovación (2008a), e) Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Tecnológica o de Innovación Año 2008 (Colciencias, 2008b), f) Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, año 2015 (Colciencias, 2015), g) Política para mejorar el impacto de las publicaciones científicas nacionales (Colciencias, 2016b), h) Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2015 – 2025 (DNP, 2015c), i) Modelo de Medición de Grupos de Investigación,

Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, año 2017 (Colciencias, 2017g) y j) Colombia Científica. Conocimiento global para el desarrollo (Colciencias, 2017h), entre otros.

Del MEN: a) Decreto 1278 de junio 2 de 2002 (MEN, 2002), b) Documento metodológico. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES (MEN, 2012b), c) Resolución N° 20434 del 28 de Octubre de 2016 (MEN, 2016) y d) Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (MEN, 2017). Y del CNA: a) Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado (CNA, 2013) y b) Lineamientos para la acreditación institucional (CNA, 2015).

Y en relación con las fuentes internacionales se consulta la siguiente documentación: de la OCDE: a) El trabajo estadístico de la OCDE 2013 – 2014 (OCDE, 2014), b) Panorama de la educación. Indicadores de la OCDE 2016 (OCDE, 2016b), c) *Forum 2016 Issues: Productivity & Inclusive Growth* (OCDE, 2016c) y d) Panorama de la educación 2017. Indicadores de la OCDE (OCDE, 2017). Del BID: a) *Innovation, R&D investment and productivity in Colombian firms* (Arbeláez y Parra-Torrado, 2011) y b) Colombia. Estrategia de país del BID 2015 – 2018 (BID, 2015). Adicional a estas fuentes, es también importante revisar: *Webometrics* (CSIC, 2017), *Scimago Institutions Rankings*, *Scientific Journal Rankings* y *Country Rankings* (Elsevier (2017) y SCImago Lab (2017)), *Academic Ranking of World Universities (Shanghai Ranking Consultancy, 2017)*, *Scopus* (Elsevier, 2017) y *Web of Science* (Thomson Reuters, 2017), entre otras.

En esta matriz existe una columna en la que aparecen los índices establecidos, a través de los cuales se agrupan las capacidades investigadoras encontradas, con base en las siguientes definiciones:

- Producción intelectual e innovación (PR): capacidades investigadoras (posteriormente indicadores) que tienen relación con la elaboración de productos de nuevo conocimiento y que permiten identificar, de alguna manera, su visibilidad o impacto (Congreso de la República de Colombia, 2009; Colciencias, 2016b; 2017g).
- Formación (FO): capacidades investigadoras (posteriormente indicadores) que evidencian una contribución a la formación de personas en aspectos asociados con la investigación, bien sea por medio de la investigación formativa o de los distintos niveles de la formación tradicional (Restrepo-Gómez, 2004; Peláez-Valencia y Montoya-Ferrer, 2013; CNA, 2013; 2015; Colciencias, 2017g).
- Apropiación social (AS): capacidades investigadoras (posteriormente indicadores) que muestran una relación de la investigación con su entorno, especialmente relacionada con el trabajo con las comunidades y desde los cuales se manifiesta hacia ellas algún tipo de actividad o contribución (Romer, 1990; Colciencias, 2010; 2017g).
- Políticas de investigación (PI): capacidades investigadoras (posteriormente indicadores) que denotan la existencia de documentos orientadores o rectores de la investigación (Pacheco-Méndez, 2012; CNA, 2013; 2015; MEN, 2012a; 2016; 2017a).
- Financiación (FI): capacidades investigadoras (posteriormente indicadores) que hacen alusión a los recursos financieros destinados para la investigación (Malta-Luna, 2002; Arbeláez y Parra-Torrado, 2011; CNA, 2013; 2015; BID, 2015; OCDE, 2016b; 2017; Banco de la República, 2017).

El segundo instrumento, más que una herramienta es una técnica eminentemente cualitativa y es usada en el estudio tantas veces como sea necesario para garantizar la fidelidad (entendida como la representación acertada y oportuna de la realidad (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2014)) de cada uno de los pasos en términos de los datos y la información recolectados.

Esta técnica es la entrevista, que si bien, debe ser empleada primordialmente luego de los hallazgos encontrados con la implementación de la matriz señalada y después de la aplicación de los instrumentos cuantitativos y mixtos posteriores, para reforzar, explorar, precisar, ampliar, explicar, complementar, ejemplificar y/o profundizar algunas informaciones y datos suministrados, no se descarta su uso en otras instancias y niveles del estudio.

Esta actividad debe caracterizarse por centrarse en diálogos flexibles, espontáneos, abiertos y poco estructurados, incluyendo preguntas (espontáneas o no) ejemplificantes, estructurales y/o contrastantes (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2014).

Complementando lo anterior, no se descarta la necesidad de apoyar dicha técnica con otro tipo de herramienta cualitativa, como lo es la reunión de grupos de enfoque, los cuales, según Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio (2014), también se realizan a través de diálogos informales, utilizando grupos de personas informativamente relevantes. Este ejercicio puede ser muy útil para centralizar, enfocar y aterrizar, en términos del estudio, la gran cantidad de información que va apareciendo, sobre todo con la implementación de los posteriores instrumentos.

El siguiente instrumento (Apéndice B) ya es eminentemente una herramienta de tipo cuantitativo, la cual se distribuye a los distintos miembros de los grupos de investigación y a los integrantes del staff de la DIDT, así como a las demás personas administrativamente relevantes, asociadas a los procesos de investigación de la UAO.

Este instrumento es el eje del estudio, pues es el que permite conformar el listado definitivo de indicadores que representan las capacidades investigadoras que deben ser consideradas como elementos constitutivos del modelo. Es decir, es el instrumento que posibilita conocer, a través de su contenido, cuáles de los indicadores iniciales (capacidades investigadoras previas) son los más representativos.

Para ello, el sujeto de investigación encuestado califica cada indicador (capacidad investigadora), de acuerdo con siete características fundamentales asociadas a estos elementos (ver Universidad Católica de Chile (2007), Shavelson (2008), OCyT (2013; 2016), Sánchez-Almendros (2015), Ministerio de Empleo y Seguridad Social de España (2017) y Colciencias (2017g)): posibilidad de consecución, síntesis de información, calidad, relevancia, pertinencia, contribución a la toma de decisión e impacto, en una escala de cero (0) a cinco (5), siendo 0 el valor más bajo y 5 el más alto en su percepción (estos valores son independientes para cada variable).

Es tanta la importancia de este instrumento que dicha valoración no solo posibilita la definición de los indicadores finales del modelo, sino también su rango dentro de la ponderación establecida para cada agrupamiento. Donde, por ejemplo, los indicadores con los puntajes más altos también serán los indicadores con las ponderaciones más altas dentro de cada conglomerado.

De esta manera, este instrumento combina al mismo tiempo dos técnicas de investigación: la técnica de diferencial semántico y la técnica de asociatividad (Hernández-Sampieri,

Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2014), las cuales son tomadas como referentes para realizar la clasificación y ponderación de los indicadores, esta última, conforme con la escala de ponderación definida, tanto para los índices establecidos como para sus indicadores conformantes. Esta escala de ponderación debe estar enmarcada en los porcentajes determinados para cada índice, con base en el modelo Colciencias (2017g) y demás referentes analizados.

Es así como a través de la técnica de diferencial semántico se conoce la percepción de los sujetos de investigación en términos de las variables a calificar, para las diferentes capacidades investigadoras, y por medio de la técnica de asociatividad se relacionan dichas capacidades (sus indicadores) en función de los índices a conformar.

Una vez realizado todo este proceso, aparece el siguiente instrumento (Apéndice C), el cual se utiliza para recolectar los datos y la información referentes a cada uno de los indicadores definitivos que caracterizan a los grupos de investigación y a la Institución.

Este instrumento, de corte mixto, pues involucra la resolución de indicadores tanto cuantitativos como cualitativos, permite recopilar los contenidos asociados a cada capacidad investigadora, a través de la resolución de sus indicadores respectivos.

Este instrumento se entrega solamente a los coordinadores de grupo, debido a que son ellos los responsables de almacenar, depurar y validar los datos y la información asociados a su grupo de investigación (Colciencias, 2002; 2006; 2008a; 2008b; 2015; 2017g) y presentarlos ante la comunidad UAO y los diferentes estamentos internos y entidades externas que requieran este tipo de información. De esta forma se garantiza que la vasta información se concentre en un número reducido de personas y sea mucho más fácil la realización de entrevistas o grupos de enfoque, de ser necesarios.

Finalmente, se debe hacer mención en este punto al modelo final, el cual si bien no es un instrumento para la recolección de datos e información durante el proceso que lleva a su elaboración, es un instrumento (de corte cuantitativo) según los intereses que persigue el estudio, pues es en últimas la herramienta que permite conocer de manera numérica la capacidad investigadora de los grupos de investigación de la UAO, en términos de simular sus posibilidades de éxito en la convocatoria de reconocimiento y medición de Colciencias, y es el mecanismo por medio del cual se reconoce la capacidad institucional en la materia, al aglutinar la información que permitirá contestar a tiempo, y lo más completo posible, los requerimientos institucionales asociados a la investigación.

Este instrumento se representa a través de la Figura 17:

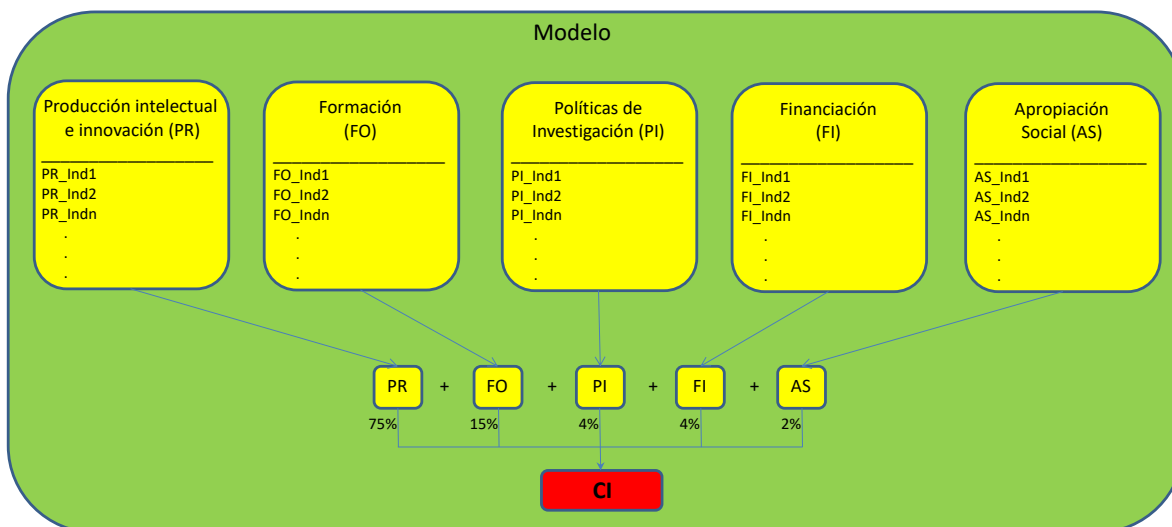


Figura 17: Estructura del modelo. Fuente: Elaboración propia.

Y se explica de la siguiente forma:

Este modelo se construye, como bien se ha explicado, con base en indicadores asociados a la capacidad investigadora de los grupos de investigación (con repercusión en la capacidad institucional), elaborados según los pasos descritos en el procedimiento.

Se incluyen cinco tipologías de indicadores, denominadas índices, las cuales corresponden a los conglomerados definidos: PR, FO, AS, PI y FI. Estos índices reúnen los distintos indicadores que forman parte del listado final establecido, cada uno de ellos con su respectiva ponderación dentro del límite porcentual determinado: PR (75%), FO (15%), PI (4%), FI (4%) y AS (2%).

De esta manera, la ecuación general que representa el valor del modelo (Capacidad Investigadora = CI) está dada por la Figura 18, donde se muestra que el modelo entrega un valor global que oscila entre 0 y 10 puntos (rango que se supedita a lo establecido por Colciencias (2017g), en la medición del indicador de grupo, ya referenciado).

$$\text{Modelo (CI)} = 7,5 (\text{PR}) + 1,5 (\text{FO}) + 0,4 (\text{PI}) + 0,4 (\text{FI}) + 0,2 (\text{AS})$$

Figura 18: Ecuación general del modelo. Fuente: Elaboración propia.

Es así como el modelo arroja un resultado final que implica que entre más cerca esté un grupo medido del valor 10, mayor será su capacidad investigadora, y por ende, mayor será su posibilidad de éxito frente a la convocatoria, así como mayor será su representatividad en la información institucional.

Respecto a esto último, es la unificación a tiempo de la información proveniente de los grupos de investigación la que permite gestionar eficazmente dicho insumo y responder efectivamente a las distintas solicitudes institucionales relacionadas con el campo de la investigación.

De manera específica, las ecuaciones que representan cada uno de los valores definitivos de los índices, conforme a la ponderación establecida para cada uno de sus indicadores, está dada por:

- PR: $(PR_Ind1 + PR_Ind2 + PR_Ind3 + PR_Indn + \dots) \leq 7,5$
- FO: $(FO_Ind1 + FO_Ind2 + FO_Ind3 + FO_Indn + \dots) \leq 1,5$
- PI: $(PI_Ind1 + PI_Ind2 + PI_Ind3 + PI_Indn + \dots) \leq 0,4$
- FI: $(FI_Ind1 + FI_Ind2 + FI_Ind3 + FI_Indn + \dots) \leq 0,4$
- AS: $(AS_Ind1 + AS_Ind2 + AS_Ind3 + AS_Indn + \dots) \leq 0,2$

Cabe anotar, que la especificidad de los valores para cada indicador dentro de los índices está sujeta a la aplicación de los instrumentos descritos y es detallada más adelante en los resultados del estudio.

3.7 Análisis de los datos

Los datos se analizan conforme a las especificaciones expresadas en el procedimiento y en la descripción de los instrumentos, lo que justifica la confiabilidad y la validez de cada proceso, todo ello soportado en los autores consultados en el Marco Teórico.

Vale la pena decir que para los datos de tipo cuantitativo, incluyendo los contenidos en el modelo, se utiliza la estadística básica, a través del uso de los programas Excel y SPSS, con la intención de incorporar en el estudio los datos a medida que éstos se van produciendo. Esta estadística es muy útil en el momento de establecer los procesos de valoración, ponderación y medición de cada una de las capacidades investigadoras (conforme con los datos y la información contenida en los instrumentos) y la construcción de los indicadores, así como en la estructuración definitiva de las operaciones que los incluyen y que conforman el modelo.

Por su parte, para los datos de tipo cualitativo se cuenta con la experticia del investigador, en su calidad de Comunicador Social, y con el apoyo de los diferentes estamentos institucionales relacionados con la temática, incluyendo la recopilación de los datos consignados en el instrumento mixto, así como la importante participación de los sujetos de investigación, gracias a su disposición para la realización de las entrevistas y grupos de enfoque.

Capítulo 4. Resultados

Este cuarto capítulo presenta los aspectos relacionados con los datos recolectados y los análisis derivados de dicha recolección, con la intención de dar solución a los objetivos propuestos.

4.1 Análisis de documentos y archivos

Como bien se ha mencionado, en la Universidad Autónoma de Occidente – UAO existen diferentes documentos institucionales que tienen relación con la investigación como función sustantiva y trascendental, razón por la cual se hace importante analizar, como primera medida, dichos documentos para conocer qué capacidades investigadoras son consideradas por la Universidad como las más representativas. Este análisis es fundamental para definir un punto de partida que permita construir el listado previo de capacidades investigadoras, base para el desarrollo del estudio y la conformación de los principales indicadores e instrumentos.

En este sentido, estos documentos orientan a la comunidad UAO hacia el tipo de capacidades investigadoras que deben ser desarrolladas durante su quehacer académico e investigativo, al tiempo que presentan las directrices para la estructuración de las metas y objetivos de la Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico – DIDT, y para la conformación de los planes de trabajo de los diferentes grupos de investigación, documentos y archivos que también deben ser revisados para complementar la información de base.

Adicional a esto, se reconoce que la UAO es una entidad que obedece a unas directrices nacionales y a unos parámetros internacionales asociados a su función de investigación. Por ello, se revisan también ambos contextos, aplicando la misma técnica, teniendo como soporte los principales documentos y archivos generados por las entidades más influyentes para Colombia, relacionadas con este campo (nacionales: Colciencias, MEN, CNA; internacionales: OCDE, BID, *Web of Science*, *Scopus*). Esto con la intención de encontrar elementos comunes (capacidades investigadoras frecuentes). Dicho nivel de relación puede ser observado en el Apéndice D, siguiendo la descripción de la matriz (para efectos prácticos del documento, en este Apéndice ya aparece la clasificación de indicadores por índices, generada con la implementación del instrumento de selección y ponderación).

Es así como los primeros resultados del estudio muestran que un total de 37 capacidades investigadoras son las más coincidentes (en color verde en la matriz), siendo éstas las que pasan a formar parte del conjunto de capacidades investigadoras de base:

- Actividades de extensión.
- Actividades de impacto en la comunidad.
- Artículos Q1.
- Artículos Q2.
- Artículos Q3.
- Artículos Q4.
- Bases de datos de referencia para investigación.
- Capítulos de libro.

- Convenios de cooperación.
- Estrategias de implementación de políticas de investigación.
- Estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación.
- Estructura para la administración de recursos.
- Estructura para la implementación de políticas de investigación.
- Estudiantes en semilleros.
- Financiación estatal para proyectos.
- Financiación externa para proyectos.
- Financiación institucional para proyectos.
- Financiación sector empresarial para proyectos.
- Gastos.
- Ingresos.
- Libros pedagógicos y de divulgación.
- Libros resultado de investigación.
- Patentes obtenidas.
- Políticas orientadoras de la investigación.
- Ponencias.
- Presupuesto total de proyectos.
- Profesores con doctorado.
- Profesores con especialización.
- Profesores con maestría.
- Profesores con pregrado.
- Proyectos de investigación.
- Redes.
- Registros de software.
- Tesis de doctorado dirigidas.
- Tesis de maestría dirigidas.

- Tesis de pregrado dirigidas.
- Tiempo dedicación a investigación (planes de trabajo).

Dicho resultado es presentado al staff de la DIDT y a otras instancias de investigación decisorias e investigadores representativos, a través de diálogos informales y grupos focales, desde donde se manifiesta que evidentemente se trata de capacidades investigadoras significativas.

A continuación, dichas capacidades investigadoras se expresan en términos de indicadores para que puedan ser clasificadas y valoradas y, posteriormente, cuantificadas, ponderadas y medidas (Tabla 4). Es así, como dichas capacidades pasan a formar parte del instrumento de selección y ponderación, cuya estructura puede ser revisada en el Apéndice B.

Tabla 4: Conjunto previo de capacidades investigadoras expresadas en términos de indicadores

Capacidades investigadoras	Indicadores
Actividades de extensión	Número de actividades de extensión generadas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Actividades de impacto en la comunidad	Número de actividades de impacto en la comunidad generadas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Artículos Q1	Número de artículos Q1 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Artículos Q2	Número de artículos Q2 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Artículos Q3	Número de artículos Q3 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Artículos Q4	Número de artículos Q4 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Bases de datos de referencia para investigación	Número de bases de datos de referencia para investigación construidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Capítulos de libro	Número de capítulos de libro publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Convenios de cooperación	Número de convenios de cooperación firmados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Estrategias de implementación de políticas de investigación	Documento en el que conste la existencia e implementación de estrategias para la aplicación y desarrollo de políticas de investigación por parte del grupo de investigación (Sí/No).
Estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación	Documento en el que conste la existencia e implementación de estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación por parte del grupo de investigación (Sí/No y cantidad).
Estructura para la administración de recursos	Documento en el que conste la existencia de una estructura para la administración de recursos financieros por parte del grupo de investigación (Sí/No).
Estructura para la implementación de políticas de investigación	Documento en el que conste la existencia de una estructura para la implementación y desarrollo de políticas de investigación por parte del grupo de investigación (Sí/No).
Estudiantes en semilleros	Promedio de estudiantes vinculados a semilleros de investigación, por semillero, adscritos al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.
Financiación estatal para proyectos	Valor presupuestal total financiado por el Estado Colombiano, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.

Capacidades investigadoras	Indicadores
Financiación externa para proyectos	Valor presupuestal total financiado por entidades diferentes a la UAO, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.
Financiación institucional para proyectos	Valor presupuestal total financiado por la UAO, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.
Financiación sector empresarial para proyectos	Valor presupuestal total financiado por el sector empresarial, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.
Gastos	Valor total de los gastos de investigación, asociados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.
Ingresos	Valor total de los ingresos para investigación, asociados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.
Libros pedagógicos y de divulgación	Número de libros pedagógicos y de divulgación publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Libros resultado de investigación	Número de libros resultado de investigación publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Patentes obtenidas	Número de patentes obtenidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Políticas orientadoras de la investigación	Documento en el que conste la existencia de políticas orientadoras de la investigación que deban ser acogidas por parte del grupo de investigación (Sí/No).
Ponencias	Número de ponencias presentadas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Presupuesto total de proyectos	Valor del presupuesto total para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.
Profesores con doctorado	Número de profesores con máximo nivel formativo de doctorado adscritos al grupo de investigación (a diciembre 2017).
Profesores con especialización	Número de profesores con máximo nivel formativo de especialización adscritos al grupo de investigación (a diciembre 2017).
Profesores con maestría	Número de profesores con máximo nivel formativo de maestría adscritos al grupo de investigación (a diciembre 2017).
Profesores con pregrado	Número de profesores con máximo nivel formativo de pregrado adscritos al grupo de investigación (a diciembre 2017).
Proyectos de investigación	Número de proyectos de investigación aprobados al grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Redes	Número de redes de investigación constituidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Registros de software	Número de registros de software obtenidos por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Tesis de doctorado dirigidas	Número de tesis de doctorado dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Tesis de maestría dirigidas	Número de tesis de maestría dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Tesis de pregrado dirigidas	Número de tesis de pregrado dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Tiempo dedicación a investigación (planes de trabajo)	Promedio del tiempo dedicado a la investigación, por parte de los miembros del grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Resultados de la aplicación del instrumento de selección y ponderación

La aplicación de este instrumento se lleva a cabo gracias a la colaboración de los 189 investigadores que forman parte de los grupos de investigación y de cinco (5) personas institucionalmente representativas, con la finalidad de depurar el conjunto previo de capacidades investigadoras, clasificarlas y construir, con base en dicha colaboración, el listado definitivo de indicadores conformantes del modelo.

A continuación, la Tabla 5 muestra el puntaje global obtenido por cada indicador asociado a cada capacidad investigadora previa, luego de la calificación otorgada por cada colaborador, y la distribución de los mismos por cada índice propuesto. Aquí se debe tener en cuenta que el máximo valor posible por cuestionario para cada indicador es de 35 puntos (si todas las casillas obtienen un valor de cinco (5)), y que el máximo valor que un indicador puede obtener, luego de la sumatoria de todos los cuestionarios, es de 6790 puntos.

Tabla 5: Puntaje total obtenido por cada indicador (capacidad investigadora) conforme del listado previo

Índice	Capacidad investigadora	Indicador	Puntaje total
Producción intelectual e innovación (PR)	Patentes obtenidas	Número de patentes obtenidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	6703
	Libros resultado de investigación	Número de libros resultado de investigación publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	6615
	Artículos Q1	Número de artículos Q1 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	6613
	Artículos Q2	Número de artículos Q2 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	6122
	Proyectos de investigación	Número de proyectos de investigación aprobados al grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	5616
	Capítulos de libro	Número de capítulos de libro publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	5518
	Artículos Q3	Número de artículos Q3 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	4087
	Artículos Q4	Número de artículos Q4 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	3684
	Libros pedagógicos y de divulgación	Número de libros pedagógicos y de divulgación publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	2999
	Registros de software	Número de registros de software obtenidos por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	2848
	Bases de datos de referencia para investigación	Número de bases de datos de referencia para investigación construidas por el	1249

Índice	Capacidad investigadora	Indicador	Puntaje total
		grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	
Formación (FO)	Profesores con doctorado	Número de profesores con máximo nivel formativo de doctorado adscritos al grupo de investigación (a diciembre 2017).	6179
	Tesis de doctorado dirigidas	Número de tesis de doctorado dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	5902
	Estudiantes en semilleros	Promedio de estudiantes vinculados a semilleros de investigación, por semillero, adscritos al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.	5619
	Tesis de maestría dirigidas	Número de tesis de maestría dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	5616
	Tesis de pregrado dirigidas	Número de tesis de pregrado dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	5389
	Profesores con maestría	Número de profesores con máximo nivel formativo de maestría adscritos al grupo de investigación (a diciembre 2017).	4001
	Profesores con especialización	Número de profesores con máximo nivel formativo de especialización adscritos al grupo de investigación (a diciembre 2017).	3005
	Profesores con pregrado	Número de profesores con máximo nivel formativo de pregrado adscritos al grupo de investigación (a diciembre 2017).	1959
Políticas de investigación (PI)	Políticas orientadoras de la investigación	Documento en el que conste la existencia de políticas orientadoras de la investigación que deban ser acogidas por parte del grupo de investigación (Sí/No).	6688
	Tiempo dedicación a investigación (planes de trabajo)	Promedio del tiempo dedicado a la investigación, por parte de los miembros del grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.	6068
	Estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación	Documento en el que conste la existencia e implementación de estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación por parte del grupo de investigación (Sí/No y cantidad).	4095
	Estructura para la implementación de políticas de investigación	Documento en el que conste la existencia de una estructura para la implementación y desarrollo de políticas de investigación por parte del grupo de investigación (Sí/No).	2242
	Estrategias de implementación de políticas de investigación	Documento en el que conste la existencia e implementación de estrategias para la aplicación y desarrollo de políticas de investigación	2035

Índice	Capacidad investigadora	Indicador	Puntaje total
		por parte del grupo de investigación (Sí/No).	
Financiación (FI)	Presupuesto total de proyectos	Valor del presupuesto total para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.	6511
	Financiación externa para proyectos	Valor presupuestal total financiado por entidades diferentes a la UAO, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.	6140
	Financiación institucional para proyectos	Valor presupuestal total financiado por la UAO, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.	6094
	Financiación sector empresarial para proyectos	Valor presupuestal total financiado por el sector empresarial, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.	5880
	Financiación estatal para proyectos	Valor presupuestal total financiado por el Estado Colombiano, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.	4083
	Ingresos	Valor total de los ingresos para investigación, asociados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.	3389
	Estructura para la administración de recursos	Documento en el que conste la existencia de una estructura para la administración de recursos financieros por parte del grupo de investigación (Sí/No).	2848
	Gastos	Valor total de los gastos de investigación, asociados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.	2488
Apropiación social (AS)	Ponencias	Número de ponencias presentadas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	4764
	Actividades de impacto en la comunidad	Número de actividades de impacto en la comunidad generadas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	4721
	Redes	Número de redes de investigación constituidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	4121
	Convenios de cooperación	Número de convenios de cooperación firmados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	2554
	Actividades de extensión	Número de actividades de extensión generadas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	2279

Fuente: Elaboración propia.

Con base en lo anterior, se decide que aquellos indicadores que obtuvieron un 60% o más de los puntos posibles (≥ 4087 puntos), son lo que deben hacer parte del listado definitivo de indicadores conformantes del modelo. Esta decisión se basa en la postura de la Comisión Nacional del Servicio Civil – CNSC (2002; 2014) y del MEN (2012c), entidades que definen como “satisfactorio” el cumplimiento de un indicador que ha superado dicho porcentaje de aceptación. Posición respaldada por el Ministerio de Relaciones Exteriores (2013), que afirma que para indicadores de corte acumulado (como el que aquí se propone, al realizar la medición en cinco años consecutivos acumulados), aquellos que no son respaldados por más del 60% del total de la población, deben ser considerados como “insatisfactorios”.

Al respecto, Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio (2014) plantean que cuando no se tiene un marco de muestreo previo, se usa un porcentaje estimado de 50% o más, que es lo más común cuando se selecciona por vez primera una muestra en una población.

De esta manera, la Tabla 6 presenta dichos indicadores finales, los cuales representan las capacidades investigadoras definitivamente más significativas para la investigación en el contexto analizado.

Para evitar la saturación de texto en la estructura conformante del modelo, se recurre a la simplificación de la denominación de dichos indicadores (Por ejemplo: PR_Ind1), la cual también puede ser revisada en la misma Tabla.

Tabla 6: Indicadores definitivos conformantes del modelo

Índice	Indicador
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1: Número de patentes obtenidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
	PR_Ind2: Número de libros resultado de investigación publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
	PR_Ind3: Número de artículos Q1 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
	PR_Ind4: Número de artículos Q2 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
	PR_Ind5: Número de proyectos de investigación aprobados al grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
	PR_Ind6: Número de capítulos de libro publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
	PR_Ind7: Número de artículos Q3 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Formación (FO)	FO_Ind1: Número de profesores con máximo nivel formativo de doctorado adscritos al grupo de investigación (a diciembre 2017).
	FO_Ind2: Número de tesis de doctorado dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
	FO_Ind3: Promedio de estudiantes vinculados a semilleros de investigación, por semillero, adscritos al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.
	FO_Ind4: Número de tesis de maestría dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
	FO_Ind5: Número de tesis de pregrado dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1: Documento en el que conste la existencia de políticas orientadoras de la investigación que deban ser acogidas por parte del grupo de investigación (Sí/No).

Índice	Indicador
	PI_Ind2: Promedio del tiempo dedicado a la investigación, por parte de los miembros del grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.
	PI_Ind3: Documento en el que conste la existencia e implementación de estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación por parte del grupo de investigación (Sí/No y cantidad).
Financiación (FI)	FI_Ind1: Valor del presupuesto total para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.
	FI_Ind2: Valor presupuestal total financiado por entidades diferentes a la UAO, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.
	FI_Ind3: Valor presupuestal total financiado por la UAO, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.
	FI_Ind4: Valor presupuestal total financiado por el sector empresarial, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.
Apropiación social (AS)	AS_Ind1: Número de ponencias presentadas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
	AS_Ind2: Número de actividades de impacto en la comunidad generadas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.
	AS_Ind3: Número de redes de investigación constituidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1 Establecimiento de las escalas de ponderación

Luego de haber expresado las diferentes capacidades investigadoras en términos de indicadores, se hace necesario elaborar una escala de ponderación para cada índice e indicador, a través de la cual se pueda calcular el peso de cada capacidad investigadora, dentro del modelo propuesto.

4.2.1.1 Escala de ponderación para el índice PR

En su totalidad, el índice PR, correspondiente a la producción intelectual e innovación, representa como máximo porcentaje un 75% del modelo, es decir, 7,5 puntos, en una escala de 0 a 10.

Cada uno de los indicadores que lo constituyen, si hubieran obtenido un puntaje idéntico en la aplicación del instrumento de selección y ponderación, tendrían una ponderación máxima de 1,07142857; sin embargo, al no ser así, esta situación hace que cada uno tenga un peso diferente dentro de dicho 75%, el cual se calcula asociando dicho valor al máximo puntaje total obtenido en esta categoría (6703), el cual corresponde a PR_Ind1.

Posteriormente, cada puntaje total obtenido se compara con dicho indicador, lo que da una escala de ponderación descendente, acorde con los puntajes totales obtenidos en dicho instrumento. Finalmente, la diferencia entre los 7,5 puntos y la sumatoria de los valores ponderados de los indicadores, se distribuye entre los siete indicadores por partes iguales.

De esta manera, el peso máximo dentro del modelo para cada indicador, conformante del índice PR, es:

- PR_Ind1 = 1,20037632

- PR_Ind2 = 1,18631012

- PR_Ind3 = 1,18599043
- PR_Ind4 = 1,10750745
- PR_Ind5 = 1,02662682
- PR_Ind6 = 1,01096219
- PR_Ind7 = 0,78222666
- Total índice PR = 7,5

De forma individual, el peso dentro de cada indicador se calcula como a continuación se describe:

- Para PR_Ind1: se toma como referente la importancia que tiene obtener una patente y los tiempos que este proceso conlleva (desde su solicitud). Por ello, en la presente propuesta se estima que tener al menos una patente durante el periodo de observación es razón suficiente para entregarle a un grupo de investigación la totalidad de los puntos establecidos para esta variable. Esta decisión se soporta en los tiempos estimados por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual – OMPI (2007) y la Superintendencia de Industria y Comercio – SIC (2008), para Colombia.
- Para los indicadores restantes (PR_Ind2, PR_Ind3, PR_Ind4, PR_Ind5, PR_Ind6 y PR_Ind7): se considera el umbral (Colciencias, 2006; 2008b) o valor tope definido por Colciencias (2015; 2017g), que habla de dos (2) productos por año en cada ítem, es decir 10 productos para cada categoría. Debido a esto, si un indicador tiene 10 o más productos, se le asigna al grupo el peso máximo del indicador, y si tiene menos productos, dicho puntaje desciende proporcionalmente, conforme con el peso máximo establecido.

4.2.1.2 Escala de ponderación para el índice FO

En su totalidad, el índice FO, correspondiente a la formación, representa como máximo porcentaje un 15% del modelo, es decir, 1,5 puntos, en una escala de 0 a 10.

Cada uno de los indicadores que lo constituyen, si hubieran obtenido un puntaje idéntico en la aplicación del instrumento de selección y ponderación, tendrían una ponderación máxima de 0,3; sin embargo, al no ser así, esta situación hace que cada uno tenga un peso diferente dentro de dicho 15%, el cual se calcula asociando dicho valor al máximo puntaje total obtenido en esta categoría (6179), el cual corresponde a FO_Ind1.

Posteriormente, cada puntaje total obtenido se compara con dicho indicador, lo que da una escala de ponderación descendente, acorde con los puntajes totales obtenidos en dicho instrumento. Finalmente, la diferencia entre los 1,5 puntos y la sumatoria de los valores ponderados de los indicadores, se distribuye entre los cinco indicadores por partes iguales.

De esta manera, el peso máximo dentro del modelo para cada indicador, conformante del índice FO, es:

- FO_Ind1 = 0,32126558
- FO_Ind2 = 0,3078168

- FO_Ind3 = 0,29407671
- FO_Ind4 = 0,29393106
- FO_Ind5 = 0,28290986
- Total índice FO = 1,5

De forma individual, el peso dentro de cada indicador se calcula así:

- Para FO_Ind1 se considera que la totalidad de los investigadores adscritos a un grupo de investigación deben tener el máximo nivel formativo exigido y fomentado por el Gobierno Colombiano (MEN (2012b), CNA (2017b; 2015; 2013), Colciencias (2017g; 2015), SNIES (2018)): doctorado. Por esta razón, el máximo puntaje correspondería al 100% de los investigadores con formación doctoral y los demás valores descenderían proporcionalmente, conforme la cantidad de doctores con que cuente el grupo.
- Para los indicadores FO_Ind2, FO_Ind4 y FO_Ind5: se considera el umbral (Colciencias, 2006; 2008b) o valor tope definido por Colciencias (2015; 2017g), que habla de dos (2) productos por año en cada ítem, es decir 10 productos para cada categoría. Debido a esto, si un indicador tiene 10 o más productos, se le asigna al grupo el peso máximo del indicador, y si tiene menos productos, dicho puntaje desciende proporcionalmente, conforme con el peso máximo establecido.
- Para FO_Ind3: se toma como referencia el número total de estudiantes por semillero permitido por Colciencias (2013) para Colombia, en la “Convocatoria para Conformar Bancos de Elegibles para Formación de Alto Nivel para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (Semilleros y Jóvenes Investigadores, Doctorados Nacionales y en el Exterior)”, donde se considera que para que exista un semillero, éste debe tener mínimo tres (3) integrantes. Es así como el puntaje máximo del indicador se le debe otorgar a aquellos grupos que tengan un promedio mínimo de tres estudiantes por semillero de investigación. Para los grupos que tengan menos de tres estudiantes promedio, se le asignará un valor descendente proporcional, asociado al puntaje máximo establecido para este indicador.

4.2.1.3 Escala de ponderación para el índice PI

En su totalidad, el índice PI, correspondiente a las políticas de investigación, representa como máximo porcentaje un 4% del modelo, es decir, 0,4 puntos, en una escala de 0 a 10.

Cada uno de los indicadores que lo constituyen, si hubieran obtenido un puntaje idéntico en la aplicación del instrumento de selección y ponderación, tendrían una ponderación máxima de 0,13333333; sin embargo, al no ser así, esta situación hace que cada uno tenga un peso diferente dentro de dicho 4%, el cual se calcula asociando dicho valor al máximo puntaje total obtenido en esta categoría (6688), el cual corresponde a PI_Ind1.

Posteriormente, cada puntaje total obtenido se compara con dicho indicador, lo que da una escala de ponderación descendente, acorde con los puntajes totales obtenidos en dicho instrumento. Finalmente, la diferencia entre los 0,4 puntos y la sumatoria de los valores ponderados de los indicadores, se distribuye entre los tres indicadores por partes iguales.

De esta manera, el peso máximo dentro del modelo para cada indicador, conformante del índice PI, es:

- PI_Ind1 = 0,15468501
- PI_Ind2 = 0,14232456
- PI_Ind3 = 0,10299043
- Total índice PI = 0,4

De forma individual, el peso dentro de cada indicador se calcula así:

- Para PI_Ind1: debido a que éste es un indicador de corte cualitativo, se decide que los puntos deben ser otorgados al grupo, o no, según lo establecido por la lógica binaria; es decir que se le entrega la totalidad de los puntos al grupo si éste cuenta con un documento (institucional o grupal) referente para sus políticas de investigación. En caso contrario, no se le otorga ningún punto.
- Para PI_Ind2: en las Instituciones de Educación Superior – IES en Colombia, el número de horas por profesor por semestre es de 920, para docentes de tiempo completo (ver: Universidad de Antioquia (2001), Jaramillo-Salazar (2005), UCP (2016), entre otros). En este contexto, la UAO permite que un docente con dedicación exclusiva a investigación asuma un 66% de dicho tiempo-semestre como máximo valor, es decir 607,2 horas/semestre (UAO, 2004b). Sin embargo, se reconoce que la UAO no cuenta actualmente con docentes con dedicación exclusiva a investigación, dada la naturaleza de la Institución. Por todo lo anterior, se asume, para efectos de este indicador como valor tope un 50% de dicho tiempo global, comparándolo con el promedio de la sumatoria del tiempo de los investigadores adscritos a un grupo, en el marco de la ventana de observación. Es decir que un grupo cuyo promedio de tiempo dedicado a la investigación, de sus integrantes, es de 460 horas/semestre o superior, tiene el máximo peso definido en el modelo para este indicador. Para los tiempos promedio inferiores, el peso dentro del modelo es directamente proporcional a dicho promedio y peso máximo asumido.
- Para PI_Ind3: inicialmente, se toma como referente que se trata también de un indicador de corte cualitativo, por lo tanto, se aplica la misma lógica binaria del indicador PI_Ind1. Sin embargo, el número de estrategias definidas sí afecta el peso del indicador dentro del modelo, por lo que éste pasa a ser mixto, y el número de estrategias se compara con las estrategias y el número de ellas (un total de ocho (8)), contenidas en los documentos que orientan esta acción en los grupos de investigación (UAO, 2004a).

4.2.1.4 Escala de ponderación para el índice FI

En su totalidad, el índice FI, correspondiente a la financiación, representa como máximo porcentaje un 4% del modelo, es decir, 0,4 puntos, en una escala de 0 a 10.

Cada uno de los indicadores que lo constituyen, si hubieran obtenido un puntaje idéntico en la aplicación del instrumento de selección y ponderación, tendrían una ponderación máxima de 0,1; sin embargo, al no ser así, esta situación hace que cada uno tenga un peso diferente dentro de dicho 4%, el cual se calcula asociando dicho valor al máximo puntaje total obtenido en esta categoría (6511), el cual corresponde a FI_Ind1.

Posteriormente, cada puntaje total obtenido se compara con dicho indicador, lo que da una escala de ponderación descendente, acorde con los puntajes totales obtenidos en dicho

instrumento. Finalmente, la diferencia entre los 0,4 puntos y la sumatoria de los valores ponderados de los indicadores, se distribuye entre los cuatro indicadores por partes iguales.

De esta manera, el peso máximo dentro del modelo para cada indicador, conformante del índice FI, es:

- FI_Ind1 = 0,10544847
- FI_Ind2 = 0,09975042
- FI_Ind3 = 0,09904393
- FI_Ind4 = 0,09575718
- Total índice FI = 0,4

De forma individual, el peso dentro de cada indicador se calcula así:

- Para FI_Ind1: se establece que la sumatoria de los presupuestos asignados para proyectos UAO (dentro de la ventana de observación), dividido el número de grupos de investigación (27), debe ser el valor tope que defina el peso máximo del indicador, y los distintos valores específicos deben ser medidos conforme con la relación proporcional entre éstos y dicho valor tope (en este caso: \$1.980.779.955 pesos colombianos). Para este indicador y los siguientes se divide entre 27 la sumatoria debido a que para la UAO todos sus grupos de investigación tienen la misma posibilidad de participación, asignación, distribución o consecución presupuestal. Igualmente, para este indicador y todos los siguientes, aquel grupo cuyo presupuesto supere el valor tope, tendrá el máximo peso del indicador dentro del modelo.
- Para FI_Ind2: se establece que la sumatoria de los presupuestos para proyectos financiados por entidades diferentes a la UAO (dentro de la ventana de observación), dividido el número de grupos de investigación (27), debe ser el valor tope que defina el peso máximo del indicador, y los distintos valores específicos deben ser medidos conforme con la relación proporcional entre éstos y dicho valor tope (en este caso: \$1.275.240.114 pesos colombianos).
- Para FI_Ind3: se establece que la sumatoria de los presupuestos para proyectos financiados exclusivamente por la UAO (dentro de la ventana de observación), dividido el número de grupos de investigación (27), debe ser el valor tope que defina el peso máximo del indicador, y los distintos valores específicos deben ser medidos conforme con la relación proporcional entre éstos y dicho valor tope (en este caso: \$701.873.208,4 pesos colombianos).
- Para FI_Ind4: se establece que la sumatoria de los presupuestos para proyectos financiados exclusivamente por el sector empresarial (dentro de la ventana de observación), dividido el número de grupos de investigación (27), debe ser el valor tope que defina el peso máximo del indicador, y los distintos valores específicos deben ser medidos conforme con la relación proporcional entre éstos y dicho valor tope (en este caso: \$166.734.603 pesos colombianos).

4.2.1.5 Escala de ponderación para el índice AS

En su totalidad, el índice AS, correspondiente a la apropiación social, representa como máximo porcentaje un 2% del modelo, es decir, 0,2 puntos, en una escala de 0 a 10.

Cada uno de los indicadores que lo constituyen, si hubieran obtenido un puntaje idéntico en la aplicación del instrumento de selección y ponderación, tendrían una ponderación máxima de 0,06666667; sin embargo, al no ser así, esta situación hace que cada uno tenga un peso diferente dentro de dicho 2%, el cual se calcula asociando dicho valor al máximo puntaje total obtenido en esta categoría (4764), el cual corresponde a AS_Ind1.

Posteriormente, cada puntaje total obtenido se compara con dicho indicador, lo que da una escala de ponderación descendente, acorde con los puntajes totales obtenidos en dicho instrumento. Finalmente, la diferencia entre los 0,2 puntos y la sumatoria de los valores ponderados de los indicadores, se distribuye entre los tres indicadores por partes iguales.

De esta manera, el peso máximo dentro del modelo para cada indicador, conformante del índice AS, es:

- AS_Ind1 = 0,06986659
- AS_Ind2 = 0,06926486
- AS_Ind3 = 0,06086855
- Total índice AS = 0,2

De forma individual, el peso dentro de cada indicador se calcula así:

- Para los indicadores AS_Ind1, AS_Ind2 y AS_Ind3: se considera el umbral (Colciencias, 2006; 2008b) o valor tope definido por Colciencias (2015; 2017g), que habla de dos (2) productos por año en cada ítem, es decir 10 productos para cada categoría. Debido a esto, si un indicador tiene 10 o más productos, se le asigna al grupo el peso máximo del indicador, y si tiene menos productos, dicho puntaje desciende proporcionalmente, conforme con el peso máximo establecido.

4.3 Resultados de la aplicación del instrumento de recolección de información

Una vez establecida la metodología propuesta y definidos los indicadores constitutivos del modelo, se hace necesario recolectar los datos y la información que alimentarán la estructura de dicha herramienta. Estos datos e información se recopilan a través del instrumento de recolección de información (Apéndice C).

Dicho instrumento permite conocer por cada indicador (capacidad investigadora), los datos que corroboran su existencia y los valores cuantitativos o cualitativos asociados a cada ítem.

Una vez obtenidos estos datos, se certifica con los coordinadores de los grupos de investigación (por medio de conversaciones informales) la veracidad, confiabilidad y validez de la información suministrada.

4.4 Aplicación del modelo

Para confirmar la utilidad y aplicabilidad de la metodología y del modelo propuestos, se recurre a la implementación de estos elementos a través de una prueba piloto, con base en los datos y la información generados por el Grupo de Investigación en Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales, y posteriormente (una vez constatado su funcionamiento y su cercanía con los requerimientos de Colciencias y de las demás entidades asociadas a la investigación), se lleva cabo el mismo proceso, pero utilizando los datos y la información provenientes de los demás grupos de investigación de la Universidad.

4.4.1 Prueba piloto – Grupo de Investigación en Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales

Esta prueba piloto, cuya finalidad ha sido descrita en el capítulo anterior (Metodología), tiene en cuenta los datos y la información provenientes del Grupo de Investigación en Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales, nicho investigativo más representativo, constante y prestigioso de la UAO ante Colciencias (Categoría A1 (excelencia)).

Tabla 7: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	3	1,18631012	0,355893036
	PR_Ind3	5	1,18599043	0,592995215
	PR_Ind4	5	1,10750745	0,553753725
	PR_Ind5	11	1,02662682	1,02662682
	PR_Ind6	9	1,01096219	0,909865971
	PR_Ind7	7	0,78222666	0,547558662
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	9	0,32126558	0,180711889
	FO_Ind2	2	0,3078168	0,06156336
	FO_Ind3	5,5	0,29407671	0,29407671
	FO_Ind4	9	0,29393106	0,264537954
	FO_Ind5	25	0,28290986	0,28290986
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	320,0562304	0,14232456	0,099025787
	PI_Ind3	Si - 4	0,10299043	0,051495215
	Total PI			0,4
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$3.940.946.553	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$1.811.977.530	0,09975042	0,09975042
	FI_Ind3	\$2.128.969.023	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$200.000.000	0,09575718	0,09575718
	Total FI			0,4
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	55	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	4	0,06926486	0,027705944
	AS_Ind3	2	0,06086855	0,01217371
	Total AS			0,2
Capacidad investigadora (CI)				5,885445458

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 7 muestra los resultados de los indicadores para dicho grupo, así como su respectivo peso, según la descripción realizada del establecimiento de las escalas de ponderación, permitiendo, a través de la implementación del modelo, la gestión de la información registrada.

Con base en dicha gestión de información, se puede determinar que las fortalezas en investigación del Grupo de Investigación en Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales, analizadas en el periodo 2013 – 2017, son: en materia de producción intelectual e innovación: la participación activa en proyectos de investigación; en términos de formación: la vinculación de estudiantes en sus semilleros de investigación y la dirección de tesis de pregrado; en cuanto a políticas de investigación: la existencia y seguimiento de políticas de investigación; en materia de financiación: la partida presupuestal obtenida para la realización de proyectos y la consecución de recursos, tanto internos como externos (inclusive aquellos provenientes del sector empresarial), y en relación con la apropiación social: la elaboración de ponencias.

Adicional a esto, se puede establecer que el grupo necesita fortalecer los siguientes aspectos: en materia de producción intelectual e innovación: la elaboración de capítulos de libro y artículos Q1, Q2 y Q3; en relación con la formación: el nivel de formación doctoral de aquellos integrantes que aún no ostentan dicho título y la dirección de tesis de maestría, y a nivel de políticas de investigación: el tiempo de dedicación a la investigación por parte de sus miembros.

Además, se evidencia la existencia de un importante rezago en las siguientes capacidades investigadoras, las cuales necesitan empezar a desarrollarse: en materia de producción intelectual e innovación: la generación de patentes y la elaboración de libros resultado de investigación; en cuanto a formación: la dirección de tesis doctorales; en relación a políticas de investigación: la creación e implementación de estrategias para la comunicación y difusión de sus actividades y resultados de investigación, y en cuanto a la apropiación social: la realización de actividades de impacto hacia la comunidad y la vinculación a redes de investigación.

Por último, el valor final que arroja el modelo para este grupo (5,885445458), permite identificar que se trata de un conglomerado importante para la Institución y para las fuentes externas de información, pues dicho indicador está por encima de la media del modelo, lo que significa que es un grupo institucionalmente representativo; aunque dicho valor también alerta sobre la necesidad de fortalecer las debilidades expresadas, en procura de un mayor rendimiento en la convocatoria de Colciencias y un mayor aporte en la consolidación de la información institucional.

Como se puede corroborar, la estructura del modelo y su metodología de implementación funcionan y pueden ser aplicadas a los restantes grupos de investigación, con la intención de determinar su correlación con la convocatoria de Colciencias y su aporte a la información asociada a la capacidad investigadora general de la Universidad.

4.4.2 Aplicación del modelo propuesto a los restantes grupos de investigación UAO

A continuación se presenta la aplicación de la metodología y el modelo a los demás grupos de investigación de la Institución:

4.4.2.1 Grupo de Investigación en Energías

La gestión de la información para el Grupo de Investigación en Energías, posible a través de la implementación de la metodología y el modelo propuestos (ver Tabla 8), permite determinar que sus principales capacidades investigadoras, para el periodo 2013 – 2017, son: en producción intelectual e innovación: la participación en proyectos de investigación; en formación: el nivel doctoral de sus integrantes, la vinculación de estudiantes en sus semilleros de investigación y la dirección de tesis de maestría; en políticas de investigación: la existencia y seguimiento de políticas de investigación y la implementación de estrategias para la comunicación y difusión de sus actividades y resultados de investigación; en financiación: la partida presupuestal conseguida para el desarrollo de proyectos y la obtención de recursos institucionales y externos, y en apropiación social: la realización de ponencias.

Tabla 8: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Energías

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	4	1,18631012	0,47452405
	PR_Ind3	6	1,18599043	0,71159426
	PR_Ind4	4	1,10750745	0,44300298
	PR_Ind5	19	1,02662682	1,02662682
	PR_Ind6	5	1,01096219	0,5054811
	PR_Ind7	2	0,78222666	0,15644533
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	10	0,32126558	0,29205962
	FO_Ind2	3	0,3078168	0,09234504
	FO_Ind3	5,8	0,29407671	0,29407671
	FO_Ind4	8	0,29393106	0,23514485
	FO_Ind5	31	0,28290986	0,28290986
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	343,5343416	0,14232456	0,10628994
	PI_Ind3	Si - 8	0,10299043	0,10299043
	Total PI		0,4	0,36396538
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$5.961.320.710	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$3.253.547.101	0,09975042	0,09975042
	FI_Ind3	\$2.707.773.609	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$139.512.000	0,09575718	0,08012299
	Total FI		0,4	0,38436581
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	41	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	4	0,06926486	0,02770594
	AS_Ind3	1	0,06086855	0,00608686
	Total AS		0,2	0,10365939
Capacidad investigadora (CI)				5,3662012

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se identifica que el grupo debe fortalecerse en: producción intelectual e innovación: elaboración de artículos Q1; formación: dirección de tesis de pregrado; políticas de investigación: tiempo de dedicación de sus integrantes a la función de investigación, y financiación: obtención de recursos del sector empresarial para la realización de proyectos de investigación.

Y que se debe preocupar por edificar o fortalecer las siguientes capacidades investigadoras: en producción intelectual e innovación: generación de patentes y publicación de libros resultado de investigación, capítulos de libro y artículos Q2 y Q3, y en apropiación social: realización de actividades de impacto hacia la comunidad y participación en redes de investigación.

Finalmente, vale la pena decir que el puntaje definitivo del modelo para este grupo (5,3662012), por encima de la media, también permite determinar que se trata de un conjunto representativo para la UAO en materia de investigación y que su información es fundamental para dar respuesta institucional a los requerimientos externos.

4.4.2.2 Grupo de Investigación en Nuevos Sólidos con Aplicación Industrial

La Tabla 9 muestra los resultados de los indicadores para el Grupo de Investigación en Nuevos Sólidos con Aplicación Industrial.

Tabla 9: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Nuevos Sólidos con Aplicación Industrial

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	1	1,20037632	1,20037632
	PR_Ind2	0	1,18631012	0
	PR_Ind3	1	1,18599043	0,11859904
	PR_Ind4	5	1,10750745	0,55375373
	PR_Ind5	8	1,02662682	0,82130146
	PR_Ind6	0	1,01096219	0
	PR_Ind7	4	0,78222666	0,31289066
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	5	0,32126558	0,22947541
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	0	0,29407671	0
	FO_Ind4	3	0,29393106	0,08817932
	FO_Ind5	5	0,28290986	0,14145493
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	308,3143822	0,14232456	0,09539285
	PI_Ind3	Si - 3	0,10299043	0,03862141
	Total PI			0,4
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$2.455.994.490	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$1.094.242.868	0,09975042	0,08559265
	FI_Ind3	\$1.361.751.622	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$247.848.818	0,09575718	0,09575718
	Total FI			0,4
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	14	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	3	0,06926486	0,02077946
	AS_Ind3	0	0,06086855	0
	Total AS			0,2
Capacidad investigadora (CI)				4,23121842

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la gestión de información realizada, se puede determinar que las fortalezas en investigación del grupo, analizadas en el periodo 2013 – 2017, son: en materia de producción intelectual e innovación: generación de patentes; en cuanto a políticas de investigación: la

existencia y seguimiento de políticas de investigación; en relación con la financiación: la partida presupuestal obtenida para la realización de proyectos, la consecución de recursos institucionales y provenientes del sector empresarial, y en cuanto a la apropiación social: la elaboración de ponencias.

Adicionalmente, se determina que el grupo necesita fortalecer los siguientes aspectos: en materia de producción intelectual e innovación: la realización de proyectos de investigación; en relación con la formación: el nivel de formación doctoral de aquellos integrantes que aún no cuentan con dicho título; en materia de políticas de investigación: el tiempo de dedicación de sus miembros a actividades de investigación, y en cuanto a la financiación: la obtención de recursos externos.

Por su parte, aquellas capacidades investigadoras que necesitan iniciarse o desarrollarse son: en materia de producción intelectual e innovación: la elaboración de libros resultado de investigación, capítulos de libro y artículos Q1, Q2 y Q3; en materia de formación: la dirección de tesis doctorales, de maestría y de pregrado, así como la conformación de semilleros y la vinculación de estudiantes; en cuanto a políticas de investigación: la creación e implementación de estrategias para la comunicación y difusión de las actividades y resultados de investigación del grupo, y en cuanto a la apropiación social: la realización de actividades de impacto hacia la comunidad y la vinculación a redes de investigación.

A partir de aquí, este grupo y los siguientes se encuentran por debajo de la media propuesta por el modelo y su metodología (más del 92%), lo que implica que la UAO debe preocuparse por atender institucionalmente las razones que llevan a que esto suceda y proponer caminos de desarrollo y soluciones que permitan potenciar la escasez o carencia de las capacidades negativas evidenciadas.

4.4.2.3 Grupo de Investigación en Conflictos y Organizaciones

La gestión de la información realizada para el Grupo de Investigación en Conflictos y Organizaciones (Tabla 10) define que en el periodo observado, las principales capacidades investigadoras desarrolladas son: en políticas de investigación: la existencia y seguimiento de políticas de investigación; en financiación: la partida presupuestal obtenida para el desarrollo de proyectos y la asignación de recursos institucionales, y en apropiación social: la realización de ponencias.

Además, se identifica que el grupo debe fortalecerse en: producción intelectual e innovación: publicación de libros resultado de investigación y de capítulos de libro y realización de proyectos de investigación; formación: el nivel doctoral de sus integrantes y la dirección de tesis de maestría y de pregrado; políticas de investigación: el tiempo dedicado a la investigación por parte de sus integrantes, y en financiación: la consecución de recursos externos a la Institución.

Finalmente, las capacidades investigadoras rezagadas son: en producción intelectual e innovación: generación de patentes y publicación de artículos Q1, Q2 y Q3; en formación: dirección de tesis de doctorado y vinculación de estudiantes en semilleros de investigación del grupo; en políticas de investigación: implementación de estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación; en financiación: obtención de recursos financieros provenientes de fuentes empresariales, y en apropiación social: realización de actividades de impacto hacia la comunidad y participación en redes de investigación.

Tabla 10: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Conflictos y Organizaciones

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	9	1,18631012	1,06767911
	PR_Ind3	0	1,18599043	0
	PR_Ind4	0	1,10750745	0
	PR_Ind5	6	1,02662682	0,61597609
	PR_Ind6	9	1,01096219	0,90986597
	PR_Ind7	0	0,78222666	0
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	4	0,32126558	0,21417705
	FO_Ind2	2	0,3078168	0,06156336
	FO_Ind3	1,5	0,29407671	0,14703836
	FO_Ind4	5	0,29393106	0,14696553
	FO_Ind5	7	0,28290986	0,1980369
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	333,7606049	0,14232456	0,10326594
	PI_Ind3	Si - 3	0,10299043	0,03862141
	Total PI		0,4	0,29657236
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$2.000.647.029	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$987.903.782	0,09975042	0,07727472
	FI_Ind3	\$1.012.743.247	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$108.800.000	0,09575718	0,06248482
	Total FI		0,4	0,34425193
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	20	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	3	0,06926486	0,02077946
	AS_Ind3	5	0,06086855	0,03043428
	Total AS		0,2	0,12108032
Capacidad investigadora (CI)				4,12320699

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2.4 Grupo de Investigación en Comunicación

La Tabla 11 presenta los resultados del modelo y su metodología para el Grupo de Investigación en Comunicación. Aquí se puede definir que las fortalezas en investigación del grupo, para el periodo 2013 – 2017, son: en materia de formación: vinculación de estudiantes a semilleros de investigación; en cuanto a políticas de investigación: la existencia y seguimiento de políticas; en relación con la financiación: la partida presupuestal obtenida para la realización de proyectos, la consecución de recursos institucionales y externos y el apoyo financiero del sector empresarial, y en cuanto a la apropiación social: la elaboración de ponencias.

Adicional a esto, se determina que el grupo debe fortalecer los siguientes aspectos: en materia de producción intelectual e innovación: la publicación de libros resultado de investigación y la realización de proyectos; en materia de formación: la dirección de tesis de pregrado; en cuanto a políticas de investigación: el tiempo de dedicación de sus miembros a la investigación y la implementación de estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación, y en apropiación social: la participación en redes de investigación.

Tabla 11: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Comunicación

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	9	1,18631012	1,06767911
	PR_Ind3	0	1,18599043	0
	PR_Ind4	0	1,10750745	0
	PR_Ind5	9	1,02662682	0,92396414
	PR_Ind6	4	1,01096219	0,40438488
	PR_Ind7	0	0,78222666	0
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	3	0,32126558	0,10708853
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	4,37142857	0,29407671	0,29407671
	FO_Ind4	3	0,29393106	0,08817932
	FO_Ind5	8	0,28290986	0,22632789
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	394,8283323	0,14232456	0,12216037
	PI_Ind3	Si - 6	0,10299043	0,07724282
	Total PI		0,4	0,3540882
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$3.989.388.456	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$2.211.066.212	0,09975042	0,09975042
	FI_Ind3	\$1.778.322.244	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$1.554.701.532	0,09575718	0,09575718
	Total FI		0,4	0,4
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	10	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	4	0,06926486	0,02770594
	AS_Ind3	8	0,06086855	0,04869484
	Total AS		0,2	0,14626737
Capacidad investigadora (CI)				4,01205614

Fuente: Elaboración propia.

Por último, entre las capacidades investigadoras que necesitan atenderse urgentemente se encuentran: en materia de producción intelectual e innovación: generación de patentes y elaboración de capítulos de libro y artículos Q1, Q2 y Q3; en formación: el nivel de estudios doctorales de sus miembros y la dirección de tesis de doctorado y maestría, y en materia de apropiación social: la participación en actividades de impacto hacia la comunidad.

4.4.2.5 Grupo de Investigación en Educación

La gestión de la información para el Grupo de Investigación en Educación permite determinar que sus principales capacidades investigadoras (ver Tabla 12), para el periodo analizado, son: en producción intelectual e innovación: elaboración de capítulos de libro; en políticas de investigación: la existencia y seguimiento de políticas orientadoras de su labor investigadora; en financiación: la partida presupuestal conseguida para el desarrollo de proyectos y la obtención de recursos institucionales, y en apropiación social: la elaboración de ponencias.

Por su parte, las capacidades investigadoras que deben ser potenciadas son: en cuanto a producción intelectual e innovación: la publicación de libros derivados de investigación y la participación en proyectos; en formación: la dirección de tesis de pregrado; en financiación: la obtención de recursos institucionales para la investigación, y en materia de apropiación social: la participación en actividades de impacto hacia la comunidad.

Tabla 12: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Educación

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	7	1,18631012	0,83041708
	PR_Ind3	1	1,18599043	0,11859904
	PR_Ind4	1	1,10750745	0,11075075
	PR_Ind5	7	1,02662682	0,71863877
	PR_Ind6	12	1,01096219	1,01096219
	PR_Ind7	1	0,78222666	0,07822267
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	5	0,32126558	0,13386066
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	0	0,29407671	0
	FO_Ind4	1	0,29393106	0,02939311
	FO_Ind5	5	0,28290986	0,14145493
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	228,1006767	0,14232456	0,07057463
	PI_Ind3	Si - 4	0,10299043	0,05149522
	Total PI		0,4	0,27675485
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$2.061.884.096	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$1.224.482.540	0,09975042	0,09578012
	FI_Ind3	\$837.401.556	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$56.908.070	0,09575718	0,03268282
	Total FI		0,4	0,33295533
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	24	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	5	0,06926486	0,03463243
	AS_Ind3	1	0,06086855	0,00608686
	Total AS		0,2	0,11058588
Capacidad investigadora (CI)				3,89259526

Fuente: Elaboración propia.

Por último, las capacidades investigadoras menos desarrolladas por este grupo son: en producción intelectual e innovación: generación de patentes y elaboración de artículos Q1, Q2 y Q3; en formación: nivel doctoral de sus integrantes, dirección de tesis de doctorado y maestría y creación de semilleros de investigación y vinculación de estudiantes a los mismos; en políticas de investigación: tiempo de dedicación de sus miembros a la función de investigación e implantación de estrategias para la comunicación y difusión de sus actividades y resultados de investigación; en financiación: consecución de recursos para proyectos de investigación provenientes de las empresas, y en cuanto a la apropiación social: participación en redes de investigación.

4.4.2.6 Grupo de Investigación en Economía y Desarrollo

La Tabla 13 muestra los resultados de los indicadores para el Grupo de Investigación en Economía y Desarrollo.

Con base en la gestión de información realizada, se puede determinar que las fortalezas en investigación del grupo, analizadas en el periodo 2013 – 2017, son: en materia de producción intelectual e innovación: la participación en proyectos de investigación; en cuanto a la formación: la vinculación de estudiantes a sus semilleros de investigación y la dirección de tesis de maestría y pregrado; en relación con las políticas de investigación: la existencia y el

seguimiento de políticas orientadoras de la labor investigadora; en materia de financiación: la obtención de recursos para el desarrollo de proyectos de investigación (tanto institucionales como empresariales y de otras fuentes externas), y en cuanto a la apropiación social: la elaboración de ponencias.

Tabla 13: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Economía y Desarrollo

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	4	1,18631012	0,47452405
	PR_Ind3	1	1,18599043	0,11859904
	PR_Ind4	0	1,10750745	0
	PR_Ind5	11	1,02662682	1,02662682
	PR_Ind6	2	1,01096219	0,20219244
	PR_Ind7	1	0,78222666	0,07822267
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	3	0,32126558	0,0803164
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	4,4	0,29407671	0,29407671
	FO_Ind4	20	0,29393106	0,29393106
	FO_Ind5	16	0,28290986	0,28290986
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	354,7207672	0,14232456	0,10975104
	PI_Ind3	Si - 5	0,10299043	0,06436902
	Total PI		0,4	0,32880507
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$3.362.519.334	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$1.696.133.382	0,09975042	0,09975042
	FI_Ind3	\$1.666.385.952	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$262.682.325	0,09575718	0,09575718
	Total FI		0,4	0,4
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	23	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	8	0,06926486	0,05541189
	AS_Ind3	3	0,06086855	0,01826057
	Total AS		0,2	0,14353904
Capacidad investigadora (CI)				3,72374315

Fuente: Elaboración propia.

Adicional a esto, se establece que algunas de sus capacidades investigadoras deben ser fortalecidas, siendo éstas: en políticas de investigación: el tiempo de dedicación de sus integrantes a la investigación y la implementación de estrategias para la comunicación y difusión de sus actividades y resultados de investigación, conforme a lo definido por la Institución, y en apropiación social: la realización de actividades de impacto dirigidas hacia la comunidad.

Por otro lado, aquellas capacidades de investigación que el modelo determina deben ser atendidas, dada su baja puntuación, son: en cuanto a producción intelectual e innovación: la generación de patentes y la publicación de libros y capítulos de libro con resultados de investigación y artículos Q1, Q2 y Q3; en materia de formación: el nivel doctoral de sus integrantes y la dirección de tesis de doctorado, y en relación con la apropiación social: la participación en redes de investigación.

4.4.2.7 Grupo de Investigación en Modelación y Simulación

El Grupo de Investigación en Modelación y Simulación, según la metodología y el modelo para la gestión de su información presentados (Tabla 14), permite definir que en la ventana de observación 2013 – 2017, las capacidades investigadoras más representativas para dicho grupo son: en producción intelectual e innovación: la realización de proyectos de investigación; en políticas de investigación: el conocimiento de la existencia de políticas de investigación y la importancia de su cumplimiento; en financiación: la asignación presupuestal total para el desarrollo de sus proyectos de investigación y la obtención de recursos institucionales para dicho desarrollo, y en apropiación social: la elaboración de ponencias.

Tabla 14: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Modelación y Simulación

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	0	1,18631012	0
	PR_Ind3	3	1,18599043	0,35579713
	PR_Ind4	2	1,10750745	0,22150149
	PR_Ind5	11	1,02662682	1,02662682
	PR_Ind6	1	1,01096219	0,10109622
	PR_Ind7	8	0,78222666	0,62578133
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	4	0,32126558	0,16063279
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	2	0,29407671	0,19605114
	FO_Ind4	3	0,29393106	0,08817932
	FO_Ind5	3	0,28290986	0,08487296
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	338,4802969	0,14232456	0,10472622
	PI_Ind3	Si - 0	0,10299043	0
	Total PI			0,4
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$2.741.465.479	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$1.159.693.604	0,09975042	0,09071227
	FI_Ind3	\$1.581.771.875	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$44.041.924	0,09575718	0,02529367
	Total FI			0,4
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	34	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	4	0,06926486	0,02770594
	AS_Ind3	0	0,06086855	0
	Total AS			0,2
Capacidad investigadora (CI)				3,53802129

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, entre las capacidades investigadoras que el grupo debe desarrollar aún más aparecen: en relación con la producción intelectual e innovación: publicación de artículos Q3; en términos de políticas de investigación: tiempo dedicado a investigación por parte de sus integrantes, y en materia de financiación: consecución de recursos externos para el desarrollo de proyectos.

Y finalmente, aquellas capacidades de investigación que necesitan urgentemente revisarse y, de ser el caso, replantearse estratégicamente, son: en producción intelectual e innovación:

generación de patentes, elaboración y publicación de libros resultado de investigación, de capítulos de libro y de artículos Q1 y Q2; en formación: obtención por parte de sus integrantes de título de doctor, vinculación de un mayor número de estudiantes a sus semilleros de investigación y dirección de tesis en todas las modalidades medidas (doctorado, maestría y pregrado); en políticas de investigación: conformación y seguimiento de estrategias para la comunicación y difusión de sus actividades y resultados de investigación; en financiación: consecución de recursos provenientes del sector empresarial para sus proyectos de investigación, y en apropiación social: vinculación a redes de investigación y realización de actividades de impacto en la comunidad generadas con base en sus procesos de investigación.

4.4.2.8 Grupo de Investigación en Sistemas de Telemando y Control Distribuido

Tabla 15: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Sistemas de Telemando y Control Distribuido

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	0	1,18631012	0
	PR_Ind3	5	1,18599043	0,59299522
	PR_Ind4	1	1,10750745	0,11075075
	PR_Ind5	15	1,02662682	1,02662682
	PR_Ind6	0	1,01096219	0
	PR_Ind7	1	0,78222666	0,07822267
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	3	0,32126558	0,16063279
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	8,95	0,29407671	0,29407671
	FO_Ind4	3	0,29393106	0,08817932
	FO_Ind5	28	0,28290986	0,28290986
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	329,486432	0,14232456	0,1019435
	PI_Ind3	Si - 6	0,10299043	0,07724282
	Total PI		0,4	0,33387134
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$26.698.591.409	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$21.200.532.162	0,09975042	0,09975042
	FI_Ind3	\$5.498.059.247	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$1.205.055.228	0,09575718	0,09575718
	Total FI		0,4	0,4
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	11	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	3	0,06926486	0,02077946
	AS_Ind3	1	0,06086855	0,00608686
	Total AS		0,2	0,0967329
Capacidad investigadora (CI)				3,46499836

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 15 se aprecian los resultados para el Grupo de Investigación en Sistemas de Telemando y Control Distribuido. A través de ella se dictamina que las principales capacidades investigadoras del grupo son: en materia de producción intelectual e innovación: la participación del grupo en proyectos de investigación; en cuanto a formación: la participación de estudiantes en sus semilleros y la dirección de tesis de pregrado; en políticas de investigación: el reconocimiento de políticas de investigación y su seguimiento; en

financiación: la asignación presupuestal general para proyectos de investigación y la consecución externa (incluso empresarial) e institucional de recursos para dichos proyectos, y en relación con la apropiación social: la elaboración de ponencias.

En cuanto a aquellas capacidades que se tienen pero que deben ser fortalecidas figuran: en producción intelectual e innovación: publicación de artículos Q1; en formación: los estudios doctorales de sus investigadores, y en políticas de investigación: el tiempo de dedicación a la investigación de sus miembros y la constitución y el seguimiento de estrategias para comunicar y difundir las actividades y los resultados investigativos del grupo.

Por otro lado, aquellas capacidades investigadoras que deben trabajarse mayormente, dada su inexistencia o escasa cantidad son: en relación con la producción intelectual y la innovación: obtención de patentes y elaboración de libros resultado de investigación, artículos Q2 y Q3 y capítulos de libro; en materia de formación: dirección de tesis doctorales y de maestría, y en cuanto a apropiación social: generación de espacios asociados a actividades de impacto en la comunidad y vinculación a redes.

4.4.2.9 Grupo de Investigación en Tecnología para la Manufactura

Tabla 16: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Tecnología para la Manufactura

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	1	1,18631012	0,11863101
	PR_Ind3	4	1,18599043	0,47439617
	PR_Ind4	0	1,10750745	0
	PR_Ind5	9	1,02662682	0,92396414
	PR_Ind6	1	1,01096219	0,10109622
	PR_Ind7	1	0,78222666	0,07822267
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	3	0,32126558	0,32126558
	FO_Ind2	1	0,3078168	0,03078168
	FO_Ind3	1,85714286	0,29407671	0,18204749
	FO_Ind4	3	0,29393106	0,08817932
	FO_Ind5	23	0,28290986	0,28290986
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	450,3482429	0,14232456	0,13933829
	PI_Ind3	Si - 1	0,10299043	0,0128738
	Total PI			0,4
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$24.421.920.531	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$20.148.367.222	0,09975042	0,09975042
	FI_Ind3	\$4.273.553.309	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$1.090.076.304	0,09575718	0,09575718
	Total FI			0,4
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	12	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	9	0,06926486	0,06233837
	AS_Ind3	0	0,06086855	0
	Total AS			0,2
Capacidad investigadora (CI)				3,4405962

Fuente: Elaboración propia.

La gestión de la información para el Grupo de Investigación en Tecnología para la Manufactura, posible gracias a la implementación de la metodología y el modelo presentados (Tabla 16), establece que las principales capacidades investigadoras del grupo para el periodo medido son: en formación: el completo nivel de doctorado de sus integrantes y la orientación de tesis de pregrado; en políticas de investigación: la existencia y seguimiento de políticas de investigación; en financiación: la asignación total de recursos para el desarrollo de proyectos de investigación y la obtención de recursos institucionales, empresariales y de otras fuentes externas para la realización de dichos proyectos, y en apropiación social, como en casi todos los grupos: la realización de ponencias.

Por su parte, se identifica que el grupo debe fortalecerse un poco más en: producción intelectual e innovación: desarrollo de proyectos de investigación; políticas de investigación: el tiempo de dedicación a la función sustantiva de la investigación por parte de sus miembros (a pesar de ser la más significativa de la Universidad), y apropiación social: realización de actividades de investigación que impacten a la comunidad.

Y debe preocuparse mucho más por construir o desarrollar capacidades investigadoras en: producción intelectual e innovación: generación de patentes y publicación de libros resultado de investigación, capítulos de libro y artículos Q1, Q2 y Q3; formación: vinculación de estudiantes en semilleros de investigación y dirección de tesis de doctorado y maestría; políticas de investigación: apropiación y seguimiento de estrategias de comunicación y difusión de actividades y resultados asociados a la investigación, y apropiación social: participación en redes.

4.4.2.10 Grupo de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales

La Tabla 17 muestra los resultados de los indicadores para el Grupo de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Con base en la gestión de información realizada, se identifica que las fortalezas en investigación del grupo, analizadas para el periodo 2013 – 2017, son: en materia de formación: el nivel doctoral de la totalidad de los investigadores adscritos al grupo y la orientación de tesis de pregrado; en relación con las políticas de investigación: la existencia y el seguimiento de políticas orientadoras de la labor investigadora; en cuanto a financiación: la obtención de recursos para el desarrollo de proyectos de investigación (tanto institucionales como empresariales y de otras fuentes externas), y en términos de apropiación social: la elaboración de ponencias.

Adicional a esto, se establece que algunas de sus capacidades investigadoras deben ser fortalecidas, siendo éstas: en materia de producción intelectual e innovación: la participación en proyectos de investigación; en cuanto a políticas de investigación: el tiempo dedicado a la investigación por parte de sus miembros, y en apropiación social: la participación en actividades de investigación que impacten a la comunidad.

Finalmente, aquellas capacidades de investigación que el modelo determina deben ser atendidas, dada su baja puntuación o inexistencia, son: en cuanto a producción intelectual e innovación: la generación de patentes y la publicación de libros y capítulos de libro con resultados de investigación y artículos Q1, Q2 y Q3; en materia de formación: la dirección de tesis de doctorado y de maestría, así como la vinculación de estudiantes a los semilleros de investigación del grupo; en políticas de investigación: la implementación de estrategias para la comunicación y difusión de sus actividades y resultados de investigación, y en apropiación social: la participación en redes de investigación.

Tabla 17: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	3	1,18631012	0,35589304
	PR_Ind3	2	1,18599043	0,23719809
	PR_Ind4	0	1,10750745	0
	PR_Ind5	7	1,02662682	0,71863877
	PR_Ind6	1	1,01096219	0,10109622
	PR_Ind7	4	0,78222666	0,31289066
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	3	0,32126558	0,32126558
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	1,2	0,29407671	0,11763068
	FO_Ind4	2	0,29393106	0,05878621
	FO_Ind5	17	0,28290986	0,28290986
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	365,788756	0,14232456	0,11317549
	PI_Ind3	Si - 4	0,10299043	0,05149522
	Total PI		0,4	0,31935571
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$5.267.151.609	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$2.233.933.316	0,09975042	0,09975042
	FI_Ind3	\$3.033.218.293	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$1.269.088.198	0,09575718	0,09575718
	Total FI		0,4	0,4
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	14	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	5	0,06926486	0,03463243
	AS_Ind3	2	0,06086855	0,01217371
	Total AS		0,2	0,11667273
Capacidad investigadora (CI)				3,34233756

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2.11 Grupo de Investigación en Comunicación para el Desarrollo

El Grupo de Investigación en Comunicación para el Desarrollo, según lo determinado por el modelo y su metodología (Tabla 18), cuenta con las siguientes capacidades investigadoras como las más representativas: en formación: dirección de tesis de maestría y pregrado; en políticas de investigación: el reconocimiento de la existencia de políticas de investigación y su seguimiento como documento rector; en financiación: la partida presupuestal obtenida para el desarrollo de proyectos y la asignación de recursos institucionales, y en apropiación social: la realización de ponencias.

Además, se identifica que el grupo debe fortalecerse aún más en las siguientes capacidades: producción intelectual e innovación: participación en proyectos de investigación y publicación de capítulos de libro; en políticas de investigación: tiempo asignado a la investigación para sus investigadores e implementación de estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación, y en financiación: la consecución de recursos presupuestales externos para proyectos.

Por último, las capacidades investigadoras rezagadas son: en producción intelectual e innovación: generación de patentes y elaboración de libros resultado de investigación y de

artículos Q1, Q2 y Q3; en formación: nivel doctoral de sus miembros, dirección de tesis de doctorado y vinculación de estudiantes en sus semilleros de investigación; en financiación: obtención de recursos provenientes del sector empresarial para la realización de sus proyectos, y en apropiación social: generación de actividades de impacto hacia la comunidad y participación en redes.

Tabla 18: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Comunicación para el Desarrollo

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	4	1,18631012	0,47452405
	PR_Ind3	0	1,18599043	0
	PR_Ind4	0	1,10750745	0
	PR_Ind5	6	1,02662682	0,61597609
	PR_Ind6	6	1,01096219	0,60657731
	PR_Ind7	0	0,78222666	0
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	2	0,32126558	0,12850623
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	1,6	0,29407671	0,15684091
	FO_Ind4	14	0,29393106	0,29393106
	FO_Ind5	19	0,28290986	0,28290986
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	309,239241	0,14232456	0,095679
	PI_Ind3	Si - 5	0,10299043	0,06436902
	Total PI		0,4	0,31473303
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$2.121.300.776	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$952.833.188	0,09975042	0,07453146
	FI_Ind3	\$1.168.467.588	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$0	0,09575718	0
	Total FI		0,4	0,27902386
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	12	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	3	0,06926486	0,02077946
	AS_Ind3	2	0,06086855	0,01217371
	Total AS		0,2	0,10281976
Capacidad investigadora (CI)				3,25584216

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2.12 Grupo de Investigación en Estudios Ambientales para el Desarrollo Sostenible

La Tabla 19 expone los resultados asociados a este grupo de investigación. En ella se evidencia que las capacidades investigadoras más significativas del grupo son: en materia de formación: el acercamiento efectivo de estudiantes a las actividades del grupo, a través de su incorporación a los semilleros; en cuanto a políticas de investigación: el reconocimiento de la existencia de políticas de investigación y su seguimiento; en financiación: la asignación presupuestal general para proyectos de investigación y la consecución externa (incluso empresarial) e institucional de recursos para dichos proyectos, y en relación con la apropiación social: la elaboración de ponencias.

En relación con aquellas capacidades que se poseen pero que necesitan robustecerse aparecen: en producción intelectual e innovación: la participación del grupo en proyectos de

investigación, y en cuanto a las políticas de investigación: el tiempo de sus integrantes dedicado a la investigación y la constitución y el seguimiento de estrategias para comunicar y difundir las actividades y los resultados investigativos del grupo.

Tabla 19: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Estudios Ambientales para el Desarrollo Sostenible

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	4	1,18631012	0,47452405
	PR_Ind3	1	1,18599043	0,11859904
	PR_Ind4	1	1,10750745	0,11075075
	PR_Ind5	7	1,02662682	0,71863877
	PR_Ind6	4	1,01096219	0,40438488
	PR_Ind7	1	0,78222666	0,07822267
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	3	0,32126558	0,09637967
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	3,4	0,29407671	0,29407671
	FO_Ind4	0	0,29393106	0
	FO_Ind5	3	0,28290986	0,08487296
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	289,0408522	0,14232456	0,08942959
	PI_Ind3	Si - 5	0,10299043	0,06436902
	Total PI		0,4	0,22518017
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$3.014.895.917	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$1.579.116.050	0,09975042	0,09975042
	FI_Ind3	\$1.435.779.867	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$804.276.923	0,09575718	0,09575718
	Total FI		0,4	0,4
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	42	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	4	0,06926486	0,02770594
	AS_Ind3	4	0,06086855	0,02434742
	Total AS		0,2	0,12191995
Capacidad investigadora (CI)				3,21085307

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, aquellas capacidades investigadoras que deben trabajarse mayormente, dada su inexistencia o escasa cantidad son: en relación con la producción intelectual y la innovación: obtención de patentes y generación de libros resultado de investigación, artículos Q1, Q2 y Q3 y capítulos de libro; en materia de formación: dirección de tesis de doctorado, maestría y pregrado y culminación de la formación doctoral por parte de sus investigadores miembros, y en cuanto a apropiación social: generación de espacios asociados a actividades de impacto en la comunidad y vinculación a redes de investigación.

4.4.2.13 Grupo de Investigación en Mercadeo y Publicidad

El Grupo de Investigación en Mercadeo y Publicidad, según la metodología desarrollada y el modelo descrito, presenta como resultado de la gestión de su información lo siguiente (Tabla 20):

Tabla 20: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Mercadeo y Publicidad

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	1	1,18631012	0,11863101
	PR_Ind3	0	1,18599043	0
	PR_Ind4	1	1,10750745	0,11075075
	PR_Ind5	9	1,02662682	0,92396414
	PR_Ind6	1	1,01096219	0,10109622
	PR_Ind7	2	0,78222666	0,15644533
	Total PR		7,5	1,41088745
Formación (FO)	FO_Ind1	1	0,32126558	0,0401582
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	4,04	0,29407671	0,29407671
	FO_Ind4	19	0,29393106	0,29393106
	FO_Ind5	105	0,28290986	0,28290986
	Total FO		1,5	0,91107583
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	284,1417941	0,14232456	0,08791382
	PI_Ind3	Si - 4	0,10299043	0,05149522
	Total PI		0,4	0,29409404
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$1.975.689.218	0,10544847	0,10517746
	FI_Ind2	\$879.837.112	0,09975042	0,06882164
	FI_Ind3	\$1.095.852.106	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$50.011.200	0,09575718	0,02872188
	Total FI		0,4	0,30176492
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	36	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	5	0,06926486	0,03463243
	AS_Ind3	2	0,06086855	0,01217371
	Total AS		0,2	0,11667273
Capacidad investigadora (CI)				3,03449496

Fuente: Elaboración propia.

Durante la ventana de observación medida (2013 – 2017), las capacidades investigadoras más desarrolladas por dicho grupo son: en formación: la incorporación de estudiantes en semilleros de investigación y la orientación de tesis de maestría y pregrado; en políticas de investigación: el conocimiento de la existencia de políticas de este tipo y la necesidad de su implementación; en financiación: la asignación presupuestal institucional obtenida para el desarrollo de proyectos, y en apropiación social: la presentación de ponencias.

Por su parte, entre las capacidades investigadoras que el grupo debe desarrollar aún más aparecen: en relación con la producción intelectual e innovación: la realización de proyectos de investigación; en términos de políticas de investigación: el tiempo dedicado a la investigación de sus integrantes; en cuanto a la financiación: la asignación de recursos presupuestales globales para la realización de dichos proyectos, y en materia de apropiación social: la realización de actividades de investigación que impacten en la comunidad.

Y finalmente, aquellas capacidades de investigación que necesitan urgentemente revisarse y, de ser el caso, replantearse estratégicamente, son: en producción intelectual e innovación: generación de patentes, elaboración y publicación de libros resultado de investigación, de capítulos de libro y de artículos Q1, Q2 y Q3; en formación: obtención por parte de sus integrantes del título de doctor y dirección de tesis doctorales; en políticas de investigación:

existencia e implementación de estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación; en financiación: consecución de recursos externos, incluyendo los empresariales, para el desarrollo de los proyectos, y en apropiación social: participación en redes de investigación.

4.4.2.14 Grupo de Investigación en Telemática e Informática Aplicada

La gestión de la información para el Grupo de Investigación en Telemática e Informática Aplicada, posible gracias a la implementación de la metodología y el modelo propuestos (Tabla 21), establece que las principales capacidades investigadoras de este grupo para el periodo medido son: en producción intelectual e innovación: la participación en proyectos de investigación; en formación: la dirección de tesis de pregrado; en políticas de investigación: la existencia y el seguimiento de políticas de investigación y la apropiación y el seguimiento de estrategias de comunicación y difusión de actividades y resultados asociados a la investigación; en financiación: la asignación total de recursos para el desarrollo de proyectos de investigación y la obtención de recursos institucionales y externos para la realización de dichos proyectos, y en apropiación social: la elaboración de ponencias.

Tabla 21: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Telemática e Informática Aplicada

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	1	1,18631012	0,11863101
	PR_Ind3	0	1,18599043	0
	PR_Ind4	2	1,10750745	0,22150149
	PR_Ind5	12	1,02662682	1,02662682
	PR_Ind6	1	1,01096219	0,10109622
	PR_Ind7	1	0,78222666	0,07822267
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	4	0,32126558	0,10708853
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	0,6	0,29407671	0,05881534
	FO_Ind4	7	0,29393106	0,20575174
	FO_Ind5	15	0,28290986	0,28290986
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	329,3672561	0,14232456	0,10190663
	PI_Ind3	Si - 8	0,10299043	0,10299043
	Total PI		0,4	0,35958207
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$4.854.716.329	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$2.800.199.136	0,09975042	0,09975042
	FI_Ind3	\$2.054.517.193	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$21.720.000	0,09575718	0,01247399
	Total FI		0,4	0,31671681
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	21	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	6	0,06926486	0,04155892
	AS_Ind3	2	0,06086855	0,01217371
	Total AS		0,2	0,12359922
Capacidad investigadora (CI)				3,00054177

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, se identifica que el grupo debe fortalecerse un poco más en: formación: dirección de tesis de maestría; políticas de investigación: tiempo de sus integrantes dedicado a la investigación, y apropiación social: realización de actividades de investigación que impacten a la comunidad.

Y debe preocuparse mucho más por construir o desarrollar capacidades investigadoras en: producción intelectual e innovación: generación de patentes y publicación de libros resultado de investigación, capítulos de libro y artículos Q1, Q2 y Q3; formación: nivel doctoral de sus miembros, vinculación de estudiantes a sus semilleros de investigación y dirección de tesis de doctorado; financiación: consecución de recursos provenientes del sector empresarial para la realización de proyectos, y apropiación social: participación en redes.

4.4.2.15 Grupo de Investigación en Diseño, Mediación e Interacción

Tabla 22: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Diseño, Mediación e Interacción

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	1	1,18631012	0,11863101
	PR_Ind3	0	1,18599043	0
	PR_Ind4	1	1,10750745	0,11075075
	PR_Ind5	11	1,02662682	1,02662682
	PR_Ind6	1	1,01096219	0,10109622
	PR_Ind7	0	0,78222666	0
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	2	0,32126558	0,12850623
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	6,86666667	0,29407671	0,29407671
	FO_Ind4	6	0,29393106	0,17635864
	FO_Ind5	16	0,28290986	0,28290986
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	276,3406429	0,14232456	0,08550013
	PI_Ind3	Si - 0	0,10299043	0
	Total PI		0,4	0,24018514
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$3.413.253.980	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$1.823.241.890	0,09975042	0,09975042
	FI_Ind3	\$1.590.012.090	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$134.420.000	0,09575718	0,07719861
	Total FI		0,4	0,38144143
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	22	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	15	0,06926486	0,06926486
	AS_Ind3	0	0,06086855	0
	Total AS		0,2	0,13913145
Capacidad investigadora (CI)				2,99971426

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 22 muestra los resultados de la implementación del modelo y su metodología para el Grupo de Investigación en Diseño, Mediación e Interacción. Allí se puede observar que las fortalezas en investigación del grupo, para el periodo 2013 – 2017, son: en materia de producción intelectual e innovación: la realización de proyectos de investigación; en cuanto a formación: la dirección de tesis de pregrado y la incorporación de estudiantes en sus

semilleros; en políticas de investigación: la existencia y seguimiento de políticas; en relación con la financiación: la partida presupuestal obtenida para la realización de proyectos y la importante consecución de recursos institucionales y externos, y en cuanto a la apropiación social: la elaboración de ponencias y la participación en actividades de impacto hacia la comunidad.

Adicional a esto, se determina que el grupo debe fortalecer los siguientes aspectos: políticas de investigación: tiempo dedicado a la investigación por parte de sus miembros, y formación: dirección de tesis de maestría.

Por último, entre las capacidades investigadoras que necesitan atenderse de manera urgente, dada su inexistencia o escaso puntaje en el modelo, se cuentan: en materia de producción intelectual e innovación: generación de patentes y elaboración de libros resultado de investigación, artículos Q1, Q2 y Q3 y capítulos de libro; en formación: nivel doctoral de sus integrantes y orientación de tesis de doctorado; en cuanto a políticas de investigación: incorporación de estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación; en financiación: apoyo presupuestal de parte del sector empresarial, y en apropiación social: participación en redes de investigación.

Vale la pena decir que a partir de este grupo, se muestra la información y el análisis de aquellos grupos que cuentan con menos del 30% de efectividad de desempeño dentro del modelo, los cuales corresponden a un 44,44% (12 grupos) de la totalidad de grupos de investigación de la UAO.

4.4.2.16 Grupo de Investigación en Estudios Socio-Jurídicos

La Tabla 23 muestra los resultados de los indicadores para el Grupo de Investigación en Estudios Socio-Jurídicos.

Con base en la gestión de información realizada, se puede determinar que las fortalezas en investigación del grupo, analizadas en el periodo 2013 – 2017, son: en cuanto a políticas de investigación: la existencia y seguimiento de políticas de investigación, y en relación con la financiación: la partida presupuestal obtenida para la realización de proyectos y la consecución de recursos institucionales para dicha realización.

Adicionalmente, se establece que el grupo necesita fortalecer los siguientes ítems investigativos: en materia de producción intelectual e innovación: la elaboración de libros resultado de investigación, la realización de proyectos y la publicación de capítulos de libro; en formación: la orientación de tesis de maestría; en cuanto a políticas de investigación: el tiempo de dedicación de sus integrantes a la función sustantiva de investigación y la creación e implementación de estrategias para la comunicación y difusión de las actividades y resultados de su investigación, y en relación con la apropiación social: la elaboración de ponencias.

Por su parte, aquellas capacidades investigadoras que necesitan iniciarse o desarrollarse son: en materia de producción intelectual e innovación: la obtención de patentes y la publicación de artículos Q1, Q2 y Q3; en materia de formación: el nivel doctoral de sus integrantes y la dirección de tesis de doctorado y pregrado, así como la conformación de semilleros y la vinculación de estudiantes a ellos; en cuanto a financiación: la consecución de apoyo presupuestal externo (incluyendo el del sector empresarial), y en apropiación social: la realización de actividades de impacto hacia la comunidad y la vinculación a redes de investigación.

Tabla 23: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Estudios Socio-Jurídicos

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	6	1,18631012	0,71178607
	PR_Ind3	1	1,18599043	0,11859904
	PR_Ind4	0	1,10750745	0
	PR_Ind5	6	1,02662682	0,61597609
	PR_Ind6	5	1,01096219	0,5054811
	PR_Ind7	0	0,78222666	0
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	3	0,32126558	0,16063279
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	0	0,29407671	0
	FO_Ind4	6	0,29393106	0,17635864
	FO_Ind5	1	0,28290986	0,02829099
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	232,7510881	0,14232456	0,07201347
	PI_Ind3	Si - 5	0,10299043	0,06436902
	Total PI		0,4	0,2910675
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$1.261.381.062	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$178.000.000	0,09975042	0,01392332
	FI_Ind3	\$1.083.381.062	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$0	0,09575718	0
	Total FI		0,4	0,21841572
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	8	0,06986659	0,05589327
	AS_Ind2	1	0,06926486	0,00692649
	AS_Ind3	1	0,06086855	0,00608686
	Total AS		0,2	0,06890661
Capacidad investigadora (CI)				2,89551454

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2.17 Grupo de Investigación en Ciencias Administrativas

El Grupo de Investigación en Ciencias Administrativas, según la metodología desarrollada y el modelo propuesto, presenta como resultado de la gestión de su información los siguientes elementos (Tabla 24):

Con base en la ventana de observación medida (2013 – 2017), entre las capacidades investigadoras más desarrolladas por el grupo se cuentan: en formación: la inclusión de estudiantes en sus semilleros de investigación y la dirección de tesis de maestría y pregrado; en políticas de investigación: el conocimiento de la existencia de políticas de este tipo y la importancia de su implementación, y en apropiación social: la significativa presentación de ponencias.

Por su parte, entre las capacidades investigadoras que el grupo debe desarrollar aún más aparecen: en relación con la producción intelectual e innovación: la realización de proyectos de investigación; en cuanto a políticas de investigación: el tiempo dedicado por parte de sus integrantes a la función sustantiva de investigación, y en materia de apropiación social: la realización de actividades de impacto en la comunidad generadas por el grupo de investigación.

Tabla 24: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Ciencias Administrativas

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	1	1,18631012	0,11863101
	PR_Ind3	1	1,18599043	0,11859904
	PR_Ind4	0	1,10750745	0
	PR_Ind5	5	1,02662682	0,51331341
	PR_Ind6	3	1,01096219	0,30328866
	PR_Ind7	3	0,78222666	0,234668
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	2	0,32126558	0,16063279
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	3,6	0,29407671	0,29407671
	FO_Ind4	12	0,29393106	0,29393106
	FO_Ind5	28	0,28290986	0,28290986
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	331,053008	0,14232456	0,1024282
	PI_Ind3	Si - 4	0,10299043	0,05149522
	Total PI		0,4	0,30860843
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$406.287.244	0,10544847	0,02162904
	FI_Ind2	\$77.743.920	0,09975042	0,0060812
	FI_Ind3	\$328.543.324	0,09904393	0,04636197
	FI_Ind4	\$0	0,09575718	0
	Total FI		0,4	0,0740722
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	28	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	8	0,06926486	0,05541189
	AS_Ind3	2	0,06086855	0,01217371
	Total AS		0,2	0,13745219
Capacidad investigadora (CI)				2,84018336

Fuente: Elaboración propia.

Por último, entre aquellas capacidades de investigación que necesitan prontamente revisarse y, tal vez, estratégicamente replantearse, aparecen: en producción intelectual e innovación: generación de patentes, elaboración y publicación de libros resultado de investigación, de capítulos de libro y de artículos Q1, Q2 y Q3; en formación: obtención por parte de sus integrantes del título de doctor y dirección de tesis doctorales; en políticas de investigación: existencia e implementación de estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación; en financiación: asignación de recursos presupuestales totales para el desarrollo de proyectos y obtención de recursos institucionales y externos para ese mismo desarrollo, incluyendo los provenientes del sector empresarial, y en apropiación social: participación en redes de investigación.

4.4.2.18 Grupo de Investigación en Competitividad y Productividad Empresarial

En la Tabla 25 se visualizan los resultados para el Grupo de Investigación en Competitividad y Productividad Empresarial. A través de ella se define que las principales capacidades investigadoras del grupo son: en materia de formación: la participación activa de estudiantes en sus semilleros de investigación y la dirección de tesis de maestría y pregrado; en políticas de investigación: el reconocimiento de políticas de investigación y su seguimiento, y en relación con la apropiación social: la elaboración de ponencias.

Tabla 25: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Competitividad y Productividad Empresarial

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	2	1,18631012	0,23726202
	PR_Ind3	0	1,18599043	0
	PR_Ind4	2	1,10750745	0,22150149
	PR_Ind5	3	1,02662682	0,30798805
	PR_Ind6	2	1,01096219	0,20219244
	PR_Ind7	2	0,78222666	0,15644533
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	6	0,32126558	0,17523577
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	8,6	0,29407671	0,29407671
	FO_Ind4	28	0,29393106	0,29393106
	FO_Ind5	70	0,28290986	0,28290986
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	209,0518237	0,14232456	0,06468089
	PI_Ind3	Si - 7	0,10299043	0,09011663
	Total PI		0,4	0,30948252
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$628.648.667	0,10544847	0,03346664
	FI_Ind2	\$246.595.534	0,09975042	0,01928892
	FI_Ind3	\$382.053.133	0,09904393	0,05391293
	FI_Ind4	\$0	0,09575718	0
	Total FI		0,4	0,10666849
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	45	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	3	0,06926486	0,02077946
	AS_Ind3	0	0,06086855	0
	Total AS		0,2	0,09064605
Capacidad investigadora (CI)				2,6783398

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a aquellas capacidades que se tienen pero que deben ser fortalecidas figuran: en formación: los estudios doctorales de sus investigadores, y en políticas de investigación: la constitución y el seguimiento de estrategias para comunicar y difundir las actividades y los resultados investigativos del grupo.

Por otro lado, aquellas capacidades investigadoras que deben trabajarse mayormente, dada su inexistencia o escasa cantidad son: en relación con la producción intelectual y la innovación: generación de patentes, participación en proyectos de investigación y elaboración de libros resultado de investigación, artículos Q1, Q2 y Q3 y capítulos de libro; en materia de formación: dirección de tesis doctorales; en cuanto a políticas de investigación: tiempo dedicado a investigación por parte de sus miembros; en financiación: asignación presupuestal general para proyectos de investigación y consecución institucional y externa (incluso empresarial) de dichos recursos, y en cuanto a apropiación social: generación de espacios asociados a actividades de impacto en la comunidad y vinculación a redes.

4.4.2.19 Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica

La gestión de la información para el Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica permite determinar que sus principales capacidades investigadoras (ver Tabla 26), para el periodo

analizado, son: en formación: orientación de tesis de pregrado; en políticas de investigación: existencia y seguimiento de políticas orientadoras de su labor investigadora; en financiación: la partida presupuestal conseguida para el desarrollo de proyectos y la obtención de recursos institucionales y externos, y en apropiación social: realización de ponencias.

La única capacidad que debe ser un tanto fortalecida es: en materia de políticas de investigación: el tiempo de dedicación de los miembros del grupo a la investigación.

Tabla 26: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	1	1,18631012	0,11863101
	PR_Ind3	0	1,18599043	0
	PR_Ind4	1	1,10750745	0,11075075
	PR_Ind5	4	1,02662682	0,41065073
	PR_Ind6	3	1,01096219	0,30328866
	PR_Ind7	0	0,78222666	0
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	4	0,32126558	0,1427847
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	1,8	0,29407671	0,17644603
	FO_Ind4	1	0,29393106	0,02939311
	FO_Ind5	22	0,28290986	0,28290986
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	281,7206618	0,14232456	0,08716472
	PI_Ind3	Si - 6	0,10299043	0,07724282
	Total PI			0,4
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$19.567.178.927	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$18.214.161.367	0,09975042	0,09975042
	FI_Ind3	\$1.353.017.560	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$57.363.000	0,09575718	0,03294409
	Total FI			0,4
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	19	0,06986659	0,06986659
	AS_Ind2	3	0,06926486	0,02077946
	AS_Ind3	1	0,06086855	0,00608686
	Total AS			0,2
Capacidad investigadora (CI)				2,32786719

Fuente: Elaboración propia.

Las restantes capacidades investigadoras necesitan urgentemente ser construidas o potenciadas, siendo ellas: en producción intelectual e innovación: la generación de patentes, la elaboración de proyectos de investigación y la publicación de libros derivados de investigación, artículos Q1, Q2 y Q3 y capítulos de libro; en formación: la dirección de tesis de doctorado y maestría, el nivel doctoral de los miembros del grupo y la vinculación de estudiantes a semilleros de investigación; en políticas de investigación: la implantación de estrategias para la comunicación y difusión de sus actividades y resultados de investigación; en financiación: la adquisición de recursos para proyectos provenientes del sector empresarial, y en apropiación: la participación en actividades de impacto hacia la comunidad y en redes de investigación.

4.4.2.20 Grupo de Investigación en Comunicación Organizacional

La Tabla 27 evidencia los resultados asociados al Grupo de Investigación en Comunicación Organizacional. Dichos resultados muestran que las capacidades investigadoras más representativas del grupo son: en materia de formación: el acercamiento efectivo de estudiantes a las actividades del grupo, a través de su incorporación a los semilleros de investigación y la orientación de tesis de pregrado; en cuanto a políticas de investigación: el reconocimiento de la existencia de políticas de este tipo y su seguimiento y puesta en práctica, y en financiación: la asignación presupuestal general para proyectos de investigación y la consecución institucional y empresarial de recursos para dichos proyectos.

Tabla 27: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Comunicación Organizacional

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	1	1,18631012	0,11863101
	PR_Ind3	0	1,18599043	0
	PR_Ind4	0	1,10750745	0
	PR_Ind5	6	1,02662682	0,61597609
	PR_Ind6	0	1,01096219	0
	PR_Ind7	0	0,78222666	0
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	0	0,32126558	0
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	6,4	0,29407671	0,29407671
	FO_Ind4	1	0,29393106	0,02939311
	FO_Ind5	13	0,28290986	0,28290986
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	213,1256773	0,14232456	0,06594134
	PI_Ind3	Si - 0	0,10299043	0
	Total PI			0,4
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$2.287.489.580	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$1.175.959.812	0,09975042	0,09198463
	FI_Ind3	\$1.111.529.768	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$676.781.532	0,09575718	0,09575718
	Total FI			0,4
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	5	0,06986659	0,0349333
	AS_Ind2	2	0,06926486	0,01385297
	AS_Ind3	1	0,06086855	0,00608686
	Total AS			0,2
Capacidad investigadora (CI)				2,00872046

Fuente: Elaboración propia.

En relación con aquellas capacidades que se poseen pero que necesitan robustecerse aparecen: en producción intelectual e innovación: la participación del grupo en proyectos de investigación; en cuanto a la financiación: la obtención de recursos para el desarrollo de proyectos procedentes de fuentes de financiación externas a la UAO, y en apropiación social: la generación de ponencias.

Por otro lado, aquellas capacidades investigadoras que deben trabajarse mayormente, dada su inexistencia o escasa figuración son: en relación con la producción intelectual y la

innovación: obtención de patentes y publicación de libros resultado de investigación, capítulos de libro y artículos Q1, Q2 y Q3; en materia de formación: la ausencia de doctores en el grupo y la dirección de tesis de doctorado y maestría; en políticas de investigación: el tiempo dedicado a la investigación por parte de sus integrantes y la carencia de estrategias para comunicar y difundir las actividades y los resultados investigativos del grupo, y en cuanto a apropiación social: generación de espacios asociados a actividades de impacto en la comunidad y vinculación a redes de investigación.

4.4.2.21 Grupo de Investigación en Neurocontrol Motor

El Grupo de Investigación en Neurocontrol Motor, de acuerdo con lo determinado por el modelo y su metodología (Tabla 28), posee las siguientes capacidades investigadoras representativas: en formación: la totalidad de sus investigadores con título de doctor y la vinculación asertiva de estudiantes a sus semilleros de investigación, y en relación con las políticas de investigación: el reconocimiento de la existencia de políticas de investigación y su seguimiento como elementos orientadores.

Tabla 28: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Neurocontrol Motor

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	2	1,18631012	0,23726202
	PR_Ind3	3	1,18599043	0,35579713
	PR_Ind4	0	1,10750745	0
	PR_Ind5	1	1,02662682	0,10266268
	PR_Ind6	0	1,01096219	0
	PR_Ind7	1	0,78222666	0,07822267
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	3	0,32126558	0,32126558
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	6.4	0,29407671	0,29407671
	FO_Ind4	0	0,29393106	0
	FO_Ind5	0	0,28290986	0
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	395,5039552	0,14232456	0,12236941
	PI_Ind3	Si - 6	0,10299043	0,07724282
	Total PI			0,4
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$303.939.131	0,10544847	0,01618045
	FI_Ind2	\$49.686.048	0,09975042	0,00388649
	FI_Ind3	\$254.253.083	0,09904393	0,03587859
	FI_Ind4	\$0	0,09575718	0
	Total FI			0,4
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	4	0,06986659	0,02794664
	AS_Ind2	1	0,06926486	0,00692649
	AS_Ind3	0	0,06086855	0
	Total AS			0,2
Capacidad investigadora (CI)				1,83440269

Fuente: Elaboración propia.

Además, se determina que el grupo debe desarrollar las siguientes capacidades, pues si bien cuenta con ellas, necesita fortalecerlas: tiempo de dedicación a la investigación por parte de

sus integrantes e implementación de estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación, en el ítem políticas de investigación.

Por último, las capacidades investigadoras deficientes o inexistentes son: todo el conglomerado de producción intelectual e innovación: generación de patentes, publicación de libros resultado de investigación, elaboración de artículos Q1, Q2 y Q3 y realización de capítulos de libro; en formación: dirección de tesis en todas las modalidades (doctorado, maestría y pregrado); todo el conjunto de capacidades asociadas a la financiación: obtención de recursos globales para proyectos de investigación, consecución de financiamiento institucional y externo (incluyendo el proveniente del sector empresarial), y en apropiación social: elaboración de ponencias, generación de actividades de impacto hacia la comunidad y participación en redes de investigación.

4.4.2.22 Grupo de Investigación en Gestión del Conocimiento y Sociedad de la Información

Tabla 29: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Gestión del Conocimiento y Sociedad de la Información

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	2	1,18631012	0,23726202
	PR_Ind3	0	1,18599043	0
	PR_Ind4	1	1,10750745	0,11075075
	PR_Ind5	2	1,02662682	0,20532536
	PR_Ind6	5	1,01096219	0,5054811
	PR_Ind7	0	0,78222666	0
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	1	0,32126558	0,0803164
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	1,4	0,29407671	0,1372358
	FO_Ind4	0	0,29393106	0
	FO_Ind5	1	0,28290986	0,02829099
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	235,2270927	0,14232456	0,07277955
	PI_Ind3	Si - 7	0,10299043	0,09011663
	Total PI			0,4
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$178.315.000	0,10544847	0,00949275
	FI_Ind2	\$83.403.000	0,09975042	0,00652386
	FI_Ind3	\$94.912.000	0,09904393	0,01339338
	FI_Ind4	\$0	0,09575718	0
	Total FI			0,4
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	3	0,06986659	0,02095998
	AS_Ind2	3	0,06926486	0,02077946
	AS_Ind3	0	0,06086855	0
	Total AS			0,2
Capacidad investigadora (CI)				1,69339302

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 29 expone los resultados de los indicadores para el Grupo de Investigación en Gestión del Conocimiento y Sociedad de la Información. Con base en la implementación del modelo y su metodología, se determina que la única fortaleza en investigación del grupo, para

el periodo 2013 – 2017, consiste en reconocer la existencia de políticas orientadoras de su labor investigadora. Esta capacidad corresponde al ítem políticas de investigación.

Complementando lo anterior, se identifica que tres de sus capacidades investigadoras deben ser potencializadas, como es el caso de la elaboración de capítulos de libro, perteneciente al índice producción intelectual e innovación, y el tiempo dedicado a la investigación por parte de sus miembros y la implementación de estrategias para la comunicación y difusión de sus actividades y resultados de investigación, asociadas al índice políticas de investigación, cuyos valores no se encuentran muy distantes de los puntajes tope para cada indicador.

Como queda en evidencia, la gran mayoría de capacidades investigadoras deben ser reevaluadas, dado su escaso valor dentro del modelo. Son ellas: en materia de producción intelectual e innovación: generación de patentes y publicación de libros y capítulos de libro con resultados de investigación y artículos Q1, Q2 y Q3; todo el componente de formación: nivel doctoral de los investigadores adscritos al grupo, orientación de tesis de doctorado, maestría y pregrado y vinculación de estudiantes a semilleros de investigación; en cuanto a financiación, también todo el conglomerado: obtención de recursos para el desarrollo de proyectos de investigación (tanto institucionales como empresariales y de otras fuentes externas), y todo el conjunto de indicadores del componente apropiación social: elaboración de ponencias, participación en actividades de investigación de impacto en la comunidad e incorporación a redes.

4.4.2.23 Grupo de Investigación en Humanidades, Sociedad y Educación Superior Contemporánea

El Grupo de Investigación en Humanidades, Sociedad y Educación Superior Contemporánea, según la metodología y el modelo para la gestión de su información presentados (Tabla 30), define que en la ventana de observación 2013 – 2017, las capacidades investigadoras más representativas para dicho grupo son: en políticas de investigación: el conocimiento de la existencia de políticas de investigación y la importancia de su cumplimiento, y en financiación: la asignación presupuestal total para el desarrollo de sus proyectos de investigación y la obtención de recursos institucionales para dicho desarrollo.

Por su parte, entre las capacidades investigadoras que el grupo debe desarrollar aún más aparecen: en relación con la producción intelectual e innovación: la participación en proyectos de investigación; en cuanto a políticas de investigación: el tiempo de dedicación de sus integrantes a la investigación y la conformación y seguimiento de estrategias para la comunicación y difusión de sus actividades y resultados de investigación, y en materia de financiación: la adquisición de recursos externos para la financiación de proyectos.

Y finalmente, aquellas capacidades de investigación que necesitan urgentemente revisarse y, de ser el caso, estratégicamente replantearse, son: en producción intelectual e innovación: generación de patentes, elaboración y publicación de libros resultado de investigación, de capítulos de libro y de artículos Q1, Q2 y Q3; en formación: obtención por parte de sus integrantes de título de doctor, vinculación de un mayor número de estudiantes a sus semilleros de investigación y dirección de tesis en todas las modalidades analizadas (doctorado, maestría y pregrado); en financiación: consecución de recursos provenientes del sector empresarial para sus proyectos de investigación, y en apropiación social: vinculación a redes de investigación, realización de actividades de impacto en la comunidad, generadas con base en sus procesos de investigación, y elaboración de ponencias.

Tabla 30: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Humanidades, Sociedad y Educación Superior Contemporánea

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	0	1,18631012	0
	PR_Ind3	0	1,18599043	0
	PR_Ind4	0	1,10750745	0
	PR_Ind5	5	1,02662682	0,51331341
	PR_Ind6	1	1,01096219	0,10109622
	PR_Ind7	0	0,78222666	0
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	0	0,32126558	0
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	1,8	0,29407671	0,17644603
	FO_Ind4	3	0,29393106	0,08817932
	FO_Ind5	0	0,28290986	0
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	285,4157635	0,14232456	0,08830798
	PI_Ind3	Si - 6	0,10299043	0,07724282
	Total PI		0,4	0,32023582
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$2.321.230.072	0,10544847	0,10544847
	FI_Ind2	\$1.236.862.528	0,09975042	0,09674849
	FI_Ind3	\$1.084.367.544	0,09904393	0,09904393
	FI_Ind4	\$0	0,09575718	0
	Total FI		0,4	0,30124089
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	4	0,06986659	0,02794664
	AS_Ind2	4	0,06926486	0,02770594
	AS_Ind3	1	0,06086855	0,00608686
	Total AS		0,2	0,06173944
Capacidad investigadora (CI)				1,56225112

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2.24 Grupo de Investigación en Contabilidad y Finanzas

La Tabla 31 muestra los resultados de los indicadores para el Grupo de Investigación en Contabilidad y Finanzas.

Con base en la gestión de información realizada, se puede determinar que las fortalezas en investigación del grupo, analizadas en el periodo 2013 – 2017, son solamente dos: en materia de formación: la orientación de tesis de pregrado, y en políticas de investigación: la existencia y el seguimiento de políticas orientadoras de su labor investigadora.

Adicional a esto, se identifica que existe una capacidad investigadora que, según la metodología descrita del modelo, debe ser fortalecida: la elaboración de ponencias (indicador asociado al ítem de apropiación social).

Finalmente, las capacidades restantes (el 90,91% de ellas) deben ser atendidas urgentemente debido a su escasa o nula puntuación. Siendo ellas: en producción intelectual e innovación: obtención de patentes y publicación de libros resultado de investigación, capítulos de libro y artículos Q1, Q2 y Q3; en formación: nivel doctoral de sus integrantes, incorporación de estudiantes en semilleros y dirección de tesis de doctorado, maestría y pregrado; en políticas

de investigación: tiempo dedicado a la investigación por sus miembros e implementación de estrategias para la comunicación y difusión de las actividades y resultados de investigación, conforme a lo normalizado por la Institución; en financiación: consecución de recursos para el desarrollo de proyectos de investigación (incluyendo todas las fuentes posibles medidas: institucional, empresarial u otras externas), y en apropiación social: realización de actividades investigadoras de impacto en la comunidad y participación en redes de investigación.

Tabla 31: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Contabilidad y Finanzas

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	0	1,18631012	0
	PR_Ind3	0	1,18599043	0
	PR_Ind4	0	1,10750745	0
	PR_Ind5	2	1,02662682	0,20532536
	PR_Ind6	3	1,01096219	0,30328866
	PR_Ind7	1	0,78222666	0,07822267
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	1	0,32126558	0,05354426
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	0,6	0,29407671	0,05881534
	FO_Ind4	2	0,29393106	0,05878621
	FO_Ind5	21	0,28290986	0,28290986
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	183,2875879	0,14232456	0,0567094
	PI_Ind3	Si - 1	0,10299043	0,0128738
	Total PI			0,4
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$219.339.220	0,10544847	0,01167671
	FI_Ind2	\$28.476.725	0,09975042	0,00222747
	FI_Ind3	\$190.862.495	0,09904393	0,02693331
	FI_Ind4	\$28.476.725	0,09575718	0,01635444
	Total FI			0,4
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	6	0,06986659	0,04191995
	AS_Ind2	1	0,06926486	0,00692649
	AS_Ind3	1	0,06086855	0,00608686
	Total AS			0,2
Capacidad investigadora (CI)				1,37728581

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2.25 Grupo de Investigación en Materiales Avanzados para Micro y Nanotecnología

El Grupo de Investigación en Materiales Avanzados para Micro y Nanotecnología, de acuerdo con la metodología presentada y el modelo expuesto, caracteriza de la siguiente manera los resultados de la gestión de su información (Tabla 32):

En relación con los años medidos (de 2013 a 2017), se establece que las capacidades investigadoras más significativas del grupo durante este periodo son: en materia de formación: la totalidad de sus miembros con título de doctor y la alta participación de estudiantes en sus semilleros de investigación, y en cuanto a políticas de investigación: el conocimiento de la existencia de políticas de este tipo y la importancia de su implementación.

Tabla 32: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Materiales Avanzados para Micro y Nanotecnología

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	0	1,18631012	0
	PR_Ind3	1	1,18599043	0,11859904
	PR_Ind4	0	1,10750745	0
	PR_Ind5	0	1,02662682	0
	PR_Ind6	0	1,01096219	0
	PR_Ind7	0	0,78222666	0
	Total PR			7,5
Formación (FO)	FO_Ind1	3	0,32126558	0,32126558
	FO_Ind2	1	0,3078168	0,03078168
	FO_Ind3	8,4	0,29407671	0,29407671
	FO_Ind4	2	0,29393106	0,05878621
	FO_Ind5	5	0,28290986	0,14145493
	Total FO			1,5
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	262,2807464	0,14232456	0,08114998
	PI_Ind3	Si - 2	0,10299043	0,02574761
	Total PI			0,4
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$0	0,10544847	0
	FI_Ind2	\$0	0,09975042	0
	FI_Ind3	\$0	0,09904393	0
	FI_Ind4	\$0	0,09575718	0
	Total FI			0,4
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	4	0,06986659	0,02794664
	AS_Ind2	2	0,06926486	0,01385297
	AS_Ind3	3	0,06086855	0,01826057
	Total AS			0,2
Capacidad investigadora (CI)				1,28660693

Fuente: Elaboración propia.

Complementando lo anterior, se define que existen dos capacidades investigadoras que el grupo necesita desarrollar un poco más, al encontrarse no tan lejanas del valor tope definido en el modelo, las cuales corresponden a los índices de formación: la dirección de tesis de pregrado, y de políticas de investigación: tiempo dedicado la investigación de parte de sus investigadores.

Contrario a lo anterior, entre aquellas capacidades de investigación que se encuentran distantes de los valores tope aparecen: en producción intelectual e innovación: generación de patentes, elaboración y publicación de libros resultado de investigación, de capítulos de libro y de artículos Q1, Q2 y Q3 y formulación de proyectos de investigación; en formación: orientación de tesis doctorales y de maestría; en políticas de investigación: existencia e implementación de estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación; en financiación: asignación de recursos presupuestales totales para el desarrollo de proyectos y consecución de recursos institucionales y externos para el desarrollo de proyectos, incluyendo aquellos provenientes del sector empresarial, y en apropiación social todos sus componentes: elaboración de ponencias, participación en redes de investigación y realización de actividades de investigación con impacto en la comunidad.

4.4.2.26 Grupo de Investigación en Entornos e Identidades

Este último grupo solo cuenta con una capacidad investigadora cumplida, asociada al ítem políticas de investigación (reconocimiento de la existencia de políticas institucionales orientadoras de la labor investigadora) (Tabla 33).

Tabla 33: Información de los indicadores asociados al Grupo de Investigación en Entornos e Identidades

Índice	Indicador	Valor	Peso máximo	Peso en modelo
Producción intelectual e innovación (PR)	PR_Ind1	0	1,20037632	0
	PR_Ind2	0	1,18631012	0
	PR_Ind3	0	1,18599043	0
	PR_Ind4	0	1,10750745	0
	PR_Ind5	4	1,02662682	0,41065073
	PR_Ind6	1	1,01096219	0,10109622
	PR_Ind7	0	0,78222666	0
	Total PR		7,5	0,51174695
Formación (FO)	FO_Ind1	0	0,32126558	0
	FO_Ind2	0	0,3078168	0
	FO_Ind3	0	0,29407671	0
	FO_Ind4	0	0,29393106	0
	FO_Ind5	2	0,28290986	0,05658197
	Total FO		1,5	0,05658197
Políticas de investigación (PI)	PI_Ind1	Si	0,15468501	0,15468501
	PI_Ind2	345,0447419	0,14232456	0,10675726
	PI_Ind3	Si - 4	0,10299043	0,05149522
	Total PI		0,4	0,31293749
Financiación (FI)	FI_Ind1	\$654.300.357	0,10544847	0,03483222
	FI_Ind2	\$220.016.969	0,09975042	0,01720992
	FI_Ind3	\$434.283.388	0,09904393	0,06128334
	FI_Ind4	\$2.000.000	0,09575718	0,00114862
	Total FI		0,4	0,1144741
Apropiación social (AS)	AS_Ind1	2	0,06986659	0,01397332
	AS_Ind2	0	0,06926486	0
	AS_Ind3	0	0,06086855	0
	Total AS		0,2	0,01397332
Capacidad investigadora (CI)				1,00971383

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las capacidades restantes, las siguientes presentan puntajes mínimos en la implementación del modelo: producción intelectual e innovación: la generación de proyectos de investigación y la publicación de capítulos de libro; formación: la dirección de tesis de pregrado; políticas de investigación: el tiempo dedicados por sus integrantes a la labor investigadora y la implementación de estrategias para la comunicación y difusión de sus actividades y resultados de investigación; financiación: la obtención de recursos para el desarrollo de proyectos de investigación (tanto institucionales como empresariales y de otras fuentes externas), y apropiación social: la creación de ponencias.

Mientras que las que a continuación se exponen no evidencian valor alguno: índice de producción intelectual e innovación: elaboración de patentes, libros resultado de investigación y artículos Q1, Q2 y Q3; en materia de formación: nivel doctoral de sus integrantes, constitución de semilleros de investigación e incorporación de estudiantes en ellos y dirección

de tesis de doctorado y maestría, y en cuanto a apropiación social: participación en actividades de investigación de impacto en la comunidad y vinculación a redes.

4.5 Análisis institucional con base en los resultados obtenidos

Los resultados específicos presentados permiten plantear unos resultados generales, aplicables a la Universidad Autónoma de Occidente, siendo éste uno de los principales objetivos del presente estudio, pues de esta forma la UAO reconoce cuáles son en conjunto sus principales capacidades investigadoras, al mismo tiempo que identifica en cuáles de ellas se deben realizar correctivos, todo ello tendiente a obtener mejores resultados en la convocatoria Colciencias y a identificar las debilidades y fortalezas en la información a presentar a las distintas entidades solicitantes de insumos informativos asociados a la función sustantiva de investigación.

Es así como se pueden definir los siguientes resultados institucionales:

- Los grupos de investigación de la UAO participan en diversos procesos relacionados con sus capacidades investigadoras; sin embargo, es posible que esta multiplicidad ocasione que en algunos casos la cantidad de los elementos menos importantes prime sobre la cantidad de los más influyentes, lo que incide en la ausencia de atención hacia los aspectos fundamentales asociados a la investigación, identificados y reconocidos por el modelo y por los organismos y dependencias institucionales, nacionales e internacionales relacionadas con dicha función sustantiva. Esto impide que dichos conglomerados alcancen mejores resultados en la aplicación del modelo propuesto, situación que puede afectar su participación en las convocatorias de reconocimiento y medición de grupos de investigación y en la calidad y pertinencia de la información institucional a entregar a las instancias y entidades solicitantes.

- Los grupos más representativos para la Institución en materia de desarrollos en investigación, con base en el modelo planteado, son también grupos representativos para la UAO según el modelo de Colciencias, siendo éstos: Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales, Energías y Conflictos y Organizaciones, los cuales ocupan las posiciones 1, 2 y 4 en el presente estudio y 1, 3 y 4 en Colciencias.

- Los grupos de investigación UAO tienen un nivel de desarrollo investigativo bastante heterogéneo, pues algunos centran su atención en aspectos relacionados con la producción intelectual y la innovación, lo que les entrega importantes réditos en el modelo propuesto y en Colciencias, mientras que otros se ocupan más de otros factores como formación, políticas de investigación, financiación o apropiación social, aspectos importantes en la labor investigadora, pero no estratégicos en términos de los modelos o sistemas de investigación analizados a lo largo del estudio.

- En términos de las distintas capacidades investigadoras analizadas, se puede decir que la UAO, en general, no se está preocupando como debería ser por la generación de patentes (capacidad investigadora reconocida por la comunidad institucional UAO y externa como la principal). Prueba de ello es que solamente un grupo de investigación, en el periodo analizado, ha obtenido uno solo de estos productos: el Grupo de Investigación en Nuevos Sólidos y Aplicación Industrial.

- En el caso de los libros resultado de investigación, otro de los productos más importantes según las fuentes consultadas y la conformación del modelo, también es crítica la situación, pues en promedio, entre 2013 y 2017, la Universidad elaboró 2,44 libros a través de sus grupos de investigación, cifra 7,56 puntos por debajo de lo esperado según lo definido en la

metodología del modelo, con base en lo estipulado por Colciencias. En este ítem, asociado a la categoría Producción Intelectual e Innovación (PR), los grupos más sobresalientes son: Conflictos y Organizaciones y Comunicación, con nueve (9) libros publicados cada uno, a tan solo un libro del tope exigido.

- En relación con la publicación de artículos en las revistas de más alto impacto (Q1), reconocidas tanto nacional como internacionalmente, el 51,85% de los grupos de investigación UAO han publicado durante el periodo de análisis por lo menos un artículo. Adicional a esto, se debe decir que en dicho periodo, según la información recopilada, la productividad institucional para este ítem no ha sido alta si se tiene en cuenta que en promedio la Universidad publica siete (7) artículos de esta clase por año. En esta capacidad investigadora se destacan los grupos de investigación en: Energías (6), Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales (5) y Sistemas de Telemando y Control Distribuido (5), todos ellos de la Facultad de Ingeniería.

- Los artículos Q2, han sido elaborados por 13 grupos de investigación (48,15%), siendo los más representativos: el Grupo de Investigación en Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales (5) y el Grupo de Investigación en Nuevos Sólidos y Aplicación Industrial (5), cuyos artículos representan el 37,04% del total de artículos Q2 en el periodo. Un promedio de 5,4 artículos Q2 han sido publicados por la Universidad entre 2013 y 2017, cifra que está por encima de la media exigida en el modelo, pero distante del valor tope para esta capacidad.

- La capacidad investigadora asociada a los proyectos de investigación aprobados, perteneciente al índice Producción Intelectual e Innovación (PR), es una de las más satisfechas por los grupos de investigación, pues un total de siete grupos están por encima de la cantidad límite dentro del modelo para este ítem y siete más se encuentran próximos a dicho valor (lo que representa el 51,85% de los grupos), siendo los más importantes: Energías (19), Sistemas de Telemando y Control Distribuido (15) y Telemática e Informática Aplicada (12), todos ellos también de la Facultad de Ingeniería, que se empieza a mostrar como la facultad más aportante en materia de investigación para la UAO. El único grupo que no tiene proyectos durante el periodo analizado es el Grupo de Investigación en Materiales Avanzados para Micro y Nanotecnología, situación compleja pues es bien conocido que los proyectos son el principal insumo de la producción intelectual.

- Los grupos de investigación que más elaboran capítulos de libro son: Educación (12), Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales (9) y Conflictos y Organizaciones (9); sin embargo, éste es un tipo de producto no muy apetecido por los grupos, pues un total de 13 de ellos solo han elaborado uno (1) o ningún capítulo durante el periodo observado, lo que representa casi la mitad de los conglomerados investigativos y una falencia importante para la propia Institución.

- La última capacidad investigadora perteneciente a PR, es la publicación de artículos en revistas Q3. Aquí se puede observar que con excepción de dos grupos de investigación (que son los de más alto CI), los demás conjuntos investigativos optan por publicar sus artículos en revistas de este tipo (las cuales constituyen el 39,22% de la totalidad de artículos considerados en el modelo). Es posible que esto se deba a que existe una predilección por este tipo de revistas (bien sea por facilidades en tiempos de respuesta y/o publicación, exigencia, etc.) o a que exista un desconocimiento, una imposibilidad o un desinterés por publicar en revistas de mayor calidad (Q1 o Q2). En esta capacidad, el grupo más representativos es: Modelación y Simulación (8).

- En relación con el índice de Formación (FO), que es el segundo más importante dentro del modelo, se tiene que en la UAO son muy pocos los grupos de investigación que cuentan con la totalidad de sus integrantes con título de doctor (14,81%), siendo solo cuatro grupos los que cumplen con esta característica (Ciencia e Ingeniería de Materiales, Tecnología para la Manufactura, Materiales Avanzados para Micro y Nanotecnología y Neurocontrol Motor). Adicional a esto, se debe decir que el número de doctores que participa en grupos de investigación constituye el 45,55% de los investigadores de la Institución, situación que refuerza la falencia institucional en este indicador. Aquí es importante mencionar positivamente al Grupo de Investigación en Energías, el cual cuenta con el 90,91% de sus integrantes con doctorado, y negativamente a los grupos de investigación en Entornos e Identidades, Comunicación Organizacional y Humanidades, Sociedad y Educación Superior Contemporánea, que no poseen ningún doctor en su composición.

- Otro vacío con que cuenta la Institución y sus grupos de investigación es la capacidad investigadora asociada a la dirección de tesis doctorales, pues solamente cinco grupos (el 18,52%) han orientado este tipo de trabajos de grado, siendo los más representativos aquellos que tienen significativos CI dentro del modelo: Energías (3), Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales (2) y Conflictos y Organizaciones (2).

- Vale la pena resaltar que la participación estudiantil en investigación para la UAO es una capacidad investigadora muy importante. Prueba de ello es que el 85,19%(23) de los grupos de investigación conformaron por lo menos un semillero dentro de la ventana de observación y que el 56,52%(13) de ellos superaron, incluso en proporción importante, el valor tope definido para este ítem dentro del modelo. En este indicador, los grupos sobresalientes fueron: Sistemas de Telemando y Control Distribuido (8,95 estudiantes en promedio), Competitividad y Productividad Empresarial (8,6) y Materiales Avanzados para Micro y Nanotecnología (8,4).

- Otro aspecto favorable para la Institución y sus grupos de investigación en materia de sus capacidades investigadoras, es que gracias a la gestión de la información realizada se pudo establecer que las direcciones de tesis de maestría constituyen un aspecto favorable en materia de investigación, pues en un promedio de 32,2 trabajos de grado de este tipo se orientaron en el periodo observado, valor muy por encima del tope estimado para esta variable, siendo sus principales exponentes: Competitividad y Productividad Empresarial (28), Economía y Desarrollo (20) y Mercadeo y Publicidad (19), constituyendo entre los tres grupos el 41,61% del total.

- En esta misma línea, las tesis de pregrado también se convierten en una capacidad investigadora importante, pues un total de 489 tesis se dirigieron entre los años 2013 – 2017 por parte de los grupos de investigación, situación que supera con creces la exigencia del modelo (un promedio de 18,11 trabajos de grado de este tipo dirigidos por grupo de investigación). El grupo más representativo en este ítem es el Grupo de Investigación en Mercadeo y Publicidad, con 105 tesis de pregrado dirigidas (21,47%). Aquí vale la pena mencionar que tan solo dos grupos no obtuvieron puntaje en esta medición, siendo ellos: Neurocontrol Motor y Humanidades, Sociedad y Educación Superior Contemporánea.

- En cuanto al índice de Políticas de Investigación (PI), se tiene que aquí aparece la capacidad investigadora con la que todos los grupos de investigación, sin excepción, cumplen, considerándola indispensable para sus actividades. Se trata del reconocimiento de la existencia, en la Universidad, de un marco de políticas orientadoras de la función de investigación, las cuales son definidas por la Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico – DIDT, a través del documento “Manual institucional. Procesos, procedimientos y protocolos de investigación” (UAO, 2014), y que rige todas las acciones que realizan los

grupos de investigación, sus líneas y sus miembros. Aquí, el 100% de los grupos identifican una directriz importante, por lo que según la metodología del modelo, obtienen la totalidad de los puntos asociados a dicha capacidad.

- Por su parte, el número de horas promedio de la Institución, contando todos los tiempos aprobados a los investigadores adscritos a los grupos de investigación, es de 304,8152221, cifra que constituye el 33,13% del tiempo total que otorga la UAO (y demás IES nacionales) para la labor semestral docente en tiempo completo, y que corresponde a más del 50% (50,20%) de lo que se permite en la UAO para la dedicación exclusiva a la función sustantiva de investigación. Esta situación evidencia que si bien la Universidad Autónoma de Occidente es una entidad cuyo carácter es más de índole docente, es también un escenario que promueve y posibilita la investigación, situación que invita a que se exija mucho más en el desarrollo de las capacidades investigadoras analizadas. El grupo que más concentración posee en investigación es el de Tecnologías para la Manufactura, el cual supera en un 47,74% el promedio señalado (a tan solo 9,65 puntos del valor tope exigido para este ítem), y el que menos el de Contabilidad y Finanzas, ubicándose un 39,87% por debajo de ese mismo promedio global.

- Igual que sucede con las políticas de investigación en este mismo índice, el 100% de los grupos de investigación reconoce la existencia en la Universidad de una serie de estrategias para la comunicación y difusión de sus actividades y resultados de investigación; sin embargo, a diferencia del ítem anterior, aquí existe una discrepancia notoria en cuanto a su implementación. Esto se hace evidente cuando se puede observar que solamente dos grupos (el 7,41%) reconocen que implementan las ocho (8) estrategias propuestas por la UAO (Grupo de Investigación en Energías y Grupo de Investigación en Telemática e Informática Aplicada). Incluso, considerando estos grupos, solamente el 48,15% afirma que implementa cinco o más estrategias. También, llama la atención que tres grupos de investigación, si bien reconocen la existencia de las estrategias, muy sinceramente son conscientes de su nula implementación (Diseño, Mediación e Interacción, Comunicación Organizacional y Modelación y Simulación).

- En términos de las capacidades investigadoras relacionadas con la Financiación (FI), es importante resaltar que el 70,37% (19) de los grupos de investigación supera el valor tope presupuestal propuesto para este indicador. Esto implica que la mayoría de grupos cuenta con los recursos suficientes (y hasta más) para el desarrollo efectivo de sus proyectos. El grupo de investigación que más recursos obtiene en este periodo para este fin es Sistemas de Telemando y Control Distribuido, el cual supera en un 1247,88% el valor tope propuesto por el modelo. En contraste, y muy asociado con el indicador que señala el número de proyectos de investigación aprobados (PR_Ind5), el Grupo de Investigación en Materiales Avanzados para Micro y Nanotecnología, no obtiene ningún recurso para este ítem, ni para los restantes asociados a este índice.

- De la misma manera, el Grupo de Investigación en Sistemas de Telemando y Control Distribuido es el que más recursos externos (diferentes a la UAO) obtiene entre los años 2013 a 2017 para la realización de sus proyectos, superando también con creces el monto establecido como cúspide por el modelo (en un 1562,47%). De forma general, el 44,74% de los grupos (11) está por encima de dicho tope. Vale la pena resaltar que el 96,3% de los grupos, es decir 26 de ellos, consigue financiación extramuros para sus proyectos y que el 68,64% de los recursos para proyectos corresponde a esta modalidad de inversión.

- El apoyo financiero institucional para la realización de los proyectos también se ve reflejado en ese mismo 96,3% (26 grupos). En esta capacidad investigadora, el grupo de investigación que más recursos propios obtiene es nuevamente el de Sistemas de Telemando y Control

Distribuido, con más de 5 mil millones de pesos colombianos (un 13,9% del total invertido por la Universidad en este rubro). Adicional a esto se debe decir, que 20 grupos superan el umbral propuesto en el modelo para esta capacidad (74,07%).

- Un importante aspecto a rescatar es la alianza entre la UAO y la empresa como copartícipes de la financiación de proyectos. Esto se hace evidente cuando el 70,37% (19) de los grupos de investigación cuenta con el apoyo de dichas entidades, siendo el Grupo de Investigación en Comunicación el que jalona una mayor cantidad de estos recursos (superando en \$1.387.966.929 el valor tope establecido para el modelo). Pero, lastimosamente, solo nueve (9) grupos superan dicho umbral (33,33%).

- Por último, aparece el índice relacionado con la Apropiación Social (AS). Aquí, la capacidad investigadora más desarrollada por los grupos de investigación es la elaboración de ponencias. Un total de 19 grupos (70,37%) superan la cantidad tope propuesta, siendo los más representativos: Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales (55), Competitividad y Productividad Empresarial (45), Estudios Ambientales para el Desarrollo Sostenible (42) y Energías (41).

- Un solo grupo (3,7%), el Grupo de Investigación en Diseño, Mediación e Interacción, está por encima del umbral establecido para la capacidad investigadora asociada al número de actividades de impacto en la comunidad, superando en cinco acciones el límite propuesto por el modelo. La gran mayoría de grupos de investigación, el 81,48% (22) no sobrepasa la media de la cantidad exigida.

- Una de las principales falencias de los grupos de investigación, y por ende de la Universidad, es la capacidad investigadora relacionada con la adscripción a redes de investigación, pues ninguno de los grupos sobrepasa el límite definido. Solamente el Grupo de Investigación en Comunicación se acerca a dicho tope, con su vinculación a ocho de estos espacios. Ocho grupos (29,63%) no se relacionan con alguna red de investigación.

Finalmente, la Tabla 34 expone el consolidado de los puntajes obtenidos en la gestión de la información para los grupos de investigación UAO.

Esta Tabla posibilita identificar un puntaje promedio de 3,03837574 para dichos grupos de investigación, el cual si bien no puede asociarse directamente a un rendimiento global institucional, dado que existen otras instancias y personas que realizan también investigación sin estar inmersos en los grupos, sí permite tener una idea de las falencias de dichos conjuntos, con extensión hacia la Universidad, situación que muestra que la UAO tiene varios asuntos problema que debe atender, analizar y desarrollar, los cuales han sido descritos en los párrafos anteriores.

Adicional a esto, se puede afirmar que, según el modelo aplicado, en la Institución existen grupos de investigación que no tienen la capacidad investigadora global suficiente, o específicamente relevante, para participar en las convocatorias de reconocimiento y medición definidas por Colciencias, ni para apoyar destacadamente los requerimientos de información institucional. Tal es el caso de los grupos de investigación en Comunicación Organizacional, Neurocontrol Motor, Gestión del Conocimiento y Sociedad de la Información, Humanidades, Sociedad y Educación Superior Contemporánea, Contabilidad y Finanzas, Materiales Avanzados para Micro y Nanotecnología y Entornos e Identidades, que obtuvieron los puntajes más bajos en sus CI, reconociendo que todos los grupos, sin excepción, deben fortalecer capacidades concretas.

Tabla 34: Consolidado de resultados grupales, producto de la implementación del modelo

Grupos	CI
Modelado, Análisis y Simulación de Procesos Ambientales e Industriales	5,885445458
Energías	5,3662012
Nuevos Sólidos con Aplicación Industrial	4,23121842
Conflictos y Organizaciones	4,12320699
Comunicación	4,01205614
Educación	3,89259526
Economía y Desarrollo	3,72374315
Modelación y Simulación	3,53802129
Sistemas de Telemando y Control Distribuido	3,46499836
Tecnología para la Manufactura	3,4405962
Ciencia e Ingeniería de Materiales	3,34233756
Comunicación para el Desarrollo	3,25584216
Estudios Ambientales para el Desarrollo Sostenible	3,21085307
Mercadeo y Publicidad	3,03449496
Telemática e Informática Aplicada	3,00054177
Diseño, Mediación e Interacción	2,99971426
Estudios Socio-Jurídicos	2,89551454
Ciencias Administrativas	2,84018336
Competitividad y Productividad Empresarial	2,6783398
Ingeniería Biomédica	2,32786719
Comunicación Organizacional	2,00872046
Neurocontrol Motor	1,83440269
Gestión del Conocimiento y Sociedad de la Información	1,69339302
Humanidades, Sociedad y Educación Superior Contemporánea	1,56225112
Contabilidad y Finanzas	1,37728581
Materiales Avanzados para Micro y Nanotecnología	1,28660693
Entornos e Identidades	1,00971383

Fuente: Elaboración propia.

Por último, se debe decir que a pesar que todos los grupos se rigen por las mismas directrices, las competencias de sus integrantes para la generación de sus capacidades investigadoras presentan disímiles grados de madurez, situación que ocasiona que los resultados de la gestión de su información sean, igualmente, desemejantes.

Con base en todo lo anterior, se puede afirmar que la propuesta metodológica presentada permite diseñar y desarrollar un instrumento útil para recopilar, caracterizar, clasificar y gestionar la información investigadora asociada a la IES, con la intención de “predecir” el desempeño de la Institución y sus grupos en la “Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTel”, así como responder pronta y efectivamente a las instancias solicitantes de este tipo de información.

De esta manera, se demuestra la importancia de contar en las instituciones con mecanismos válidos, confiables, efectivos, en lo posible objetivos, operables y funcionales, basados en la construcción de indicadores y de un modelo que los contenga sistémica y sistemáticamente, para que dichas entidades puedan cumplir acertadamente con el ciclo de vida de la información, en aras de una correcta gestión de su capital informacional. Proceso a través del cual pueden llegar a reconocerse a sí mismas, en términos de sus falencias, virtudes y

posibilidades de desarrollo, con la intención de tener un mejor desempeño y responder a las exigencias de su contexto.

Situación ésta posible en el presente estudio gracias a la implementación del modelo propuesto, el cual establece un modo cuantitativo de valoración, que tal vez pueda adolecer de subjetividad en el establecimiento del patrón de medida elegido, pero que no deja de ser una alternativa válida para conocer el estado de una IES en relación al entorno en el que ésta se desenvuelve.

Por lo tanto, se puede decir que la gestión de información realizada constituye un importante insumo para fortalecer la función sustantiva de la investigación en la IES objeto de estudio, en el marco de lo exigido por el sistema de aseguramiento de la calidad de las Instituciones de Educación Superior – IES colombiano, pues es a través de este tipo de estudios, procesos e instrumentos que las instituciones pueden contar con mecanismos propios que les garanticen una creación, adquisición, caracterización, organización, almacenamiento, procesamiento, recuperación, acceso, disseminación, aplicación y difusión confiable de su información, soportándose en esta clase de metodologías para obtener el mejor provecho de tan fundamental recurso, en el marco de la actual sociedad de la información.

Recurso que puede también incidir o afectar de cierta manera la calidad formativa y la calidad de vida de la población que hace parte de determinada institución (ver estudio de Isáziga, Vásquez y Gabalán (2018) al respecto), pues no es un secreto que diversos factores sociales y económicos tienen correlación con el factor educativo (Vaiciukevičiūtė, Stankevičienė y Bratčikovienė, 2019), que es en últimas aquel aspecto que el Ministerio de Educación Nacional – MEN, a través de su sistema de aseguramiento de la calidad, pretende fortalecer a partir de la promoción de las tres funciones sustantivas asociadas a las IES.

Escenario en el que el concepto de calidad, tanto formativa como de vida, no debe ser un simple dato, sino un punto de partida para el diseño de estrategias que conlleven a darle significancia y sentido a la información de la que dicho dato hace parte y esto solo se logra a partir de modelos o metodologías de gestión de información que respondan a características específicas de contexto, pero también a las generalidades asociadas al desarrollo de la actividad formativa y su implicación en el desarrollo económico y social (Weil, 2006; Lochmiller, 2018; Momo et al., 2019).

Capítulo 5. Conclusiones

Este quinto, y último capítulo presenta las conclusiones del estudio y algunas sugerencias para trabajos futuros.

Estas conclusiones se definen con base en los objetivos general y específicos expuestos en el planteamiento del problema y en el desarrollo de la investigación, a través de la metodología implementada y de los principales hallazgos encontrados, permitiendo afirmar que dichos objetivos se cumplieron conforme a las aspiraciones del estudio.

En este orden de ideas, inicialmente se debe decir que se pudieron identificar una serie de capacidades investigadoras asociadas a los principales referentes educativos e investigativos, tanto institucionales (UAO y grupos de investigación) como nacionales (Colciencias, MEN y CNA) e internacionales (OCDE, BID, WOS y Scopus), las cuales se pudieron agrupar, gracias a la aplicación de los instrumentos del estudio, en cinco grandes conglomerados (índices): producción Intelectual e Innovación (PR), formación (FO), políticas de investigación (PI), financiación (FI) y apropiación social (AS).

Dentro de cada uno de estos conjuntos, se detectaron aquellas capacidades investigadoras más reiteradas, siendo éstas los elementos constitutivos del listado previo de capacidades investigadoras, punto de partida de los indicadores a construir, y aspectos clave, gracias a su depuración, para la conformación de la propuesta metodológica y la estructuración final del modelo.

Para dicha depuración se contó con la colaboración de la comunidad académica, adscrita a la Universidad Autónoma de Occidente – UAO, quienes calificaron y ponderaron cada capacidad, conforme a una serie de factores fundamentales asociados a su relevancia como indicadores en el ámbito académico e investigativo.

Fue así como se pudo filtrar y refinar la información y conformar un listado definitivo de indicadores (que representaron las capacidades investigadoras finales), el cual se configuró por los siguientes aspectos, los cuales se establecieron como componentes finales del modelo propuesto:

- Producción intelectual e innovación (PR): patentes obtenidas, libros resultado de investigación publicados, artículos Q1, Q2 y Q3 publicados, proyectos de investigación aprobados y capítulos de libro publicados.
- Formación (FO): profesores con máximo nivel formativo de doctorado, tesis de doctorado, de maestría y de pregrado dirigidas y promedio de estudiantes vinculados a semilleros de investigación.
- Políticas de Investigación (PI): existencia de políticas orientadoras de la investigación, promedio del tiempo dedicado a la investigación y existencia e implementación de estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación.
- Financiación (FI): presupuesto total para proyectos aprobados, presupuesto financiado por la UAO para proyectos, presupuesto financiado por entidades diferentes a la UAO para proyectos, y presupuesto financiado por el sector empresarial para proyectos.
- Apropiación social (AS): ponencias presentadas, actividades de impacto en la comunidad generadas y redes de investigación constituidas.

Todo lo anterior se distribuyó en la estructura del modelo, teniendo una ponderación específica, conforme con la opinión vertida por la comunidad académica en los instrumentos, sin perder de vista los referentes institucionales, nacionales e internacionales consultados.

Fue así como se pudo establecer, teniendo como soporte el modelo de medición de Colciencias (2017g), que los valores de los índices debían determinarse de la siguiente manera: PR (75% del modelo = 7,5 puntos), FO (15% del modelo = 1,5 puntos), PI (4% del modelo = 0,4 puntos), FI (4% del modelo = 0,4 puntos) y AS (2% del modelo = 0,2 puntos), siendo la producción intelectual e innovación la capacidad más importante y la apropiación social la menor, todo esto respaldado por el análisis teórico y práctico realizado.

De igual forma, los valores de las capacidades investigadoras (indicadores) se distribuyeron con base en los mismos instrumentos, de acuerdo a las calificaciones entregadas por la comunidad académica, siendo los expuestos en la Tabla 35, los máximos valores posibles dentro del modelo para cada ítem:

Tabla 35: Máximos valores para cada capacidad investigadora (indicador) conformante del modelo

Índice	Capacidad investigadora	Indicador	Máximo valor
Producción intelectual e innovación (PR)	Patentes obtenidas	PR_Ind1: Número de patentes obtenidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	1,20037632
	Libros resultado de investigación	PR_Ind2: Número de libros resultado de investigación publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	1,18631012
	Artículos Q1	PR_Ind3: Número de artículos Q1 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	1,18599043
	Artículos Q2	PR_Ind4: Número de artículos Q2 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	1,10750745
	Proyectos de investigación	PR_Ind5: Número de proyectos de investigación aprobados al grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	1,02662682
	Capítulos de libro	PR_Ind6: Número de capítulos de libro publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	1,01096219
	Artículos Q3	PR_Ind7: Número de artículos Q3 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	0,78222666
	Total PR		
Formación (FO)	Profesores con doctorado	FO_Ind1: Número de profesores con máximo nivel formativo de doctorado adscritos al grupo de investigación (a diciembre 2017).	0,32126558
	Tesis de doctorado dirigidas	FO_Ind2: Número de tesis de doctorado dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	0,3078168
	Estudiantes en semilleros	FO_Ind3: Promedio de estudiantes vinculados a semilleros de investigación, por semillero, adscritos al	0,29407671

Índice	Capacidad investigadora	Indicador	Máximo valor
		grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.	
	Tesis de maestría dirigidas	FO_Ind4: Número de tesis de maestría dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	0,29393106
	Tesis de pregrado dirigidas	FO_Ind5: Número de tesis de pregrado dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	0,28290986
	Total FO		1,5
Políticas de investigación (PI)	Políticas orientadoras de la investigación	PI_Ind1: Documento en el que conste la existencia de políticas orientadoras de la investigación que deban ser acogidas por parte del grupo de investigación (Sí/No).	0,15468501
	Tiempo dedicación a investigación (planes de trabajo)	PI_Ind2: Promedio del tiempo dedicado a la investigación, por parte de los miembros del grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.	0,14232456
	Estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación	PI_Ind3: Documento en el que conste la existencia e implementación de estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación por parte del grupo de investigación (Sí/No y cantidad).	0,10299043
	Total PI		0,4
Financiación (FI)	Presupuesto total de proyectos	FI_Ind1: Valor del presupuesto total para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.	0,10544847
	Financiación externa para proyectos	FI_Ind2: Valor presupuestal total financiado por entidades diferentes a la UAO, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.	0,09975042
	Financiación institucional para proyectos	FI_Ind3: Valor presupuestal total financiado por la UAO, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.	0,09904393
	Financiación sector empresarial para proyectos	FI_Ind4: Valor presupuestal total financiado por el sector empresarial, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.	0,09575718
	Total FI		0,4
Apropiación social (AS)	Ponencias	AS_Ind1: Número de ponencias presentadas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	0,06986659
	Actividades de impacto en la comunidad	AS_Ind2: Número de actividades de impacto en la comunidad generadas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	0,06926486
	Redes	AS_Ind3: Número de redes de investigación constituidas por el grupo	0,06086855

Índice	Capacidad investigadora	Indicador	Máximo valor
		de investigación durante el periodo 2013 – 2017.	
	Total AS		0,2
Valor Total del Modelo (CI)			10

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, se pudo recopilar y organizar la información asociada a la investigación perteneciente a la UAO, teniendo como insumo la información proveniente de sus grupos de investigación, para el periodo 2013 – 2017. Fue así como se pudo gestionar dicha información, en cada grupo y a nivel institucional, por medio de la implementación del modelo en cada conglomerado específico. Situación que permitió descubrir las principales falencias y vacíos (particulares y generales), así como las más importantes fortalezas, las cuales permitieron sugerir una serie de recomendaciones, expuestas en el apartado de los resultados.

Todo el proceso descrito permitió presentar una propuesta metodológica útil para recopilar, caracterizar y clasificar la información asociada a la capacidad investigadora grupal e institucional, con la intención de gestionar previamente dicha información, cualquiera que sea su fuente solicitante, y servir como referente para “predecir” el desempeño grupal e institucional en la “Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel”.

Dicha propuesta metodológica y su constructo final (modelo), posteriormente fueron socializados ante las instancias decisorias institucionales orientadoras de la investigación (principalmente el Comité Central de Investigaciones), desde donde se planteó su posible implementación (total o parcial), tanto en la próxima convocatoria Colciencias (mecanismo predictivo), como en los procesos de autoevaluación institucional y de programas, donde la investigación se constituye en un factor fundamental para medir y valorar el desempeño y la calidad de las IES (MEN, 2017a; CNA, 2017b; 2015; 2013). Algunos de los elementos aquí expuestos también fueron considerados en el nuevo estatuto docente (UAO, 2018).

Finalmente, se debe decir que la gestión de la información realizada se constituye en un importante insumo para fortalecer la función sustantiva de la investigación en la Universidad, en el marco de lo exigido por el sistema de aseguramiento de la calidad de las Instituciones de Educación Superior – IES colombiano, pues es a través de este tipo de estudios, procesos e instrumentos que las instituciones pueden contar con mecanismos que garanticen, incluso con antelación, un ordenamiento y caracterización confiable de sus elementos informacionales, muchos de ellos omitidos o subvalorados debido a los afanes propios de las rutinas diarias de las organizaciones que, como las IES modernas, hacen parte de la actual sociedad de la información.

5.1 Trabajos futuros

Teniendo como referencia el estudio realizado, se sugiere a futuro pensar en el desarrollo de los siguientes trabajos de investigación:

- Un estudio correlacional-explicativo (aunque también podría ser correlacional-descriptivo o correlacional-explicativo-descriptivo), que permita elaborar un modelo de este tipo más complejo, involucrando variables, características e indicadores adicionales. Esta idea sugiere, por ejemplo, considerar aspectos como el número de integrantes de un grupo o de investigadores de una institución estableciendo un indicador complejo comparativo,

directamente proporcional, que relacione el número de individuos con las exigencias en términos de calidad; es decir, entre más personas participen en el conjunto analizado, mayor debe ser su capacidad investigadora o, incluso, entre más alto nivel de formación tengan dichas personas, mayor deberá ser la calidad de dichas capacidades.

- Una investigación de este mismo tipo en otro escenario educativo o en otro contexto asociado a la investigación, a manera de generalización del presente estudio, en el que se puedan replicar la metodología y el modelo propuestos o que éstos se puedan adaptar a las necesidades y/o expectativas de otros ámbitos. Este trabajo podría ofrecer una visión complementaria del modelo, pensando en la posible adopción de otros elementos conformantes.
- Una serie de trabajos con enfoque correlacional-explicativo-descriptivo al interior de los grupos de investigación de la UAO, que permitan en detalle identificar la pertinencia de la participación o exclusión de sus integrantes, midiendo su aporte individual en materia de variables de investigación. Con estos estudios se lograría que los grupos se depuraran convenientemente.
- Un estudio similar a la primera propuesta dentro de este apartado, pero considerando además el año de creación de cada grupo de investigación (o una fecha específica para el caso de la valoración de la Institución), pensando que entre más años de conformación y consolidación se tengan, mayor deberá ser su capacidad investigadora.
- Un desarrollo tecnológico que permita automatizar todos los procesos y elementos relacionados en este estudio, con la intención de plasmar y fijar de forma precisa cada uno de los componentes metodológicos y del modelo, a través de una herramienta tecnológica que pueda ser registrada o patentada.

Bibliografía

- Aagaard, K. (2015). How incentives trickle down: Local use of a national bibliometric indicator system. *Science and Public Policy*, 42(5), 725-737.
- Abrego-Almazán, D., Sánchez-Tovar, Y & Medina-Quintero, J. M. (2017). Influencia de los sistemas de información en los resultados organizacionales. *Contaduría y Administración*, 62(2), 303-320.
- Aktürk, B. K. & Kurt, M. (2016). An empirical study of the relationship between knowledge management practices and strategy formulation capabilities. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 235, 739-745.
- Alaarj, S., Abidin-Mohamed, Z. & Bustamam, U. S. B. A. (2016). Mediating role of trust on the effects of knowledge management capabilities on organizational performance. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 235, 729-738.
- Albornoz, M. & Osorio, L. (2015). Uso público de la información: el caso de los rankings de universidades. *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 12(34), 1-33.
- Albrecht, K. (2004). La cultura del conocimiento. *Alta Gerencia*, 2 (7), 8-13.
- Alcalde, I. (2015). *Visualización de la información: de los datos al conocimiento*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Alharithy, M. (2015). Knowledge Management Process in several organizations: Analytical study of modeling and several processes. *Procedia Computer Science*, 65, 726-733.
- Alimohammadlou, M. & Eslamloo, F. (2016). Relationship between total quality management, knowledge transfer and knowledge diffusion in the academic settings. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 230, 104-111.
- Almuinas-Rivero, J. L. & Galarza-López, J. (2015). La gestión de la información y el conocimiento: una oportunidad para las Instituciones de Educación Superior. *Universidad y Sociedad*, 7(2), 16-22.
- Arbeláez, M. A. & Parra-Torrado, M. (2011). *Innovation, R&D investment and productivity in Colombian firms*. Washington, USA: Inter-American Development Bank – IDB.
- Arbonés-Ortiz, A. L. (2006). *Conocimiento para innovar. Cómo evitar la miopía en la gestión del conocimiento*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Arévalo, J. A. (2007). *Gestión de la Información, gestión de contenidos y conocimiento*. II Jornadas de Trabajo del Grupo SIOU. 8 y 9 de noviembre 2007. Universidad de Salamanca. Facultad de Traducción y Documentación, España.
- Argote, L. & Fahrenkpf, E. (2016). Knowledge transfer in organizations: The roles of members, tasks, tools, and networks. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 136, 146-159.
- Argote, L. & Guo, J. M. (2016). Routines and transactive memory systems: Creating, coordinating, retaining, and transferring knowledge in organizations. *Research in Organizational Behavior*, 36, 65-84.
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (6a. ed.). Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.
- Arias-Pérez, J. E. & Aristizábal-Botero, C. A. (2011). El dato, la información, el conocimiento y su productividad en empresas del sector público de Medellín. *Semestre Económico*, 14(28), 95-109.
- Artés, J., Pedraja-Chaparro, F. & Salinas-Jiménez, M. M. (2017). Research performance and teaching quality in the Spanish higher education system: Evidence from a medium-sized university. *Research Policy*, 46(1), 19-29.
- Azevedo, M. A., Tavares, A. M. V. N., Maia, S. C. F. & Queiroz, M. A. (2014). Indicadores para a qualidade social em educação de jovens e adultos no contexto da diversidade: horizontes e adversidades. *Holos*, 30(6), 175-189.

- Baek, S., Liebowitz, J., Prasad, S. & Granger, M. (1999). Intelligent agents for knowledge management – Toward intelligent web-based collaboration within virtual teams. En J. Liebowitz (ed.), *Knowledge management handbook* (pp. 1-23). Boca Raton, Florida, EE.UU.: CRC Press LLC.
- Baiget-Solé, J. (2005). Escenarios del conocimiento: conocimiento orgánico e inorgánico. *Revista Novatica*, 175, 1-4.
- Baker, K. A. & Badamshina, G. M. (2002). Knowledge Management. En: *Management Benchmark Study* (pp. 1-24). Alabama, USA: Air University, Office of Planning and Analysis.
- Banco de la República. (2017). *Boletín de indicadores económicos*. Recuperado el 12 de mayo de 2017, de <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/paginas/bie.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo – BID. (2018). *Colombia Grupo Andino (CAN). Participación*. Recuperado el 6 de febrero de 2018, de <https://www.iadb.org/es/paises/colombia/estrategia-de-pais%2C1022.html>
- Banco Interamericano de Desarrollo – BID. (2015). *Colombia. Estrategia de país del BID 2015 – 2018*. Recuperado el 6 de febrero de 2018, de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=40089561>
- Banco Mundial. (1998). *Public expenditure management handbook*. Washington D.C., EE. UU.: The World Bank.
- Barragán, D. R. (2002). *Administración del conocimiento en instituciones de investigación y desarrollo tecnológico*. Recuperado el 7 de mayo de 2017, de <https://www.ineel.mx/bolDPATY02/tec3.pdf>
- Bautista-Puig, N., Moreno-Lorente, L. E. & Sanz-Casado, E. (2017). *Propuesta de estimación de la producción científica de las universidades madrileñas a través de modelos autoregresivos (AR) y en espacio de estados (SS)*. En: M. M. Borges & Sanz-Casado, E. (eds.). *A Ciência aberta o contributo da Ciência da Informação: atas do VIII Encontro Ibérico EDICIC* (pp. 1035-1046). Coimbra, Portugal: Universidade de Coimbra.
- Behar-Gutiérrez, R. & Yepes-Arango, M. (2007). *Estadística: un enfoque descriptivo* (3a. ed.). Santiago de Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- Bharadwaj, S. S., Chauhan, S. & Raman, A. (2015). Impact of knowledge management capabilities on knowledge management effectiveness in indian organizations. *The Journal for Decision Makers*, 40(4), 421-434.
- Bianco, C., Lugones, G. y Pereirano, F. (2003). Propuesta metodológica para la medición de la sociedad del conocimiento en el ámbito de los países de América Latina. *Revista Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 1(1), 109-133.
- Bontis, N. (1998). Intellectual capital: An exploratory study that develops measures and models. *Management Decisions*, 36(2), 63-76.
- Book Citation Index – BCI. (2017). *Book Citation Index – BCI*. Recuperado el 15 de mayo de 2017, de http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/bookcitationindex/
- Borges, J. & Ramires, V. (2012). Da informação à liberdade: um percurso de conhecimento. *Revista Brasileira de Ciências da Comunicação*, 35(2), 19-38.
- Borgoff, U. & Pareschi, R. (1998). *Information technology for knowledge management*. New York, EE.UU.: Springer-Verlag.
- Brahma, S. & Mishra, S. (2015). Understanding researchable issues in knowledge management: a literature review. *The IUP Journal of Knowledge Management*, 13(4), 44-68.
- Braun, P. (2002). Digital knowledge networks: linking communities of practice with innovation. *Journal of Business Strategies*, 19(1), 43-54.
- Brunner, J. J. (2014). Latin America in the international geopolitics of knowledge. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 9(27), 1-10.
- Bueno-Campos, E. (1998). El capital intangible como clave estratégica en la competencia actual. *Boletín de Estudios Económicos*, 154 (53), 205-229.

- Bueno-Campos, E., Morcillo-Ortega, P., Rodríguez-Pomeda, J., Luque-De La Torre, M. A., Cervera-Oliver, M., Camacho-Mancilla, C., Merino-Rodríguez, B., Murcia-Rivera, C., Rodríguez-Ruíz, O., Villanueva-Ruiz, J. & Villar-Mártel, L. (2003). *Gestión del conocimiento en universidades y organismos públicos de investigación*. Madrid, España: Dirección General de Investigación, Consejería de Educación, Universidad Autónoma de Madrid.
- Burnett, S., Illingworth, L. & Webster, L. (2004). Knowledge auditing and mapping: A pragmatic approach. *Knowledge and Process Management*, 11(1), 25-37.
- Bustos-Farías, E., Cerecedo-Mercado, M. T. & García-González, M. J. (2016). Modelo de gestión de conocimiento para el desarrollo de posgrado: estudio de caso. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 18(1), 128-139.
- Calvo-Manzano, J. A., Cervera-Bravo, J., Fernández-Sanz, L. y Piattini-Velthuis, M. (2007). *Análisis y diseño detallado de aplicaciones informáticas de gestión*. México D. F., México: Alfaomega Grupo Editor – Rama.
- Camacho-Jiménez, K. (2008). Gestión del conocimiento: aportes para una discusión latinoamericana. *Knowledge Management for Development Journal*, 4(1), 31-41.
- Cantón-Mayo, I. & Pino-Juste, M. (2014). *Organización de centros educativos en la sociedad del conocimiento*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Capuz-Rizo, S. (2001). *Introducción al proyecto de producción: ingeniería concurrente para el diseño del producto*. México D.F., México: Alfaomega.
- Carballo, R. (2007). *Un modelo para innovar*. Recuperado el 6 de mayo de 2017, de <http://www.madrimasd.org/revista/revista40/tribuna/tribuna1.asp>
- Carnoy, M. (2002). *Sustaining the new economy. Work, family, and community in the information age*. Boston, EE.UU.: Harvard University Press.
- Caro, A., Fuentes, A. & Soto, M. A. (2013). Desarrollando sistemas de información centrados en la calidad de datos. *Ingeniare: Revista Chilena de Ingeniería*, 21(1), 54-69.
- Carrillo-Gamboa, F. J. (2001). *La evolución de las especies de gestión del conocimiento: un reporte expedicionario de los nuevos territorios*. Recuperado el 7 de mayo de 2017, de http://www.knowledgesystems.org/Produccion_intelectual/reportes_tecnicos/EvolucionGC.pdf
- Carrillo-Gamboa, F. J. (1998). Managing knowledge-based value systems, *Journal of Knowledge Management*, 1(4), 280-286.
- Carrillo-Gamboa, F. J. (1983). *El comportamiento científico*. México D. F., México: Limusa-Wiley.
- Carrillo-Gamboa, F. J. & Batra, S. (2012). Understanding and measurement: Perspectives on the evolution of knowledge-based development. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 3(1), 1-16.
- Carrillo-Gamboa, F. J., Yigitcanlar, T., García, B. & Lönnqvist, A. (2014). *Knowledge and the city: Concepts, applications and trends of knowledge-based development*. New York, EE.UU.: Routledge. Taylor & Francis Group.
- Castells, M. (2009). *The rise of the network society: The information age: Economy, society, and culture* (2nd. ed.). Hoboken, Nueva Jersey, EE.UU.: Wiley-Blackwell.
- Castillo-Pérez, N. M. (2007). Calidad educativa y sus nuevos desafíos interculturales e internacionales. La academia del siglo XXI. *Educación Global*. 11, 97-112.
- Cavusgil, S. T., Calantone, R. J. & Zhao, Y. (2003). Tacit knowledge transfer and firm innovation capability. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 18(1), 6-21.
- Centrum für Hochschulentwicklung – CHE. (2017). *T-multirank*. Recuperado el 20 de abril de 2017, de <http://www.che-ranking.de/cms/?getObject=2&getNewsID=2051&getCB=398&getLang=de>
- Chan-Kim, W. & Mauborgne, R. (2004). Value innovation: the strategic logic of high growth. *Harvard Business Review*, 75(1), 103–112.

- Chaves-Guimarães, J. A., De Oliveira-Matos, D. F., Ynada-Dos Santos, A. & De Sales, R. (2015). A dimensão conceitual da organização do conhecimento no universo científico da ISKO: uma análise de domínio a partir dos congressos da ISKO-Brasil, ISKO-Espanha, ISKO-América Do Norte e ISKO-França. *Scire*, 21(2), 13-26.
- Chaxel, A. S. (2016). Why, when, and how personal control impacts information processing: a framework. *Journal of Consumer Research*, 43(1), 179-197.
- Cheung, C. F., Li, M. L., Shek, W. Y., Lee, W. B. & Tsang, T. S. (2007). A systematic approach for knowledge auditing: a case study in transportation sector. *Journal of Knowledge Management*, 11(4), 140-158.
- Chim-Miki, A. F. & Batista-Canino, R. M. (2016). La investigación sobre cooepetición. Estado actual del conocimiento y sus implicaciones en los estudios turísticos. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 25(4), 399-415.
- Choo, C. W. (2000). Working with knowledge: how information professionals help organizations manage what they know. *Library Management*, 21(8), 395-403.
- Choo, C. W. (1999). *La organización inteligente. El empleo de la información para dar significado, crear conocimiento y tomar decisiones* (Rey Diaz, D., Trad.). México D.F., México: Oxford University Press.
- Chugh, R. (2013). Workplace dimensions: Tacit knowledge sharing in universities. *Journal of Advanced Management Science*, 1(1), 24-28.
- Codina, L. (2005). Scopus: el mayor navegador científico de la web. *El Profesional de la Información*, 14(1), 44-49.
- Comisión Nacional del Servicio Civil – CNSC. (2014). *Proceso de evaluación y seguimiento a la gestión*. Bogotá, Colombia: Comisión Nacional del Servicio Civil – CNSC.
- Comisión Nacional del Servicio Civil – CNSC. (2002). *Proceso de evaluación anual del desempeño laboral para docentes y directivos docentes que se rigen por el decreto ley 1278 de 2002*. Bogotá, Colombia: Comisión Nacional del Servicio Civil – CNSC.
- Conde C., Y. A. & Castañeda Z., D. I. (2014). Indicadores de aprendizaje organizacional en grupos de investigación universitaria. *Diversitas: Perspectivas en Psicología* 10(1), 45-56.
- Congreso de la República de Colombia. (2015). *Ley 1753 de junio 9 de 2015*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de http://www.mincit.gov.co/loader.php?IServicio=Documentos&Funcion=verPdf&id=78676&name=Ley_1753_de_2015.pdf&prefijo=file
- Congreso de la República de Colombia. (2009). *Ley 1286 de enero 23 de 2009*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/ley-1286-2009.pdf>
- Congreso de la República de Colombia. (1998). *Ley 489 de diciembre 29 de 1998*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=186>
- Congreso de la República de Colombia. (1992). *Ley 30 de diciembre 28 de 1992*. Recuperado el 18 de abril de 2017, de http://www.cna.gov.co/1741/articles-186370_ley_3092.pdf
- Congreso de la República de Colombia. (1990). *Ley 29 de febrero 27 de 1990*. Recuperado el 18 de abril de 2017, de https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3669_documento.pdf
- Consejo Nacional de Acreditación – CNA. (2017a). *La calidad en la acreditación institucional*. Recuperado el 19 de abril de 2017, de <http://www.mineducacion.gov.co/CNA/1741/article-190811.html>
- Consejo Nacional de Acreditación – CNA. (2017b). *Sistema Nacional de Acreditación en Colombia*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de <http://www.cna.gov.co/1741/article-186365.html>

- Consejo Nacional de Acreditación – CNA. (2017c). *Consejo Nacional de Acreditación*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de <http://www.cna.gov.co/1741/article-186382.html>
- Consejo Nacional de Acreditación – CNA. (2017d). *La institución y la acreditación*. Recuperado el 14 de mayo de 2017, de <http://www.cna.gov.co/1741/article-190822.html>
- Consejo Nacional de Acreditación – CNA. (2015). *Lineamientos para la acreditación institucional*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de http://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_Lin_Ins_2014.pdf
- Consejo Nacional de Acreditación – CNA. (2013). *Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado*. Recuperado el 19 de abril de 2017, de http://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_pregrado_2013.pdf
- Consejo Nacional de Acreditación - CNA. (1994). *Decreto 2904 de diciembre 31 de 1994*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de http://www.cna.gov.co/1741/articles-186370_D2904.pdf
- Consejo Nacional de Educación Superior – CESU. (2013). *Acuerdo No. 4 del 23 de septiembre de 2013*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de http://www.dialogoeducacionsuperior.edu.co/1750/articles-339052_acuerdo_4_2013.pdf
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas – CSIC (2017). *Ranking Web de Universidades – Webometrics*. Recuperado el 8 de febrero de 2017, de <http://www.webometrics.info/es>
- Cornella-Solans, A. (2010). *Infoxicación: buscando un orden en la información* (2da ed.). Barcelona, España: Infonomía.
- Cortés-Lozano, A. X., Vásquez-Rizo, F. E. & Gabalán-Coello, J. (2017). Una mirada empírica a las ciencias sociales y agrícolas como áreas para el desarrollo de Colombia. En: A. X. Cortés-Lozano, F. E. Vásquez-Rizo & J. Gabalán-Coello (ed.). *Formación docente y calidad universitaria. Una apuesta necesaria desde lo social y el agro* (pp. 11-30). Bogotá, Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.
- Costa de Almeida-Rego, R., Fontes-Filho, J. R. & Pereira-Lima, D. F. (2013). Confiança organizacional e compartilhamento e uso do conhecimento tácito. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 53(5), 500-511.
- Cuesta-Santos, A. (2016). Compromiso y gestión humana en la empresa. *Universitas Psychologica*, 15(2), 287-300.
- D'Uggento, A. M., Ricci, V. & Toma, E. (2016). An indicator proposal to evaluate research activities based on Scimago Institutions Ranking (SIR) data: an application for Italian high education institutions. *Electronic Journal of Applied Statistical Analysis*, 9(4), 665-674.
- Da Cunha, M. I. (2015). Investigación y docencia: escenarios y senderos epistemológicos para la evaluación de la educación superior. *Revista de Docencia Universitaria*, 13(1), 79-94.
- Da Silva-Farias, M. C. Q. & Bizello, M. L. (2016). Memória e representação: reflexões para a organização do conhecimento. *Scire*, 22(2), 99-106.
- Dattero, R., Galup, S. D. & Quan, J. (2007). The knowledge audit: Meta-matrix analysis. *Knowledge Management Research & Practice*, 5(3), 213-221.
- Davenport, T. H. & Prusak, L. (2001). *Working knowledge: how organizations manage what they know*. Boston, EE.UU.: Harvard Business School Press.
- De Camargo-Fiorini, P. & Chiappetta-Jabbour, C. J. (2017). Information systems and sustainable supply chain management towards a more sustainable society: Where we are and where we are going. *International Journal of Information Management*, 37(4), 241-249.
- De Oliveira-Lucas, E. & Ginez-De Lara, M. L. (2015). Redes de produção científica em Knowledge Organization: visualizações e análises possíveis relativas à autoria e citações. *Scire*, 21(1), 41-52.

- De Souza, C. D., Suárez-Balseiro, C., Maura-Sardó, M., De Filippo, D. & Sanz-Casado, E. (2019). Aplicación de un índice compuesto para el análisis de la actividad científica de las universidades brasileñas. *Ciência da Informação*, 48(2).
- De Urbina-Criado, M. O. (2003). Medición y auditoría del capital intelectual. *El Profesional de la Información*, 12(4), 282-289.
- Delgado-Hurtado, C. (2006). *Gestión del conocimiento y la modelación lógica conceptual*. Tesis de maestría publicada, Universidad del Valle, Cali, Valle del Cauca, Colombia.
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2017a). *Sobre Colciencias*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de <http://www.colciencias.gov.co/colciencias/sobre-colciencias>
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2017b). *Organigrama*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de http://www.colciencias.gov.co/colciencias/sobre_colciencias/organigrama
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2017c). *Convenios vigentes entre Colciencias y Universidades en el exterior*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/convenios-vigentes-universidades2017-consulta.pdf>
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2017d). *Curriculum Vitae para Latinoamérica y el Caribe - CvLAC*. Recuperado el 24 de abril de 2017, de http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/Login/pre_s_login.do
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2017e). *Grupo para Latinoamérica y el Caribe - GrupLAC*. Recuperado el 24 de abril de 2017, de <http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/>
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2017f) *¿Qué es un grupo de investigación?* Recuperado el 26 de abril de 2017, de <http://legadoweb.colciencias.gov.co/faq/qu-es-un-grupo-de-investigaci-n>
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2017g). *Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, año 2017*. Recuperado el 13 de mayo de 2017, de <http://colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo1- documento-conceptual-modelo-medicion -de-grupos-e-investigadores.pdf>
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2017h). *Colombia Científica. Conocimiento global para el desarrollo*. Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias.
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2016a). *Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/politiciadeactores-snctei.pdf
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2016b). *Política para mejorar el impacto de las publicaciones científicas nacionales*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de http://colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/120816-vfpolitica_publindex_2.0_oq_ao_miv.pdf
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2016c). *Invitación a presentar propuesta para realizar medidas de la producción de grupos de investigación*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de <http://www.colciencias.gov.co/convocatorias/invitacion-para-presentacion-propuestas/invitacion-presentar-propuesta-para-realizar-0>

- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2015). *Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, año 2015*. Recuperado el 24 de abril de 2017, de <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/mediciondegrupos-actene2015.pdf>
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2014). *Contratos, convenios y adiciones suscritos por Colciencias durante 2014*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/contratacion/contratossuscritos-octubre2014.pdf>
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2013). *Anexo No. 1. Programa Nacional de Formación de Capital Humano. Reglamento operativo de semilleros y jóvenes investigadores año 2013. Convocatoria para Conformar Bancos de Elegibles para Formación de Alto Nivel para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (Semilleros y Jóvenes Investigadores, Doctorados Nacionales y en el Exterior)*. Recuperado el 3 de marzo de 2018, de <http://legadoweb.colciencias.gov.co/convocatoria/convocatoria-para-conformar-bancos-de-elegibles-para-formacion-de-alto-nivel-para-la-ci>
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2010). *Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Recuperado el 11 de febrero de 2018, de http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/estrategia-nacional-apropiacion-social.pdf
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2008a). *Colombia construye y siembra futuro. Política nacional de fomento a la investigación y la innovación*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de http://www.cna.gov.co/1741/articles-311056_ColombiaConstruyeSiembraFuturo.pdf
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2008b). *Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Tecnológica o de Innovación Año 2008*. Recuperado el 24 de abril de 2017, de <http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/documents/2656.pdf>
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2006). *Convocatoria Nacional para la Medición de Grupos Reconocidos por Colciencias, año 2006*. Recuperado el 24 de abril de 2017, de <http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/documents/1449.pdf>
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (2002). *Documento conceptual Convocatoria a Grupos Colombianos de Investigación Científica y Tecnológica, año 2002*. Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias.
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. (1996). *Convocatorias - Convocatoria de Apoyo a la Consolidación y Fortalecimiento de Grupos y Centros de Investigación, 1996*. Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias.
- Departamento Nacional de Estadística – DANE. (2017). *Estadísticas por tema*. Recuperado el 12 de mayo de 2017, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/>
- Departamento Nacional de Planeación – DNP. (2015a). *CONPES 3834: lineamientos de política para estimular la inversión privada en ciencia, tecnología e innovación a través de deducciones tributarias*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de <http://colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/conpes3834-beneficiotributarios.pdf>

- Departamento Nacional de Planeación – DNP. (2015b). *CONPES 3835: declaración de importancia estratégica del proyecto de apoyo a la formación del capital humano altamente calificado en el exterior*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de <http://colciencias.gov.co/sites/default/files/3835-conpes-formaciondealttonivel.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación – DNP. (2015c). *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2015-2025*. Recuperado el 10 de febrero de 2018, de <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/conpes-borrador-cti.pdf>
- Didriksson-Takayanagui, A. (2015). *El futuro anterior. La Universidad como sistema de producción de conocimientos, aprendizajes e innovación social*. Buenos Aires, Argentina: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – CLACSO.
- Didriksson-Takayanagui, A. (2014). La Universidad en la sociedad del conocimiento: hacia un modelo de producción y transferencia de conocimientos y aprendizajes. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, 19(3), 549-559.
- Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico – DIDT. (2014). *Manual institucional. Procesos, procedimientos y protocolos de investigación*. Santiago de Cali, Colombia: Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico – DIDT, Universidad Autónoma de Occidente – UAO.
- Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico – DIDT. (2010). *Políticas de investigación de la Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico*. Santiago de Cali, Colombia: Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico – DIDT, Universidad Autónoma de Occidente – UAO.
- Dorociaki-Stocco, J. G., Crozeta, K., Peres, A. M., Gonçalves-Wolff, L. D., Meier, M. J. & Mantovani, M. F. (2010). Trajetória de um grupo de pesquisa: perfil e produção científica, *Cogitare Enfermagem*, 15(1), 63-68.
- Drucker, P. F. (2002). *La gerencia en la sociedad futura*. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Norma.
- Duart, J. M. & Mengual-Andrés, S. (2014). Impacto de la sociedad del conocimiento en la universidad y en la comunicación científica. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 20(2), 1-13.
- Duque-Oliva, E. J. (2005). Revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición. *INNOVAR, Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 15(25), 64-80.
- Edvinsson, L. & Malone, M. (1997). *Intellectual capital: Realizing your company's true value by finding its hidden brainpower*. New York, EE.UU.: HarperCollins Publishers.
- Elsevier. (2017). *Scopus*. Recuperado el 8 de febrero de 2017, de <https://www.scopus.com/home.uri>
- Eroshkin, S. Y., Kameneva, N. A., Kovkov, D. V. & Sukhorukov, A. I. (2017). Conceptual system in the modern information management. *Procedia Computer Science*, 103, 609-612.
- European University Association – EUA. (2017). *Activities & services*. Recuperado el 19 de abril de 2017, de <http://www.eua.be/activities-services>
- Evans, M. M., Dalkir, K & Bidian, C. (2014). A holistic view of the knowledge life cycle: The Knowledge Management Cycle (KMC) Model. *Electronic Journal of Knowledge Management*, 12(2), 85-97.
- Fahey, L. & Prusak, L. (1998). The eleven deadliest sins of knowledge management. *California Management Review*, 40(3), 265-276.
- Fernandes, K. J. & Raja, V. H. (2002). A practical knowledge transfer system: a case study. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 51(3), 140-148.
- Fernández-Alarcón, V. (2006). *Desarrollo de sistemas de información. Una metodología basada en el modelado*. Barcelona, España: Universitat Politècnica de Catalunya – UPC.

- Fernández-De Castro-Fabre, A. & López-Padrón, A. (2013). Validación mediante método Delphi de un sistema de indicadores para prever, diseñar y medir el impacto sobre el desarrollo local de los proyectos de investigación en el sector agropecuario. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(3), 54-60.
- Fernández-Lamarra, N. (2014). Universidad, sociedad y conocimiento reflexiones para el debate. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, 19(3), 663-687.
- Fundación CYD. (2015). *Informe CYD 2015. La contribución de las universidades españolas al desarrollo*. Recuperado el 14 de mayo de 2017, de <http://www.fundacioncyd.org/informe-cyd/informe-cyd-2015>
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología – FECYT. (2017). *Web of Science*. Recuperado el 20 de abril de 2017, de <https://www.fecyt.es/es/recurso/web-science>
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología – FECYT. (2016). *Análisis ICONO: Principales instituciones de investigación excelentes por áreas de conocimiento. 2005-2014*. Recuperado el 16 de mayo de 2017, de <https://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Paginas/An%C3%A1lisis%20ICONO%20Principales%20instituciones%20de%20investigaci%C3%B3n%20excelentes%20por%20%C3%A1reas%20de%20conocimiento%202005-2014.aspx>
- Gabalán-Coello, J. (2007). ECAES: una visión sistémica. *El Hombre y La Máquina*, 29, 8-21.
- Gabalán-Coello, J. & Vasquez-Rizo, F. E. (2016). SABER 11 y rendimiento universitario: un análisis del progreso en el plan de estudios. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 27(53), 105-131.
- Ganasan, A. B. & Dominic, D. D. (2011). *Knowledge audit made comprehensive thru 6 stages*. En: International Conference on Research and Innovation in Information Systems – ICRIS. Kuala Lumpur, Malasia (noviembre 23 y 24 de 2011): Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE.
- García-Alsina, M. & Gómez-Vargas, M. (2015). Prácticas de gestión del conocimiento en los grupos de investigación: estudio de un caso. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 38(1), 13-25.
- García-Marco, F. J. (2011). La pirámide de la información revisitada: enriqueciendo el modelo desde la ciencia cognitiva. *El Profesional de la Información*, 20(1), 11-24.
- Gibbons, M. & Johnston, R. (1974). The role of science in technological innovation. *Research Policy*, 3 (3), 220-242.
- Gil, F. A., Rodríguez, V. A., Sepúlveda, L. A., Rondón, M. A. & Gómez-Restrepo, C. (2013). Impacto de las facultades de medicina y de los estudiantes sobre los resultados en la prueba nacional de calidad de la educación superior (SABER PRO). *Revista Colombiana de Anestesiología*, 41(3), 196-204.
- Gil-López, A. J. & Carrillo-Gamboa, F. J. (2016). Knowledge transfer and the learning process in Spanish wineries. *Knowledge Management Research & Practice*, 14(1), 60-68.
- Gil-López, A. J. & Carrillo-Gamboa, F. J. (2013). La creación de conocimiento en las organizaciones a partir del aprendizaje. *Intangible Capital*, 9(3), 730-753.
- Gil-Montelongo, M. D., López-Orozco, G., Molina-García, C. & Bolio-Yris, C. A. (2011). La gestión de la información como base de una iniciativa de gestión del conocimiento. *Ingeniería Industrial*, 32(3), 231-237.
- Gilson, L. L., Lim, H. S., Luciano, M. M. & Choi, J. N. (2013). Unpacking the cross-level effects of tenure diversity, explicit knowledge, and knowledge sharing on individual creativity. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 86(2), 203-222.
- Gogolin, I. (2012). Identification of quality in educational research publications: the European Educational Research Quality Indicators (EERQI) Project. *Revista de Investigación Educativa*, 30(1), 13-27.
- Goh, S. C. (2002). Managing effective knowledge transfer: an integrative framework and some practice implications. *Journal of Knowledge Management*, 6(1), 23-30.

- Gómez-Vargas, M. & García-Alsina, M. (2015). Factores influyentes de la gestión del conocimiento en el contexto de la investigación universitaria. *Información, cultura y sociedad*, 33, 29-46.
- Gómez-Vieites, A. (2003). *Las claves de la economía digital. Una reflexión sobre los nuevos retos que deben enfrentar las organizaciones en la sociedad de la información*. México D. F., México: Alfaomega.
- González-Blasco, P. (1996). Medir en las ciencias sociales. En F. M. García et al. (Ed.), *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación* (pp.275-333). Madrid, España: Alianza Universidad.
- González-Gutián, M. V. & Ponjuán-Dante, G. (2016). Metodologías y modelos para auditar el conocimiento Análisis reflexivo. *Información, Cultura y Sociedad*, 35, 65-90.
- González-Millán, J.J., Rodríguez-Díaz, M. T. & Rosales-Ágredo, J. A. (2015). Modelamiento del *knowledge management* por análisis factorial para grupos de investigación universitaria – caso UPTC. *Pensamiento & Gestión*, 38, 208-240.
- González-Zabala, M. P. & Galvis-Lista, E. A. (2014). Diseño de un sistema de información para el análisis de indicadores de medición de la sociedad de la información. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 8(16), 65-71.
- González-Zabala, M. P. & Sánchez-Torres, J. M. (2012). Análisis de variables e indicadores empleados para medir la sociedad de la información. *Ingeniare: Revista Chilena de Ingeniería*, 20(3), 433-446.
- González-Zabala, M. P., Sánchez-Torres, J. M. & Holbrook, J. A. (2013). Análisis de los indicadores para medir las iniciativas de Sociedad de la Información propuestas por el gobierno colombiano. *Universitas Humanística*, 76(76), 277-298.
- Gourova, E., Antonova, A. & Todorova, Y. (2009). Knowledge audit concepts, processes and practice. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 6(12), 605-619.
- Grant, R. M. (1991). The resource-based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation. *California Management Review*, 33(3), 114-135.
- Grupo de Investigación EC3 – Evaluación de la Ciencias y la Comunicación Científica y SCI²S – Soft Computing and Intelligent Information Systems. (2014). *Rankings I-UGR. Universidades españolas según campos y disciplinas científicas*. Recuperado el 14 de febrero de 2017, de <http://www.rankinguniversidades.es/>
- Grupo Scimago. (2016). Journal metrics in Scopus: SCImago Journal Rank (SJR). *Library Connect Newsletter*, 14(7), 2-2.
- Grupo Scimago. (2007). Producción ISI y tramos de investigación: cómo combinarlos en un nuevo indicador (II). *El Profesional de la Información*, 16(4), 510-511.
- Grupo Scimago. (2006). Producción ISI y tramos de investigación: cómo combinarlos en un nuevo indicador. *El Profesional de la Información*, 15(3), 227-228.
- Güemez-Ricalde, F. J., Valdivieso-Ortiz, A. Y., Zapata-Sánchez, J. I. & Hernández-Bustos, M. A. (2015). Apropiación social del conocimiento en cuatro grados de desarrollo empresarial en organizaciones productivas mexicanas en la frontera Sur México/Belice. Análisis del modelo OCDE. *Universitas Humanística*, 80(80), 325-346.
- Guptaa, P., Mehrotrab, D. & Sharma, T. K. (2015). Identifying knowledge indicators in Higher Education organization. *Procedia Computer Science*, 46, 449-456.
- Ha, S. T., Lo, M. C., & Wang, Y. C. (2016). Relationship between knowledge management and organizational performance: A test on SMEs in Malaysia. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 224, 184-189.
- Handzic, M., Lagumdzija, A. & Celjo, A. (2008). Auditing knowledge management practices: model and application. *Knowledge Management Research & Practice*, 6, 90-99.
- Harris, D. B. (1996). *Creating a knowledge centric information technology environment*. Recuperado el 6 de mayo de 2017, de <http://eprints.rclis.org/24722>
- Hernández, C. A. (2003). Investigación e investigación formativa. *Revista Nómadas*, 18, 183-193.

- Hernández-Armenteros, J., Pérez-García, J. A., Furió-Párraga, B. & Salinas-González, L. (2015). *La universidad española en cifras 2014-2015*. Recuperado el 14 de mayo de 2017, de http://www.crue.org/Documentos%20compartidos/Publicaciones/Universidad%20Espa%C3%B1ola%20en%20cifras/UEC_14-15.pdf
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. & Baptista-Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). México D.F., México: McGraw-Hill.
- Hidalgo-Nuchera, A. & León-Serrano, G. (2012). La importancia del conocimiento científico en el proceso innovador. Recuperado el 6 de mayo de 2017, de http://oa.upm.es/19657/1/INVE_MEM_2012_130156.pdf
- Hlava, M. M. K. (2016). The data you have... Tomorrow's information business. *Information Services & Use*, 36(1/2), 119-125.
- Hylton, A. (2002). *A KM initiative is unlikely to succeed without a knowledge audit. Knowledge board*. Recuperado el 21 de mayo de 2017, de http://www.knowledgeboard.com/library/the_need_for_knowledge_audits.pdf
- Iazzolino, G. & Pietrantonio, R. (2005). *Auditing the organizational knowledge through a Balanced Scorecard-based approach*. En: International Conference on Knowledge Management in Asia Pacific – KMAP. Wellington, Nueva Zelanda (noviembre 28 y 29 de 2005): Copedia.
- Isáziga-David, C. H., Vásquez-Rizo, F. E. & Gabalán-Coello, J. (2018). *El saber y la calidad de vida. Apuntes sobre el papel de las pruebas censales*. Santiago de Cali, Colombia: Programa Editorial Universidad Autónoma de Occidente.
- Izquierdo-Alonso, M., Moreno-Fernández, L. M. & Izquierdo-Arroyo, J. M. (2008). Grupos de investigación en contextos organizacionales académicos: una reflexión sobre los procesos de cambio y los retos futuros. *Investigación Bibliotecológica*, 22(44), 103-141.
- Jackson, C. (2001). Process to product: creating tools for knowledge management. En: Y. Malhotra (Ed.). *Knowledge management and business model innovation* (pp. 401-412). Hershey, Pennsylvania, EE.UU.: Idea Group Publishing.
- Jacob, M. & Ebrahimpur, G. (2001). Experience vs. expertise the role of implicit understandings of knowledge in determining the nature of knowledge transfer in two companies. *Journal of Intellectual Capital*, 2(1), 74-88.
- Jaramillo-Salazar, H. (2010). *Estudio sobre resultados e impactos de los programas de apoyo a la formación de posgrado en Colombia: hacia una agenda de evaluación de calidad*. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario - Organización de Estados Iberoamericanos – OEI.
- Jaramillo-Salazar, H. (2005). *Hacia un Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES)*. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario.
- Jurinjak, I. & Klicek, B. (2008). *Designing a method for knowledge audit in small and medium information technology firms*. En: Central European Conference on Information and Intelligent Systems – CECIIS. Zagreb, Croacia (septiembre 27 al 29 de 2008): University of Zagreb.
- Kaplan, R. & Norton, D. P. (2009). *El Cuadro de Mando Integral. The Balanced Scorecard*. Barcelona, España: Grupo Planeta.
- Kaplan, R. & Norton, D. P. (1992). *The Balanced Scorecard: Measures that drive performance*. Boston, EE.UU.: Harvard Business School Press.
- Kapofu, D. (2014). *Towards a Knowledge Management Assessment Tool: The operations management perspective*. Hatfield, England: University of Hertfordshire, Hertfordshire Business School.
- Kaschig, A., Maier, R. & Sandow, A. (2016). The effects of collecting and connecting activities on knowledge creation in organizations. *Journal of Strategic Information Systems*, 25(4), 243-258.

- Khan, Z., Ludlow, D. & Rix, J. (2012). Applying the criteria indicators and metrics evaluation method on ICT research: The HUMBOLDT project. *Research Evaluation*, 22(1), 30-40.
- Kim, B. H. & Kim, J. (2016). Development and validation of evaluation indicators for teaching competency in STEAM education in Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7), 1909-1924.
- Kim, S. H., Mukhopadhyay, T. & Kraut, R. E. (2016). When does repository KMs use lift performance? The role of alternative knowledge sources and task environments. *MIS Quarterly*, 40(1), 133-156.
- Kogut, B. & Zander, U. (1996): What firms do? Coordination, identify and learning. *Organization Science*, 5 (7), 502-517.
- Kowal-Olm-Cunha, M. C. & Sanna, M. C. (2007). Portofólio como estratégia de avaliação de desempenho de integrantes de um grupo de pesquisa. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 60(1), 73-76.
- Krush, M., Agnihotri, R & Trainor, K. J. (2016). A contingency model of marketing dashboards and their influence on marketing strategy implementation speed and market information management capability. *European Journal of Marketing*, 50(12), 2077-2102.
- Kyaruzi, F., Stribos, J. W., Ufer, S. & Brown, G. T. L. (2018). Teacher AfL perceptions and feedback practices in mathematics education among secondary schools in Tanzania. *Studies in Educational Evaluation*, 59: 1-9.
- Larenas-Farías, D. (2013). El acceso democrático al conocimiento y la información: una de las fuentes para superar las desigualdades sociales. *F@ro: Revista Teórica del Departamento de Ciencias de la Comunicación y de la Información*, 17, 101-105.
- Latinjak, A. T. (2014). Aprendizaje implícito y explícito: entre el hacer y el comprender. En: V. López-Ros & J. Sargatal (ed.). *El aprendizaje de la acción táctica* (pp. 59-85). Girona, España: Universitat de Girona.
- Laudon, K. & Laudon, J. P. (2014). *Management information systems. Managing the digital firm* (13th ed.). Harlow, EE.UU.: Pearson Education Limited.
- Lauer, T. & Tanniru, M. (2001). Knowledge management audit – A methodology and case study. *Australian Journal of Information Systems*, 19(1), 23-41.
- Lee, B. L. & Worthington, A. C. (2016). A network DEA quantity and quality-orientated production model: An application to Australian university research services. *Omega*, 60, 26-33.
- Lenzion, J. P. (2015). Human resources management in the system of organizational knowledge management. *Procedia Manufacturing*, 3(1), 674-680.
- Leydesdorff, L. (2001). *A sociological theory of communication: the self-organization of the knowledge based society*. Parkland, USA: Universal Publishers.
- Li, M. L., Yung, D. & Chan, S. (2016). A formal model for intellectual relationships among knowledge workers and knowledge organizations. *Journal of Visual Languages and Computing*, 27, 1-8.
- Li, J., Wu, D., Li, J & Li, M. (2017). A comparison of 17 article-level bibliometric indicators of institutional research productivity: Evidence from the information management literature of China. *Information Processing and Management*, 53(5), 1156-1170.
- Liebowitz, J., Rubenstein-Montano, B., McCaw, D., Buchwalter, J. & Browning, C. (2000). The knowledge audit. *Knowledge and Process Management*, 7(1), 3-10.
- Link, T. (2007). Social indicators of sustainable progress for higher education. *New Directions for Institutional Research*, 134, 71-82.
- Lochmiller, C. R. (2018). *Value-added and growth models in education research*. Cham, Germany: Springer International Publishing.
- Londoño G., F. (2005). Un análisis sobre la dinámica de los grupos de investigación en Colombia. *Investigación y Desarrollo*, 13(1), 184-203.

- Londoño, F. W. & Castillo-Peña, F. (2013). *Un modelo curricular flexible desde el enfoque sistémico para la formación en Ingeniería de Sistemas en Colombia*. En: Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013). "Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity". Cancún, México (agosto 14 al 16 de 2013): Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions – LACCEI.
- López, M., Posada, H. M. & Henao-García, E. A. (2014). Entorno institucional y calidad de la educación: un análisis exploratorio de los resultados de las pruebas estatales para los colegios públicos de la ciudad de Medellín. *Semestre Económico*, 17(36), 39-68.
- Lovera-Aguilar, M. I. (2009). La organización creadora de conocimiento: una perspectiva teórica. *Omnia*, 15(2), 178-193.
- Loxton, M. H. (2014). A simplified integrated critical activity-based knowledge audit template. *Knowledge Management Research & Practice*, 12, 236-238.
- Lugones, G., Bianco, C., Pereirano, F. y Salazar, M. (2003). Indicadores de la sociedad del conocimiento e indicadores de innovación. Vinculaciones e implicancias conceptuales y metodológicas. En: F. Boscherini, M. Novick y G. Yoguel (Eds.), *Nuevas tecnologías de información y comunicación - Los límites en la economía del conocimiento* (pp. 141-171). Buenos Aires: Universidad Nacional General Sarmiento y Miño y Dávila.
- Malta-Luna, J.J. (2002). *Economía de la educación: gestión financiera de proyectos educativos*. Tegucigalpa, Honduras: Ideas Litográficas.
- Malvicino, S. (2010). *Gestión del conocimiento y mejora de los sistemas de gestión integrados*. Recuperado el 6 de mayo de 2017, de <http://www.gestiopolis.com/gestion-conocimiento-mejora-sistemas-gestion-integrados/>
- Mao, H., Liu, S., Zhang, J. & Deng, Z. (2016). Information technology resource, knowledge management capability, and competitive advantage: The moderating role of resource commitment. *International Journal of Information Management*, 36(6), 1062-1074.
- Mårtenssona, P., Fors, U., Wallinc, S. B., Zander, U. & Nilsson, G. H. (2016). Evaluating research: A multidisciplinary approach to assessing research practice and quality. *Research Policy*, 45(3), 593-603.
- Martínez-Aldanondo, J. (2006). *El suicidio de la gestión del conocimiento*. Recuperado el 5 de mayo de 2017, de <http://www.catenaria.cl/img/pdf/Suicidio.pdf>
- Martínez-Caraballo, N. (2006). Gestión del conocimiento: aprendizaje individual versus aprendizaje organizativo. *Intangible Capital*, 13(2), 308-326.
- Martínez-Fajardo, C. E. (2005). *Teoría avanzada de organización y gestión. Análisis del desarrollo de competencias en empresas colombianas*. Bogotá, Colombia: Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Martínez-Sánchez, A. (2001). Un modelo de procesos clave de administración del conocimiento. *Transferencia*, 14(53), 28-29.
- Máynez-Guaderrama, A. I. & Cavazos-Arroyo, J. (2011). Conocimiento tácito: su transferencia dentro de la organización, como fuente de ventaja competitiva sostenible. *Administración y Organizaciones*, 14(26), 9-26.
- Máynez-Guaderrama, A. I., Cavazos-Arroyo, J. & Nuño-De La Parra, J. P. (2012). La influencia de la cultura organizacional y la capacidad de absorción sobre la transferencia de conocimiento tácito intra-organizacional. *Estudios Gerenciales*, 28, 191-211.
- Meade, D. (1997). El profesor de calidad. En: C. Lobato-Fraile y P. M. Apodaca-Urquijo (ed.). *Calidad en la universidad: orientación y evaluación* (pp. 216-222). Monterrey, México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey – ITESM.
- Medina-García, V. H. & Verástegui-González, F. A. (2013). La gestión de conocimiento y su aplicabilidad en las organizaciones. *Ingeniería & Amazonía*, 6(1), 55-63.
- Merino-Moreno, C. (2007). Inteligencia organizativa y capital intelectual: un ejercicio de integración. *Innovar*, 17(29), 7-26.

- Meso, P. & Smith, R. (2000). A resource-based view of organizational knowledge management systems. *Journal of Knowledge Management*, 4(3), 224-234.
- Mezghani, E., Exposito, E. & Drira, K. (2016). A collaborative methodology for tacit knowledge management: Application to scientific research. *Future Generation Computer Systems*, 54, 450-455.
- Milán-Pérez, A. A., Guilarte, A. F. & Domínguez-Dreke, M. T. (2011). Registro de datos primarios, herramienta de gestión de la información. *Ciencias de la Información*, 42(1), 39-44.
- Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – CNPq. (2017). *Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – CNPq*. Recuperado el 24 de abril de 2017, de <http://cnpq.br/>
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2017a). *Sistema Nacional de Información de la Educación Superior*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de <http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-propertyname-2672.html>
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2017b). *Grupos de investigación en Colciencias ¿Cuál es la posición del Gobierno en este aspecto?* Recuperado el 26 de abril de 2017, de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-214895.html>
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2016). *Resolución N° 20434 del 28 de Octubre de 2016*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-358447_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2014). *Ley 1712 del 6 de marzo de 2014 – Transparencia y acceso a la información pública*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de <http://www.mineducacion.gov.co/portal/atencion-al-ciudadano/Participacion-Ciudadana/349495:Transparencia-y-acceso-a-informacion-publica>
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2013). *Objetivos misionales*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de <http://www.mineducacion.gov.co/portal/Ministerio/Informacion-Institucional/85244:Objetivos-Misionales>
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2012a). *Resolución No. 10740*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional – MEN.
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2012b). *Documento metodológico. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES*. Recuperado el 7 de febrero de 2018, de http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/pdf/Documento_Metodologico_SNIES_2012.pdf
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2009). *Decreto 4968 de diciembre 23 de 2009*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-213011_archivo_pdf_decreto_snies.pdf
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2006). *Decreto 1767 de junio 19 de 2006*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-100262_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2002). *Decreto 1278 de junio 2 de 2002*. Recuperado el 7 de febrero de 2018, de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86102_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Gobierno de la República de Colombia. (1991). *Decreto 585 del 26 de febrero de 1991*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/decreto-585-1991.pdf>

Ministerio de Empleo y Seguridad Social. (2017). *Definición de indicador*. Recuperado el 15 de mayo de 2017, de

<http://www.oect.es/portal/site/Observatorio/menuitem.1a9b11e0bf717527e0f945100bd061ca/?vqnextoid=b80b5052be683110VqnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vqnextchannel=e68f6a5f01d63110VqnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

Ministerio de Relaciones Exteriores. (2013). Informe indicadores de gestión. Bogotá, Colombia: Ministerio de Relaciones Exteriores. Oficina Asesora de Planeación y Desarrollo Organizacional.

Mohapatra, S., Agrawal, A. y Satpathy, A. (2016). Knowledge management cycles. En: S. Mohapatra, S. Agrawal & A. Satpathy (ed.). *Designing knowledge management-enabled business strategies. A top-down approach* (pp. 13-29). Gewerbestrasse, Switzerland: Springer International Publishing

Momo, M. S. M., Rud, I., Cabus, S. J., De Witte, K. & Groot, W. (2019). The relationship between contextual characteristics and the intergenerational correlation of education in developing countries. *International Journal of Educational Development*, 66, 173-183.

Monroy-Varela, S. E. (2011). Dinámica de los grupos de investigación. El caso de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia. *Ingeniería e Investigación*, 31(1), 56-62.

Montaño-Motato, H. & Berna-Macías, J. I. (2007). *Modelo dinámico de la gestión de conocimiento en una unidad académica de una universidad del Valle del Cauca*. Tesis de maestría publicada, Universidad del Valle, Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia.

Moradi, M., Aghaie, A. & Hosseini, M. (2013). Knowledge-collector agents: Applying intelligent agents in marketing decisions with knowledge management approach. *Knowledge-Based Systems*, 52, 181-193.

Morales C., J. T. (2014). De la búsqueda de la verdad a la gestión del conocimiento: la Universidad del siglo XXI. *Paradigma*, 35(2), 7-27.

Morales-López, V. (2013). Leadership in organization knowledge to Mexico. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 73, 661-668.

Moreira, J. R., Vilan-Filho, J. L. & Machado-Mueller, S. P. (2015). Características e produção científica dos grupos de pesquisa do CNPq/DGP nas áreas de Ciência da Informação e Museologia (1992 – 2012). *Perspectivas em Ciência da Informação*, 20(4), 93-106.

Mostafa, S. P. & Sabbag, D. (2016). A relação saber-poder na organização e representação do conhecimento. *Scire*, 22(1), 15-24.

Muñoz-Seca, B. & Riverola, J. (1997). *Gestión del conocimiento*. Barcelona, España: Folio Ediciones.

Nahapiet, J. & Ghoshal, S. (1998). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *The Academy of Management Review*, 23(2), 242-266.

Naranjo-Vélez, E. (2012). TRINCO: una estrategia para la transformación de la información en conocimiento con el uso de los SID. *Información, Cultura y Sociedad*, 27, 35-54.

Navarrete, O. & Flores, P. (2004). *Reporte Integral de Valor (RIV)*. Recuperado el 13 de mayo de 2017, de

http://knowledgesystems.org/Produccion_intelectual/notas_tecnicas/2001_PDF/csc2001-04.pdf

Nonaka, I. (2008). *The knowledge-creating company* (Kindle ed.). Boston, EE.UU.: Harvard Business Review Press.

Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. México D. F., México: Oxford University Press.

- Nonaka, I., Von Krogh, G. & Kazuo, I. (2001). *Facilitar la creación del conocimiento: cómo desentrañar el misterio de conocimiento tácito y liberar el poder de la innovación*. México D.F., México: Oxford University Press.
- Nupap, S. (2016). *Applying Balanced Scorecard for quality assurance in educational management: A case study of a research group in a university*. En: IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM). Bali, Indonesia (diciembre 4 – 7 de 2016): Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE.
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – OCyT. (2016). *Indicadores de ciencia y tecnología. Colombia 2016*. Bogotá, Colombia: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – OCyT.
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – OCyT. (2015). *Indicadores de ciencia y tecnología. Colombia 2015*. Bogotá, Colombia: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – OCyT.
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – OCyT. (2013). *Colciencias cuarenta años. Entre la legitimidad, la normatividad y la práctica*. Recuperado el 24 de abril de 2017, de <http://colcienciaspdf.ocyt.org.co/colciencias40.pdf>
- Observatorio de la Sociedad de la Información en Navarra. (2017). *El modelo de indicadores*. Recuperado el 16 de septiembre de 2017, de <http://www.cfnavarra.es/observatorioSI/index.htm>
- Observatorio IUNE. (2019). *Actividad investigadora en la universidad española*. Recuperado el 5 de agosto de 2019, de <http://www.iune.es>
- Observatorio Laboral para la Educación. (2017). *Graduados Colombia – Observatorio Laboral para la Educación*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de <http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/w3-channel.html>
- Ohly, H. P. (2013). Knowledge-sociological and information-sociological aspects of knowledge organization. *Scire*, 19(2), 13-19.
- Olea-Miranda, J., Contreras, O. F. & Barcelo-Valenzuela, M. (2016). Las capacidades de absorción del conocimiento como ventajas competitivas para la inserción de pymes en cadenas globales de valor. *Estudios Gerenciales*, 32(139), 127-136.
- Olmos-Peñuela, J., Castro-Martínez, E. & D'este, P. (2014). Knowledge transfer activities in social sciences and humanities: Explaining the interactions of research groups with non-academic agents. *Research Policy*, 43(4), 696-706.
- Oltra-Comorera, V. (2012). La complejidad del conocimiento: retos para su eficaz creación y transferencia en la organización innovadora. *Estudios Gerenciales*, 28, 57-80.
- Ordóñez-De Pablos, P. & Parreño-Fernández, J. (2005). Aprendizaje organizativo y gestión del conocimiento: un análisis dinámico del conocimiento de la empresa. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 11(1), 165-177.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual – OMPI. (2007). *Manual de la OMPI de redacción de solicitudes de patente*. Recuperado el 2 de marzo de 2018, de http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/patents/867/wipo_pub_867.pdf
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos – OCDE. (2018). *Colombia y la OCDE. Una relación de beneficio mutuo*. Recuperado el 6 de febrero de 2018, de <https://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/colombia-y-la-ocde.htm>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos – OCDE. (2017). *Panorama de la educación 2017. Indicadores de la OCDE*. Paris, France: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos – OCDE.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos – OCDE. (2016a). *Acerca de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)*. Recuperado el 16 de mayo de 2017, de <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>

- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos – OCDE. (2016b). *Panorama de la educación. Indicadores de la OCDE 2016*. Recuperado el 7 de febrero de 2018, de <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/eag/panorama2016okkk.pdf?documentId=0901e72b82236f2b>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos – OCDE. (2016c). *Forum 2016 Issues: Productivity & Inclusive Growth*. Recuperado el 10 de febrero de 2018, de <http://www.oecd.org/forum/issues/forum-2016-issues-inclusive-growth-and-productivity.htm>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos – OCDE. (2014). *El trabajo estadístico de la OCDE 2013 – 2014*. Recuperado el 10 de febrero de 2018, de <http://www.oecd.org/forum/issues/forum-2016-issues-inclusive-growth-and-productivity.htm>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos – OCDE. (2013). *OECD formally launches Colombia's accession proces*. Recuperado el 6 de febrero de 2018, de <https://www.oecd.org/newsroom/oecd-formally-launches-colombias-accession-process.htm>
- Orozco-Castro, L. A. & Olaya-Medellín, D. L. (2003). *Indicadores del Programa Nacional de Biotecnología. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología*. Recuperado el 17 de mayo de 2017, de <http://www.scribd.com/doc/3347516/Programa-Nacional-de-Biotecnologia-Indicadores>
- Orozco-Mendoza, G. L., Zartha-Sossa, J. W., Arango-Alzate, B. A. & Vélez-Acosta, L. M. (2014). Propuesta para la formulación e implementación de una estrategia de innovación en grupos de investigación. Aplicación en un grupo de investigación en agroindustria. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 12(2), 177-184.
- Örtenblad, A. (2001). On differences between organizational learning and learning organization. *The Learning Organization*, 8(3), 125-133.
- Ovando, M. N. & Ramírez, A. J. (2007). Principals' instructional leadership within a teacher performance appraisal system: enhancing students' academic success. *Journal of Personnel Evaluation in Education*, 20(1-2), 85-110.
- Pacheco-Méndez, T. (2012). Políticas e investigación en educación. Fuentes, actores y supuestos. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, 36(4), 1-14.
- Páez-Veracierta, J. G. (2017). La teoría de la acción y la ética investigativa en la recogida de datos. *Aposta. Revista de Ciencias Sociales*, 72, 181-201.
- Palacios-Maldonado, M. (2000). *Aprendizaje organizacional: conceptos, procesos y estrategias*. Recuperado el 4 de mayo de 2017, de <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/Aprendizaje%20organizacional%20Concepto%20procesos%20y%20estrategia%20Palacios.pdf>
- Pandiella-Dominique, A., Moreno-Lorente, L., García-Zorita, C. & Sanz-Casado, E. (2018). Modelo de estimación de los indicadores del Academic Ranking of World Universities (Shanghai Ranking). *Revista Española de Documentación Científica*, 41(2), 1-14.
- Park, C., Vertinsky, I. & Becerra, M. (2015). Transfers of tacit vs. explicit knowledge and performance in international joint ventures: The role of age. *International Business Review*, 24(1), 89-101.
- Patent Cooperation Treaty – PCT. (2017). *Patent Cooperation Treaty – PCT*. Recuperado el 16 de mayo de 2017, de www.wipo.int/pct/es/
- Patton, M. Q. (2014). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4a. ed.). Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications.
- Peláez-Valencia, L. E. & Montoya-Ferrer, J. (2013). Investigación formativa e investigación en sentido estricto: una reflexión para diferenciar su aplicación en Instituciones de Educación Superior. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 7(13), 20-25.
- Pereira-Pérez, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15-29.

- Pérez, F. & Aldás, J. (2016). *U-Ranking 2016. Indicadores sintéticos de las universidades españolas*. Recuperado el 14 de febrero de 2017, de http://www.fbbva.es/TLFU/dat/Informe_URanking_FBBVA_Ivie_2016.pdf
- Pérez-Soltero, A., Barceló-Valenzuela, M., Sánchez-Schmitz, G., Martín-Rubio, F. & Palma-Méndez, J. T. (2006). *Knowledge audit methodology with emphasis on core processes*. En: European and Mediterranean Conference on Information Systems – EMCIS. Alicante, España (julio 6 y 7 de 2006): Brunel University.
- Pimienta-Prieto, J. H. (2014). Elaboración y validación de un instrumento para la medición del desempeño docente basado en competencias. *REDU – Revista de Docencia Universitaria*, 12(2), 231-250.
- Pineda, O. L. (1998). *Métodos y modelos econométricos: una introducción*. México D. F., México: Editorial Limusa.
- Pineda-Serna, L. (2013). Prospectiva estratégica en la gestión del conocimiento: una propuesta para los grupos de investigación colombianos. *Investigación y Desarrollo*, 21(1), 237-311.
- Polanyi, M. (2009). *The tacit dimension*. Chicago, EE.UU.: The University of Chicago Press.
- Portillo-González, A. M. (2015). La construcción del conocimiento en la mente humana: del conocimiento implícito al conocimiento explícito. *Revista de Ciencias Sociales, Humanas y Artes*, 3(1), 31-36.
- Prasertsin, U. (2015). Confirmatory factor analysis of teacher's work for integrating research, evaluation measurement and quality assurance model. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 197, 2201-2206.
- Presidencia de la República de Colombia. (2016). *Decreto 849 del 20 de mayo de 2016*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20849%20DEL%2020%20DE%20MAYO%20DE%202016.pdf>
- Preskill, H. & Torres, R. T. (1999). Building capacity for organizational learning through evaluative inquiry. *Evaluation*, 5(1), 42-60.
- Quadrado-Closs, L. & Simone-Antonello, C. (2011). O uso da história de vida para compreender processos de aprendizagem gerencial. *Revista de Administração Mackenzie*, 12(4), 44-74.
- Quiroga-Parra, D., Vásquez-Rizo, F. E., Hernández-Arias, B. E., Gutiérrez-Morales, P. A., Espinosa-Correa, D. & Montaña-Motato, H. (2010). *La gestión del conocimiento y las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente – UAO.
- Radinger, T. (2014). School Leader Appraisal – A tool to strengthen school leaders' pedagogical leadership and skills for teacher management? *European Journal of Education*, 49(3), 378-394.
- Red Internacional de Fuentes de Información y Conocimiento para la Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación – Red SCienTI. (2017). *Acerca de la Red SCienTI*. Recuperado el 24 de abril de 2017, de <http://www.scienti.net/php/level.php?lang=es&component=19&item=1>
- Restrepo-Gómez, B. (2004). *Conceptos y aplicaciones de la investigación formativa, y criterios para evaluar la investigación científica en sentido estricto*. Recuperado el 15 de mayo de 2017, de http://www.cna.gov.co/1741/articles-186502_doc_academico5.pdf
- Revelo-Revelo, J. (2002). Sistemas y organismos de evaluación y acreditación de la educación superior en Iberoamérica. Reto de garantía y de fomento de la calidad. Recuperado el 22 de abril de 2017, de www.jdc.edu.co/acreditacion?download=10:sistemas-de-organismos-de-acreditacion
- Rivera-Aya, E. N. (2012). Alcances y limitaciones de la acreditación en algunos programas de educación superior. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 6(2), 45-64.

- Rivero-Amador, S., López-Huertas, M. J. & Pérez-Díaz, M. (2013). La interdisciplinariedad de la ciencia y la organización del conocimiento en los sistemas de gestión de información curricular. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 24(3), 354-367.
- Roberts, S. A. (2008). Recording knowledge-related activities in practice. Methodological bases and a method of knowledge auditing. *Aslib Proceedings: New Information Perspectives*, 60(6), 583-599.
- Rodríguez-Andino, M., García-Colina, F., Pérez-Hernández, M.A. & Castillo-Maza, J. V. (2009). La gestión del conocimiento, factor estratégico para el desarrollo. *Gestión en el Tercer Milenio*, 12(23), 7-14.
- Rodríguez-Bernal, L. L., Medina-García, V. H., Giraldo-Marín, L. M. & López-Quintero, J. F. (2016). Modelo de investigación en ingeniería apoyado por la gestión del conocimiento. *Revista Redes de Ingeniería*, 6(2), 17-25.
- Rodríguez-Muñoz, J. V., Martínez-Méndez, F. J. & Pastor-Sánchez, J. A. (2012). The ecosystem of information retrieval. *Information Research: An International Electronic Journal*, 17(4), 1-20.
- Rodríguez-Taylor, E., Cubillos-Benavides, M. & Núñez-Ramírez, S. (2012). *Guía para la construcción de indicadores de gestión*. Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo de la Función Pública – DAFP.
- Rollins, A. M. (2011). *A case study: Application of the Balanced Scorecard in higher education*. Tesis de doctorado publicada, San Diego State University, San Diego, EE.UU.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102.
- Rozycki, E. G. (2012). *Operationalization*. Recuperado el 12 de mayo de 2017, de <http://www.newfoundations.com/EGR/Oper.html>
- Ruiz-Mercader, J., Martínez-León, I. & Ruiz-Santos, C. (2006). *Conocimiento explícito en PYMES*. En: XI Congreso Nacional de la Asociación Científica de Economía y Dirección de la Empresa – ACEDE. Zaragoza, España (septiembre 18 de 2006): Asociación Científica de Economía y Dirección de la Empresa – ACEDE – Universidad de Zaragoza.
- Sagan, C. (1995). *Una voz en la fuga cósmica* [Videograbación]. Bogotá, Colombia: Video Factory.
- Salinas-Fernández & Cotillas-Alandí. (2007). *La evaluación de los estudiantes en la Educación Superior*. Valencia, España: Universitat de Valencia.
- Salvador-Oliván, J. A. (2002). Formación en recuperación de información: análisis de los cursos y asignaturas en las escuelas de biblioteconomía y documentación de Norteamérica y España. *Documentación de las Ciencias de la Información*, 25, 189-215.
- Sánchez-Almendros, M. D. (2015). De la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 20(69), 125-130.
- Sánchez-Ambríz, G. Pérez-Balbuena, J. J. & Picco-Troncoso, L. L. (2014). Redes de Conocimiento basadas en la gestión del conocimiento: creación y organización para docencia e investigación universitaria. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 37(3), 215-225.
- Sanz-Casado E., Ardanuy-Baró, J., Urbano, C., Gómez-Caridad, I. & De Filippo, D. (2017). *UNIPUB project. Methodologies for the characterization of the publication output of Higher Education Institutions using institutional databases. Country Report: Spain*. Madrid, España: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología – IEDCyT (CSIC) Spanish Research Council.
- Sanz-Casado, E., García-Zorita, C. & Rousseau, R. (2016). Using h-cores to study the most-cited articles of the twenty-first century. *Scientometrics*, 108(1), 243-261.
- Sanz-Casado, E., García-Zorita, C., Serrano-López, A. E., Efraín-García, P. & De Filippo, d. (2013). Rankings nacionales elaborados a partir de múltiples indicadores frente a los de índices sintéticos. *Revista Española de Documentación Científica*, 36(3), 1-18.

- Sapiens Research Group. (2016). *Ranking U-Sapiens. Clasificación de las mejores universidades colombianas según indicadores de investigación*. Recuperado el 15 de mayo de 2017, de <http://www.sapiensresearch.org/usapiens/2016-2>
- SCImago Lab. (2017). *Scimago Institutions Rankings*. Recuperado el 9 de febrero de 2017, de <http://www.scimagoir.com/>
- Schoemaker, P. J. H. & Tetlock, P. E. (2017). Building a more intelligent enterprise. *MIT Sloan Management Review*, 58(3), 28-38.
- Serradell-López, E. & Juan-Pérez, A. (2003). *La gestión del conocimiento en la nueva economía*. Recuperado el 29 de abril de 2017, de <http://www.uoc.edu/dt/20133/index.html>
- Setzer, V. W. (2004). Dado, Informação, Conhecimento e Competência. *Folha Educação*, 27, 6-7.
- Shack-Yalta, N. (2003). *Avances en la implementación de indicadores de desempeño en los organismos públicos del Perú*. En: XV Seminario Regional de Política Fiscal. Santiago de Chile, Chile (enero 27 – 29 de 2003): Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL.
- Shanghai Ranking Consultancy. (2017). *Academic Ranking of World Universities*. Recuperado el 8 de febrero de 2017, de <http://www.shanghairanking.com/>
- Shavelson, R. J. (2008). *La medición como una manera de expresar la evaluación del estudiante: sus posibilidades y limitaciones*. En: Foro Nacional de Evaluación del Aprendizaje en la Educación Superior. Bogotá, Colombia (noviembre 5 y 6 de 2008): Ministerio de Educación Nacional – MEN.
- Shukor, N. S. A., Rahman, A. A. & Iahad, N. A. (2014). *Development of knowledge audit management framework*. En: Knowledge Management International Conference – KMICe. Langkawi, Malasia (agosto 12 al 15 de 2014): Universiti Utara Malaysia.
- Silas-Casillas, J. C. (2014). Calidad y acreditación en la educación superior: realidades y retos para América Latina. *Páginas de Educación*, 7(2), 104-123.
- Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior – SACES. (2017). *SACES - Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de <http://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-254676.html>
- Sistema Integrado de Gestión Documental – SIGED. (2017). *Universidad Autónoma de Occidente – Estructura orgánico funcional vigente, año 2017*. Santiago de Cali, Colombia: Sistema Integrado de Gestión Documental – SIGED.
- Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES. (2018). *Conozca qué información brinda el SNIES para usted – Investigadores*. Recuperado el 7 de febrero de 2018, de <https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-218376.html>
- Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES. (2017). *SNIES – Sistema Nacional de Información de la Educación Superior*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de <http://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-211868.html>
- Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior – SPADIES. (2017). *SPADIES – Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de <http://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-propertyname-2895.html>
- Skyrme, D. J. (2005). The collaborative enterprise: Creating competitive capabilities. En: K. C. Desouza (Ed.). *New frontiers of knowledge management*. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan.
- Smith, E. A. (2001). The role of tacit and explicit knowledge in the workplace. *Journal of Knowledge Management*, 5(4), 311-321.

- Sorin-Iuliu, M. & Ilie, R. (2013). Methods indicators equivalence for economic research of the long-term capital investment project. *Annals of the University of Petroșani, Economics*, 13(1), 173-182.
- Stair, R. & Reynolds, G. (2010). *Principios de sistemas de información* (9a. ed.). México D. F., México: International Thomson Editores.
- Stewart, T. (1998). *La nueva riqueza de las organizaciones: el capital intelectual*. Buenos Aires, Argentina: Granica.
- Superintendencia de Industria y Comercio – SIC. (2008). *Patente de invención y patente de modelo de utilidad*. Recuperado el 2 de marzo de 2018, de http://api.sic.gov.co/WEB/assets/pdf/Guia_patentes.pdf
- Sveiby, K. E. (1997). *Intangible Assets Monitor*. Recuperado el 12 de mayo de 2017, de <http://www.sveiby.com/articles/IntangAss/CompanyMonitor.html>
- Teece, D., Pisano, G. P. & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 7 (18), 509-533.
- Teimourpour, B., Eslami, V., Mohammadi, M. & Padidarfar, M. (2016). A conceptual model for creation of a process-oriented knowledge map (POK-Map) and implementation in an electric power distribution company. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 11, 1-16.
- Tello, M. D. (2017). Innovación y productividad en las empresas de servicios y manufactureras: el caso del Perú. *Revista de la CEPAL*, 121, 73-92.
- Tenorio-Adame, M. M. (2012). Del derecho al acceso a la información al derecho a la protección de datos, el caso mexicano. *Revista de Derecho, Comunicaciones y Nuevas Tecnologías*, 8, 4-20.
- Thelwall, M. (2017). Three practical field normalised alternative indicator formulae for research evaluation. *Journal of Informetrics*, 11(1), 128-151.
- Thelwall, M. & Kousha, K. (2015a). Web indicators for research evaluation. Part 1: Citations and links to academic articles from the web. *El Profesional de la Información*, 24(5), 587-606.
- Thelwall, M. & Kousha, K. (2015b). Web indicators for research evaluation. Part 2: Social media metrics. *El Profesional de la Información*, 24(5), 607-620.
- Thomson Reuters. (2017). *Web of Science*. Recuperado el 8 de febrero de 2017, de <https://webofknowledge.com>
- Tiwana, A. (2002). *The knowledge management toolkit: orchestrating IT, strategy, and knowledge platforms* (2a. ed.). Upper Saddle River, NJ, EE.UU.: Prentice Hall.
- Tiwana, A. (2000). *The knowledge management toolkit: practical techniques for building a knowledge management system*. Ann Arbor, Michigan, EE.UU.: Prentice Hall PTR.
- Toffler, A. (1990). *El cambio del poder. Conocimientos, bienestar y violencia en el umbral del siglo XXI*. Barcelona, España: Plaza&Janés.
- Tomás-Gil, P. (2013). Análisis del sistema español de indicadores de la educación. Una revisión crítica. *Bordón*, 66(2), 139-154.
- Topete, C. & Bustos, E. (2008). *Sociedad del conocimiento y gestión del capital intelectual en Instituciones de Educación Superior públicas mexicanas*. México D. F., México: Taller Abierto.
- Torche P., Martínez, J., Madrid, J. & Araya, J. (2015). ¿Qué es “educación de calidad” para directores y docentes? *Calidad en la Educación*, 43, 103-135.
- U. S. News. (2017). *National Universities Rankings*. Recuperado el 21 de abril de 2017, de <https://www.usnews.com/best-colleges/rankings/national-universities>
- Universidad Autónoma de Occidente – UAO. (2018). *Estatuto docente (documento pendiente de aprobación)*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente – UAO.
- Universidad Autónoma de Occidente – UAO. (2017a). *Misión*. Recuperado el 25 de abril de 2017, de <http://www.uao.edu.co/la-universidad/mision>

- Universidad Autónoma de Occidente – UAO. (2017b). *Universidad Autónoma de Occidente – UAO*. Recuperado el 25 de abril de 2017, de <http://www.uao.edu.co/>
- Universidad Autónoma de Occidente – UAO. (2017c). *Investigaciones. Estructura organizacional*. Recuperado el 25 de abril de 2017, de <http://www.uao.edu.co/investigacion/presentacion/estructura-organizacional>
- Universidad Autónoma de Occidente – UAO. (2017d). *Investigaciones*. Recuperado el 26 de abril de 2017, de <http://www.uao.edu.co/investigacion/presentacion>
- Universidad Autónoma de Occidente – UAO. (2014). *Resolución del Consejo Superior No. 515 del 25 de marzo de 2014. Reglamento de Propiedad Intelectual*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente – UAO.
- Universidad Autónoma de Occidente – UAO. (2012). *Resolución de Rectoría No. 6692, Programa de Estímulos Económicos por Producción Intelectual Profesional*. Recuperado el 17 de mayo de 2017, de http://www.uao.edu.co/sites/default/files/res_rect_6692.pdf
- Universidad Autónoma de Occidente – UAO. (2011a). *Resolución del Consejo Superior No. 438 del 16 de septiembre de 2011. Aprobación del Proyecto Educativo Institucional – PEI de la Universidad Autónoma de Occidente*. Recuperado el 28 de abril de 2017, de <http://www.uao.edu.co/sites/default/files/5.pdf>
- Universidad Autónoma de Occidente – UAO. (2011b). *Resolución de Rectoría No. 6494 del 7 de julio de 2011. Definición de la Política de Calidad de la Universidad Autónoma de Occidente para el Sistema de Gestión de la Calidad*. Recuperado el 17 de mayo de 2017, de http://www.uao.edu.co/sites/default/files/calidad6494_0.PDF
- Universidad Autónoma de Occidente – UAO. (2011c). *Resolución del Consejo Superior No. 437 del 31 de octubre de 2011. Política Editorial de la Universidad Autónoma de Occidente*. Recuperado el 17 de mayo de 2017, de http://www.uao.edu.co/sites/default/files/politica_editorial%20UAO.pdf
- Universidad Autónoma de Occidente – UAO. (2007a). *Estatuto Docente de la Universidad Autónoma de Occidente*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente – UAO.
- Universidad Autónoma de Occidente – UAO. (2007b). *Resolución del Consejo Superior No. 374 sobre propiedad intelectual*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente – UAO.
- Universidad Autónoma de Occidente – UAO. (2006). *Resolución de Rectoría No. 5820, Programa de Distinciones por Producción Intelectual para Profesores*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente – UAO.
- Universidad Autónoma de Occidente – UAO. (2004a). *La investigación en la Universidad Autónoma de Occidente*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente – UAO.
- Universidad Autónoma de Occidente – UAO. (2004b). *Resolución de Rectoría No. 5500*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente – UAO.
- Universidad Católica de Chile. (2007). *Atributos de un buen indicador*. Recuperado el 15 de mayo de 2017, de <http://escuela.med.puc.cl/Recursos/recepidem/PDF/insIntrod9d.pdf>
- Universidad Católica de Pereira – UCP. (2016). *Criterios y políticas para la asignación académica a los profesores de planta de la UCP*. Recuperado el 5 de marzo de 2018, de http://www.ucp.edu.co/portal/wp-content/uploads/2016/11/lineamientos_asignacion_academica_ucp.pdf
- Universidad de Antioquia. (2001). *Resolución 001 de 2001*. Recuperado el 5 de marzo de 2018, de <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=46586>
- Universidad de Los Andes. (2015). *Estatuto profesoral*. Recuperado el 7 de febrero de 2018, de https://secretariageneral.uniandes.edu.co/images/documents/Estatutoprofesoralwebj_unio2015.pdf

- Universidad Nacional de Colombia – UNAL. (2017). *SIAMAC - Sistema de Información de la Amazonía Colombiana. SNCTel Colciencias*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de <http://www.unal.edu.co/siamac/templates/interiores/colciencias.html>
- Usgame-Zubieta, D. & Charum, J. (2005). Redes tecnoeconómicas entre productores y usuarios de conocimiento. En: Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología – RICYT (Org.). *Indicadores de ciencia y tecnología en Iberoamérica. Agenda 2005* (pp. 156-192). Bogotá, Colombia: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – OCyT.
- Uzochukwu, B., Onwujekwe, O., Mbachu, C., Okwuosa, C., Etiaba, E., Nyström, M. E. & Gilson, L. (2016). The challenge of bridging the gap between researchers and policy makers: experiences of a Health Policy Research Group in engaging policy makers to support evidence informed policy making in Nigeria. *Globalization and Health*, 12(67), 1-15.
- Vaiciukevičiūtė, A., Stankevičienė, J. & Bratčikovienė, N. (2019). Higher Education Institutions' impact on the economy. *Journal of Business Economics & Management*, 20(3), 507-525.
- Valdés-Buratti, L. (2002). *La re-evolución empresarial del siglo XXI. Conocimiento y capital intelectual: las nuevas ventajas competitivas de la empresa*. Bogotá, Colombia: Editorial Norma.
- Valerio, G. (2002). Herramientas tecnológicas para administración del conocimiento. *Trascendencia*, 15(57), 19-21.
- Valerio, G. (2001). *Co-opetition*. Recuperado el 5 de septiembre de 2017, de http://www-csc.mty.itesm.mx/cqi-bin/csc/HN_sc114_ene2001/get/unidad8/6.html
- Valhondo-Solano, D. (2010). *Gestión del conocimiento: del mito a la realidad*. Madrid, España: Díaz de Santos.
- Vásquez-Rizo, F. E. (2017). La formación profesoral y la investigación como determinantes de la calidad institucional: la importancia de su intersección para el desarrollo de las Ciencias Sociales y Agrícolas. En: A. X. Cortés-Lozano, F. E. Vásquez-Rizo & J. Gabalán-Coello (ed.). *Formación docente y calidad universitaria. Una apuesta necesaria desde lo social y el agro* (pp. 31-67). Bogotá, Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.
- Vásquez-Rizo, F. E. (2012). Educación y tecnología: relación vital en la sociedad del conocimiento. En: Corporación Colombia Digital (Org.). *Aprender y educar con las tecnologías del Siglo XXI* (pp. 71-82). Bogotá, Colombia: Corporación Colombia Digital.
- Vásquez-Rizo, F. E. (2010a). Sistemas de valor basados en conocimiento. En: D. Quiroga-Parra, F. E. Vásquez-Rizo, B. E. Hernández-Arias, P. A. Gutiérrez-Morales, D. Espinosa-Correa & H. Montaña-Motato (ed.). *La gestión del conocimiento y las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones* (pp. 87-124). Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente – UAO.
- Vásquez-Rizo, F. E. (2010b). Bases y flujos de información en la administración y transferencia de conocimiento. En: D. Quiroga-Parra, F. E. Vásquez-Rizo, B. E. Hernández-Arias, P. A. Gutiérrez-Morales, D. Espinosa-Correa & H. Montaña-Motato (ed.). *La gestión del conocimiento y las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones* (pp. 63-85). Santiago de Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente – UAO.
- Vásquez-Rizo, F. E. (2010c). Modelo de gestión del conocimiento para medir la capacidad productiva en grupos de investigación. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 21(41), 101-125.
- Vásquez-Rizo, F. E. & Gabalán-Coello, J. (2015). Información y ventaja competitiva. Coexistencia exitosa en las organizaciones de vanguardia. *El Profesional de la Información*, 24(2), 149-156.

- Vásquez-Rizo, F. E. & Gabalán-Coello, J. (2011). Implementación de un modelo de administración de capital humano en un grupo de investigación. *El Profesional de la Información*, 20(5), 516-526.
- Vásquez-Rizo, F. E. & Gabalán-Coello, J. (2009). Gestionando el conocimiento. Acercamiento conceptual en entornos organizacionales y proyección en el contexto académico. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad – CTS*, 5(13), 1-21.
- Vásquez-Rizo, F. E. & Gabalán-Coello, J. (2006). Percepciones estudiantiles y su influencia en la evaluación del profesorado. Un caso en la Universidad Autónoma de Occidente, Cali – Colombia. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 12(2), 219-245.
- Vega-Malagón, G., Ávila-Morales, J., Vega-Malagón, A. J., Camacho-Calderón, N., Becerril-Santos, A. & Leo-Amador, G. E. (2014). Paradigmas en la investigación. Enfoque cuantitativo y cualitativo. *European Scientific Journal*, 10(15), 523-528.
- Villar-Ledo, L. & Ledo-Ferrer, M. C. (2016). Aplicación de herramientas estadísticas para el análisis de indicadores. *Ingeniería Industrial*, 37(2), 138-150.
- Villaveces-Cardoso, J. L. (2002). Prospectiva de investigación en la universidad colombiana. *Revista Nómadas*, 17, 169-181.
- Web of Science. (2017). *Web of Science – Journal Citation Reports (JCR)*. Recuperado el 5 de febrero de 2018, de <http://wokinfo.com/>
- Weil, D. N. (2006). *Economic growth*. London, England: Pearson Addison Wesley.
- Wilson, T. D. (2005). Evolution in information behavior modeling: Wilson's model. En: E. Fisher, S. Erdelez, & L. Mckechnie (eds.). *Theories of information behavior* (pp. 31-36). Medford, OR, USA: Information Today, Inc.
- Wright, S. P., Horn, S. P. & Sanders, W. L. (1997). Teacher and classroom effects on student achievement: implications for teacher evaluation. *Journal of Personnel Evaluation in Education*, 11(1), 47-67.
- Wu, Z. (2015). Average evaluation intensity: A quality-oriented indicator for the evaluation of research performance. *Library & Information Science Research*, 37(1), 51-60.
- Wu, Y. & Li, Y. H. (2008). *Research on the model of knowledge audit*. En: 4th International Conference on Wireless Communications. Networking and Mobile Computing. Dalian, China (octubre 12 al 14 de 2008): Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE.
- Xu, B. & Huang, Z. (2016). Information traffic and information effectiveness. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 13(2), 21-36.
- Yi, J. (2006). Externalization of tacit knowledge in online environments. *International Journal on ELearning*, 5(4), 660-678.
- Yip, J., Lee, W. B. & Tsui, E. (2015). Examining knowledge audit for structured and unstructured business processes: a comparative study in two Hong Kong companies. *Journal of Knowledge Management*, 19(3), 514-529.
- Zabaleta-De Armas, M. I., Brito-Carrillo, L. E. & Garzón-Castrillón, M. A. (2016). Modelo de gestión del conocimiento en el área de TIC para una universidad del caribe colombiano. *Revista Lasallista de Investigación*, 13(2), 136-150.
- Zozaya, V. P. (2006). Las redes y la transferencia de conocimiento. *Boletín GC: Gestión Cultural*, 14, 1-9.

Apéndices

Apéndice A

Universidad Autónoma de Occidente
Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico

Coordinación Sistema de Información

Matriz de Correlaciones

Herramienta para la identificación de aspectos comunes

Objetivo

Identificar, con base en los diferentes documentos y archivos de las fuentes institucionales, nacionales e internacionales consultadas, cuáles capacidades son las que más se reiteran, con la intención de establecer correlaciones que permitan la construcción de un listado previo de capacidades investigadoras, asociado a los elementos de mayor interés para las instancias indagadas. De esta manera se puede definir cuáles son los aspectos más representativos a nivel global en el ámbito investigativo.

Instrucciones

- Completar la matriz según las distintas capacidades investigadoras provenientes de las fuentes consultadas.
- Señalar de manera visual las distintas reiteraciones existentes, con la intención de establecer correlaciones entre las variables (**verde** para aquellas que se repiten en cinco (5) o más fuentes, **amarillo** entre tres (3) y cuatro (4) fuentes y **rojo** entre una (1) y dos (2) fuentes).
- Conformar, con base en la información señalada en **verde**, un listado previo de capacidades investigadoras, que sirva como insumo para el instrumento siguiente.
- Esta matriz de correlaciones debe ser diligenciada por el investigador del proyecto, quien clasifica las capacidades investigadoras en los respectivos índices, según las definiciones establecidas.

Índices	Institucionales		Nacionales			Internacionales			
	UAO	Grupos	Colciencias	MEN	CNA	OCDE	BID	WOS	SCOPUS
Producción intelectual e innovación (PR)									
Formación (FO)									
Apropiación social (AS)									
Políticas de investigación (PI)									
Financiación (FI)									

Apéndice B

Universidad Autónoma de Occidente
Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico

Coordinación Sistema de Información

Instrumento de selección y ponderación

Herramienta para la Selección y Ponderación de Capacidades Investigadoras

Objetivo

Obtener datos que permitan conocer la percepción de los sujetos de investigación, en torno a las diferentes variables que caracterizan a las capacidades de investigación definidas (indicadores), con la intención de valorarlas, clasificarlas y ponderarlas, para la conformación del modelo.

Instrucciones

- Lea cuidadosamente cada enunciado antes de marcar su respuesta.
- Según su criterio y experticia, califique de cero (0) a cinco (5) el grado de relación existente entre los diferentes indicadores y las características presentadas, siendo 5 el máximo valor posible y 0 el mínimo. Estas calificaciones deben ser independientes para cada variable.
- Sea lo más objetivo posible y no se deje llevar por intereses particulares. Recuerde que su opinión es fundamental para el desarrollo adecuado del presente estudio.
- Una vez concluido el diligenciamiento del instrumento por favor remitirlo al correo electrónico fvasquez@uao.edu.co
- Se garantiza que la totalidad de la información aquí consignada se utilizará exclusivamente para los fines investigativos propuestos en el estudio.

Indicador (Capacidad Investigadora)	Factores que Determinan la Importancia de las Capacidades Investigadoras						
	Posibilidad de consecución	Síntesis de información	Calidad	Relevancia	Pertinencia	Contribución a la toma de decisión	Impacto
Número de actividades de extensión generadas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de actividades de impacto en la comunidad generadas por el grupo de investigación							

Indicador (Capacidad Investigadora)	Factores que Determinan la Importancia de las Capacidades Investigadoras						
	Posibilidad de consecución	Síntesis de información	Calidad	Relevancia	Pertinencia	Contribución a la toma de decisión	Impacto
durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de <u>artículos Q1</u> publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de <u>artículos Q2</u> publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de <u>artículos Q3</u> publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de <u>artículos Q4</u> publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de <u>bases de datos de referencia para investigación</u> construidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de <u>capítulos de libro</u> publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de <u>convenios de cooperación</u> firmados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Documento en el que conste la existencia e implementación de <u>estrategias</u>							

Indicador (Capacidad Investigadora)	Factores que Determinan la Importancia de las Capacidades Investigadoras						
	Posibilidad de consecución	Síntesis de información	Calidad	Relevancia	Pertinencia	Contribución a la toma de decisión	Impacto
para la aplicación y desarrollo de políticas de investigación por parte del grupo de investigación (Sí/No).							
Documento en el que conste la existencia e implementación de <u>estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación</u> por parte del grupo de investigación (Sí/No y cantidad).							
Documento en el que conste la existencia de una <u>estructura para la administración de recursos financieros</u> por parte del grupo de investigación (Sí/No).							
Documento en el que conste la existencia de una <u>estructura para la implementación y desarrollo de políticas de investigación</u> por parte del grupo de investigación (Sí/No).							
Promedio de <u>estudiantes vinculados a semilleros</u> de investigación, por semillero, adscritos al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.							
Valor presupuestal total <u>financiado por el Estado Colombiano</u> , para proyectos aprobados al grupo de							

Indicador (Capacidad Investigadora)	Factores que Determinan la Importancia de las Capacidades Investigadoras						
	Posibilidad de consecución	Síntesis de información	Calidad	Relevancia	Pertinencia	Contribución a la toma de decisión	Impacto
investigación, durante el periodo 2013 – 2017.							
Valor presupuestal total <u>financiado por entidades diferentes a la UAO</u> , para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.							
Valor presupuestal total <u>financiado por la UAO</u> , para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.							
Valor presupuestal total <u>financiado por el sector empresarial</u> , para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.							
Valor total de los <u>gastos de investigación</u> , asociados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.							
Valor total de los <u>ingresos para investigación</u> , asociados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de <u>libros pedagógicos y de divulgación</u> publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de <u>libros resultado de investigación</u> publicados por el							

Indicador (Capacidad Investigadora)	Factores que Determinan la Importancia de las Capacidades Investigadoras						
	Posibilidad de consecución	Síntesis de información	Calidad	Relevancia	Pertinencia	Contribución a la toma de decisión	Impacto
grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de <u>patentes obtenidas</u> por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Documento en el que conste la existencia de <u>políticas orientadoras de la investigación</u> que deban ser acogidas por parte del grupo de investigación (Sí/No).							
Número de <u>ponencias</u> presentadas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Valor del <u>presupuesto total para proyectos</u> aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de <u>profesores con máximo nivel formativo de doctorado</u> adscritos al grupo de investigación (a diciembre 2017).							
Número de <u>profesores con máximo nivel formativo de especialización</u> adscritos al grupo de investigación (a diciembre 2017).							
Número de <u>profesores con máximo nivel formativo de maestría</u> adscritos al grupo de							

Indicador (Capacidad Investigadora)	Factores que Determinan la Importancia de las Capacidades Investigadoras						
	Posibilidad de consecución	Síntesis de información	Calidad	Relevancia	Pertinencia	Contribución a la toma de decisión	Impacto
investigación (a diciembre 2017).							
Número de profesores con máximo nivel formativo de pregrado adscritos al grupo de investigación (a diciembre 2017).							
Número de proyectos de investigación aprobados al grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de redes de investigación constituidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de registros de software obtenidos por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de tesis de doctorado dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de tesis de maestría dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Número de tesis de pregrado dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.							
Promedio del tiempo dedicado a la investigación, por parte de los miembros del							

Indicador (Capacidad Investigadora)	Factores que Determinan la Importancia de las Capacidades Investigadoras						
	Posibilidad de consecución	Síntesis de información	Calidad	Relevancia	Pertinencia	Contribución a la toma de decisión	Impacto
grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.							

Observaciones

Por favor, si tiene comentarios adicionales escríbalos a continuación.

Muchas gracias.

Apéndice C

**Universidad Autónoma de Occidente
Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico**

Coordinación Sistema de Información

Instrumento de recolección de información

Herramienta para la Recopilación de Contenidos

Objetivo

Obtener datos e información confiables, que permitan conocer los principales elementos característicos de las diferentes capacidades investigadoras generadas por los grupos de investigación de la Universidad Autónoma de Occidente – UAO.

Instrucciones

- Diligencie toda la información general de su grupo de investigación.
- Lea cuidadosamente cada enunciado antes de resolver cada indicador.
- Diligencie solamente la información relacionada con las capacidades investigadoras generadas por su grupo de investigación.
- Utilice tantas hojas de Word como considere necesario.
- Para el diligenciamiento de este instrumento es trascendental que se establezca una comunicación efectiva entre usted, como coordinador, y los integrantes de su grupo de investigación.
- Es fundamental que los datos y la información aquí contenidos correspondan a la realidad y puedan ser corroborados en cualquier momento.
- Aquellos ítems que no tengan completa toda la información (o que ésta genere alguna duda) no serán tenidos en cuenta en la investigación.
- Una vez concluido el diligenciamiento del instrumento por favor remitirlo al correo electrónico fvasquez@uao.edu.co
- Se garantiza que la totalidad de la información aquí consignada se utilizará exclusivamente para los fines investigativos propuestos por este estudio.

Generalidades

Por favor, complete los siguientes datos generales asociados a su grupo de investigación:

Nombre del grupo: _____

Nombre del coordinador del grupo: _____

Resolución de los descriptores asociados a las capacidades investigadoras generadas por su grupo de investigación

Con base en la información de su grupo de investigación, por favor resuelva los indicadores que correspondan a la actividad realizada durante el periodo 2013 – 2017 (especifique muy bien el indicador para cada año).

1. Índice Producción Intelectual e Innovación (PR)

1.1 PR_Ind1: Número de patentes obtenidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Total

1.2 PR_Ind2: Número de libros resultado de investigación publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Total

1.3 PR_Ind3: Número de artículos Q1 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Total

1.4 PR_Ind4: Número de artículos Q2 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Total

1.5 PR_Ind5: Número de proyectos de investigación aprobados al grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Total

1.6 PR_Ind6: Número de capítulos de libro publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Total

1.7 PR_Ind7: Número de artículos Q3 publicados por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Total

2. Índice Formación (FO)

2.1 FO_Ind1: Número de profesores con máximo nivel formativo de doctorado adscritos al grupo de investigación (a diciembre 2017).

No. de profesores con máximo nivel formativo de doctorado

2.2 FO_Ind2: Número de tesis de doctorado dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Total

2.3 FO_Ind3: Promedio de estudiantes vinculados a semilleros de investigación, por semillero, adscritos al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.

No. de estudiantes					Promedio estudiantes año	No. de semilleros	Promedio estudiantes por semillero
2013	2014	2015	2016	2017			

2.4 FO_Ind4: Número de tesis de maestría dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Total

2.5 FO_Ind5: Número de tesis de pregrado dirigidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Total

3. Índice Políticas de Investigación (PI)

3.1 PI_Ind1: Documento en el que conste la existencia de políticas orientadoras de la investigación que deban ser acogidas por parte del grupo de investigación.

Si	No

Título del documento: _____

3.2 PI_Ind2: Promedio del tiempo dedicado a la investigación, por parte de los miembros del grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.

Promedio total

3.3 PI_Ind3: Documento en el que conste la existencia e implementación de estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación por parte del grupo de investigación (Sí/No y cantidad).

Sí	No

Título del documento: _____

Número de estrategias: ____

4. Índice Financiación (FI)

4.1 FI_Ind1: Valor del presupuesto total para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Valor total

4.2 FI_Ind2: Valor presupuestal total financiado por entidades diferentes a la UAO, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Valor total

4.3 FI_Ind3: Valor presupuestal total financiado por la UAO, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Valor total

4.4 FI_Ind4: Valor presupuestal total financiado por el sector empresarial, para proyectos aprobados al grupo de investigación, durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Valor total

5. Índice Apropiación Social (AS)

5.1 AS_Ind1: Número de ponencias presentadas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Total

5.2 AS_Ind2: Número de actividades de impacto en la comunidad generadas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Total

5.3 AS_Ind3: Número de redes de investigación constituidas por el grupo de investigación durante el periodo 2013 – 2017.

2013	2014	2015	2016	2017	Total

Observaciones

Por favor, si tiene comentarios adicionales escríbalos a continuación.

Muchas gracias.

Apéndice D

Especificación de la matriz de correlaciones

Índices	Institucionales		Nacionales			Internacionales			
	UAO	Grupos	Colciencias	MEN	CNA	OCDE	BID	WOS	SCOPUS
Producción intelectual e innovación (PR)	<ul style="list-style-type: none"> -Artículos de otro tipo -Artículos Q1 (A1 para Colciencias) -Artículos Q2 (A2 para Colciencias) -Artículos Q3 (B para Colciencias) -Artículos Q4 (C para Colciencias) -Capítulos de libro -Conferencias o lecciones dictadas en ejercicios de cátedra -Cuadernos de filosofía del derecho contemporáneo -Cuadernos de investigación y divulgación -Cuadernos temáticos -Diseños industriales -Documentos de análisis -Ensayos -Esquemas de trazado de circuitos integrados -Informes de investigación -Inventos de productos o de procedimientos -Libros de memorias o compilaciones -Libros pedagógicos y de divulgación -Libros resultado de investigación -Manuales -Materiales audiovisuales -Modelos de utilidad -Módulos de clase -Monografías -Notas técnicas -Obras literarias -Patentes obtenidas -Patentes solicitadas -Pre-textos -Prólogos -Proyectos de investigación -Publicaciones periódicas -Registros de software -Regulaciones o normas -Reportes de investigación -Secretos institucionales 	<ul style="list-style-type: none"> -Artículos de otro tipo -Artículos Q1 (A1 para Colciencias) -Artículos Q2 (A2 para Colciencias) -Artículos Q3 (B para Colciencias) -Artículos Q4 (C para Colciencias) -Capítulos de libro -Cuadernos de filosofía del derecho contemporáneo -Cuadernos de investigación y divulgación -Diseños industriales -Documentos de análisis -Esquemas de trazado de circuitos integrados -Guías de laboratorio -Informes de investigación -Inventos de productos o de procedimientos -Libros de memorias o compilaciones -Libros pedagógicos y de divulgación -Libros resultado de investigación -Materiales audiovisuales -Modelos de utilidad -Manuales 	<ul style="list-style-type: none"> -Acciones de transferencia tecnológica -Aerofotogramas -Análisis de competitividad -Aplicativos -Arreglos musicales -Artículos Q1 (A1 para Colciencias) -Artículos Q2 (A2 para Colciencias) -Artículos Q3 (B para Colciencias) -Artículos Q4 (C para Colciencias) -Artículos Q1 (A1 para Colciencias) -Artículos Q2 (A2 para Colciencias) -Artículos Q3 (B para Colciencias) -Artículos Q4 (C para Colciencias) -Artículos cortos -Artículos D (para Colciencias) -Artículos en revistas de divulgación -Bases de datos de referencia para investigación -Capítulos de libro -Cartillas -Cartografías -Casos clínicos -Colecciones biológicas de referencia -Composiciones musicales -Boletines -Capítulos de libro -Cartas al editor -Cartillas -Cartografías -Casos clínicos -Colecciones biológicas de referencia -Blogs -Boletines -Capítulos de libro -Cartas al editor -Cartillas -Cartografías -Casos clínicos -Colecciones biológicas de referencia -Composiciones musicales -Consultorías -Diseños industriales -Esquemas de trazado de circuito integrado -Colecciones biológicas de referencia -Columnas de opinión -Composiciones musicales -Consultorías -Desarrollo de productos -Diseños industriales -Epílogos -Esquemas de trazado de circuitos integrados -Fotogramas 	<ul style="list-style-type: none"> -Arreglos musicales -Artículos Q1 (A1 para Colciencias) -Artículos Q2 (A2 para Colciencias) -Artículos Q3 (B para Colciencias) -Artículos Q4 (C para Colciencias) -Artículos D (para Colciencias) -Artículos en revistas de divulgación -Bases de datos de referencia para investigación -Capítulos de libro -Cartillas -Cartografías -Casos clínicos -Colecciones biológicas de referencia -Composiciones musicales -Consultorías -Diseños industriales -Esquemas de trazado de circuito integrado -Libros de memorias o compilaciones -Libros pedagógicos y de divulgación -Libros resultado de investigación -Proyectos interinstitucionales -Libros pedagógicos y de divulgación -Libros resultado de investigación -Literatura gris y otros productos no certificados -Materiales de apoyo docente -Normas técnicas -Nuevas variedades animales o nuevas razas 	<ul style="list-style-type: none"> -Artículos Q1 (A1 para Colciencias) -Artículos Q2 (A2 para Colciencias) -Artículos Q3 (B para Colciencias) -Artículos Q4 (C para Colciencias) -Artículos D (para Colciencias) -Artículos en revistas de divulgación -Bases de datos de referencia para investigación -Boletines estadísticos -Capítulos de libro -Desarrollos tecnológicos -Estudios de caso -Libros pedagógicos y de divulgación -Libros resultado de investigación -Materiales de apoyo docente -Materiales audiovisuales -Patentes obtenidas -Proyectos de investigación -Proyectos Universidad-Empresa-Estado -Referencias bibliográficas -Registros -Revistas institucionales 	<ul style="list-style-type: none"> -Artículos científicos -Bases de datos de referencia para investigación -Citaciones -Marcas registradas -Patentes comercializadas -Patentes obtenidas -Patentes regionales -Patentes triádicas -Proyectos de investigación -Revistas institucionales -Spin-off -Start-up 	<ul style="list-style-type: none"> -Bases de datos de referencia para investigación -Ensayos -Estudios de caso -Hardware -Innovaciones generadas en la gestión empresarial -Licencias obtenidas -Patentes obtenidas -Productos biotecnológicos -Productos nanotecnológicos -Proyectos de investigación -Revistas institucionales -Trabajos técnicos -Traducciones 	<ul style="list-style-type: none"> -Abstracts -Actas de reuniones de datos -Artículos informativos -Artículos Q1 -Artículos Q2 -Artículos Q3 -Artículos Q4 -Bases de datos de referencia para investigación -Bibliografías -Biografías -Cartas al editor -Composiciones musicales -Citaciones -Críticas de exposición de arte -Críticas a hardware -Críticas a bases de datos -Críticas de cine -Críticas de espectáculos -Críticas de grabación -Críticas de libros -Críticas de partituras de música -Críticas de radio -Críticas de teatro -Críticas de televisión -Cronologías -Debates -Editoriales -Ensayos -Entrevistas -Erratas 	<ul style="list-style-type: none"> -Artículos cortos -Artículos en elaboración -Artículos Q1 -Artículos Q2 -Artículos Q3 -Artículos Q4 -Capítulos de libro -Cartas al editor -Citaciones -Editoriales -Erratas -Fuentes de indexación -Libros de memorias o compilaciones -Libros resultado de investigación -Materiales de acceso abierto -Notas -Páginas web -Patentes obtenidas -Publicaciones comerciales -Referencias bibliográficas -Review -Revistas -Short survey

Indices	Institucionales		Nacionales			Internacionales				
	UAO	Grupos	Colciencias	MEN	CNA	OCDE	BID	WOS	SCOPUS	
	<ul style="list-style-type: none"> -Signos distintivos -Trabajos técnicos -Traducciones -Working papers 	<ul style="list-style-type: none"> -Módulos de clase -Notas técnicas -Obras literarias -Patentes obtenidas -Patentes solicitadas -Pre-textos -Prólogos -Proyectos de investigación -Registros de software -Regulaciones o normas -Reportes de investigación -Trabajos técnicos -Working papers 	<ul style="list-style-type: none"> -Implementación de sistemas de análisis -Informes técnicos -Innovaciones en procesos y/o procedimientos -Innovaciones generadas en la gestión empresarial -Introducciones -Libros pedagógicos y de divulgación -Libros resultado de investigación -Manuales -Modelos de utilidad -Micrositios -Nuevas variedades animales o nuevas razas -Nuevas variedades vegetales -Otros capítulos de libro -Páginas web -Patentes comercializadas -Patentes obtenidas -Patentes solicitadas -Plantas piloto -Productos artísticos/culturales -Productos tecnológicos -Prólogos -Prototipos -Proyectos de investigación -Proyectos de ley -Proyectos de otro tipo -Publicaciones en periódicos -Registros de software -Regulaciones o normas -Reseñas de libros -Review -Servicios de proyectos de IDI -Signos distintivos 	<ul style="list-style-type: none"> -Nuevas variedades vegetales -Patentes obtenidas -Plantas piloto -Procesos analíticos -Procesos industriales -Procesos instrumentales -Procesos pedagógicos -Procesos tecnológicos -Procesos terapéuticos -Productos artísticos/culturales -Productos tecnológicos -Prototipos -Proyectos de investigación -Registros de software -Regulaciones o normas -Review -Sonorizaciones -Spin-off -Start-up -Working papers 					<ul style="list-style-type: none"> -Ficciones -Fuentes de indexación -Guiones -Ilustraciones -Libros resultado de investigación -Materiales de acceso abierto -Notas -Páginas web -Partituras musicales -Patentes obtenidas -Podcast -Poesías -Prosas creativas -Referencias bibliográficas -Reimpresiones -Reseñas bibliográficas -Reseñas de base de datos -Reseñas de software -Resúmenes de reuniones -Review -Revistas 	

Indicadores	Institucionales		Nacionales			Internacionales			
	UAO	Grupos	Colciencias	MEN	CNA	OCDE	BID	WOS	SCOPUS
			-Sonorizaciones -Spin-off -Start-up -Traducciones -Working papers						
Formación (FO)	-Capacitación -Cualificación docente -Estudiantes en semilleros -Estudiantes matriculados en cursos de investigación -Jóvenes investigadores -Pasantías -Profesores con doctorado -Profesores con especialización -Profesores con maestría -Profesores con pregrado -Programas académicos de doctorado -Programas académicos de maestría -Programas con énfasis en investigación -Programas con énfasis en investigación, con registro calificado -Proyectos de iniciación a la investigación -Semilleros -Tesis de doctorado dirigidas -Tesis de maestría dirigidas -Tesis de pregrado dirigidas	-Cursos de programa académico de doctorado -Cursos de programa académico de maestría -Cursos de programa académico de pregrado -Electivas -Estudiantes en semilleros -Jóvenes investigadores -Profesores con doctorado -Profesores con maestría -Profesores con pregrado -Tesis de maestría dirigidas -Tesis de maestría dirigidas -Tesis de pregrado dirigidas	-Asesorías -Asesorías Programa Ondas -Cursos de corta duración -Cursos de programa académico de doctorado -Cursos de programa académico de maestría -Cursos de programa académico de pregrado -Cursos de perfeccionamiento -Jóvenes investigadores -Otros programas asociados a investigación -Profesores con doctorado -Profesores con especialización -Profesores con maestría -Profesores con pregrado -Programas académicos de doctorado -Programas académicos de maestría -Tesis de doctorado dirigidas -Tesis de maestría dirigidas -Tesis de pregrado dirigidas -Trabajos de iniciación científica -Trabajos dirigidos de otro tipo	-Actividades académicas de investigación formativa -Apoyo a la formación científica y tecnológica -Cursos de programa académico de doctorado -Cursos de programa académico de maestría -Estudiantes en investigación -Estudiantes matriculados -Jóvenes investigadores -Otros cursos de doctorado -Profesores con maestría -Profesores con especialización -Profesores con maestría -Profesores con nivel de técnico profesional -Profesores con nivel de tecnólogo postdoctorado -Profesores con pregrado -Programas académicos de doctorado -Programas académicos de maestría -Programas académicos de pregrado	-Actividades académicas de investigación formativa -Asistencias de investigación -Capacitación docente -Cursos de semilleros -Estudiantes matriculados en cursos de investigación -Estudiantes vinculados a procesos de investigación -Estudiantes matriculados en cursos de investigación -Estudiantes matriculados en cursos de investigación -Grupos de estudio -Monitorías de investigación -Pasantías -Profesores con doctorado -Profesores con especialización -Profesores con maestría -Profesores con pregrado -Proyectos de iniciación a la investigación -Tesis de doctorado dirigidas -Tesis de pregrado dirigidas	-Auxiliares de investigación -Cualificación docente -Cursos de programa académico de doctorado -Estudiantes en semilleros -Estudiantes matriculados en cursos de investigación -Prácticas pedagógicas e investigativas -Profesores y miembros de la comunidad con doctorado -Profesores y miembros de la comunidad con especialización -Profesores y miembros de la comunidad con maestría -Profesores y miembros de la comunidad con nivel de técnico profesional -Profesores y miembros de la comunidad con nivel de tecnólogo -Profesores y miembros de la comunidad con nivel de técnico postdoctorado -Profesores y miembros de la comunidad con pregrado -Tutorías estudiantiles			

Indíces	Institucionales		Nacionales			Internacionales				
	UAO	Grupos	Colciencias	MEN	CNA	OCDE	BID	WOS	SCOPUS	
				<ul style="list-style-type: none"> -Programas académicos técnicos -Programas académicos tecnológicos -Programas con énfasis en investigación -Programas con énfasis en investigación, con registro calificado -Semilleros -Tesis de doctorado dirigidas -Tesis de maestría dirigidas -Tesis de especialización o perfeccionamiento dirigidas -Tesis de pregrado dirigidas 						
Políticas de investigación (PI)	<ul style="list-style-type: none"> -Comités de ética en investigación -Equipo DIDT -Estatuto profesoral -Estrategias de implementación de políticas de investigación -Estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación -Estructura para la implementación de políticas de investigación -Manual institucional de procesos, procedimientos y protocolos de investigación -Política de calidad -Política de sostenibilidad en el nivel relacional Universidad – Empresa – Estado -Política editorial -Políticas de uso de espacios y recursos bibliográficos -Políticas orientadoras de la investigación -Políticas y estrategias de estímulos, reconocimientos y bonificaciones -Proyectos educativo institucional 	<ul style="list-style-type: none"> -Comités de ética en investigación -Estrategias de implementación de políticas de investigación -Estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación -Estructura para la implementación de políticas de investigación -Formato de creación y aprobación de grupo -Formato de creación y aprobación de línea de investigación -Plan de trabajo grupal -Plan estratégico de línea de investigación -Políticas orientadoras de la investigación -Términos de referencia para 	<ul style="list-style-type: none"> -Estrategia nacional de apropiación social de CTel -Estrategias de implementación de políticas de investigación -Estructura para la implementación de políticas de investigación -Lineamientos de política para estimular la inversión privada en CTel -Plan de trabajo grupal -Política de actores del SNCTel -Política para mejorar el impacto de las publicaciones científicas nacionales -Políticas de Estado en CTel -Políticas de inserción internacional -Políticas nacionales de apropiación social de CTel 	<ul style="list-style-type: none"> -Estrategias de implementación de políticas de investigación -Estructura para la implementación de políticas de investigación -Políticas del Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior - ICETEX -Políticas del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES -Políticas orientadoras de la investigación -Políticas y reglamentos del Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior –SACES -Políticas y reglamentos del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES 	<ul style="list-style-type: none"> -Comités de ética en investigación -Documentos de implementación de políticas nacionales de desarrollo económico -Documentos de implementación de políticas nacionales de desarrollo técnico y tecnológico -Estrategias de implementación de políticas de investigación -Estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación -Estrategias de implementación de políticas de investigación -Estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación -Estructura para la implementación de políticas de investigación -Manual de Oslo -Manual Frascati -Otros manuales metodológicos -Políticas orientadoras de la investigación -Tiempo dedicación a investigación (planes de trabajo) 	<ul style="list-style-type: none"> -Documentos estadísticos de referencia -Estrategias de implementación de políticas de investigación -Estrategias para la comunicación y difusión de actividades y resultados de investigación -Estructura para la implementación de políticas de investigación -Manual de Oslo -Manual Frascati -Otros manuales metodológicos -Políticas orientadoras de la investigación -Tiempo dedicación a investigación (planes de trabajo) 	<ul style="list-style-type: none"> -Instructivos de uso y normatividad 	<ul style="list-style-type: none"> -Instructivos de uso y normatividad 		

Indices	Institucionales		Nacionales			Internacionales				
	UAO	Grupos	Colciencias	MEN	CNA	OCDE	BID	WOS	SCOPUS	
	<ul style="list-style-type: none"> -Reglamento de propiedad intelectual -Reglamento estudiantil -Términos de referencia para convocatoria de proyectos -Tiempo dedicación a investigación (planes de trabajo) 	<ul style="list-style-type: none"> convocatoria de proyectos -Tiempo dedicación a investigación (planes de trabajo) 	<ul style="list-style-type: none"> -Políticas orientadoras de la investigación -Políticas y estrategias de estímulos, reconocimientos y bonificaciones -Proyecto de apoyo a la formación del capital humano altamente calificado -Sistema de contratación estatal -Términos de referencia para convocatoria de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> -Tiempo dedicación a investigación (planes de trabajo) 	<ul style="list-style-type: none"> investigación formativa -Políticas de Estado en CTel -Políticas de innovación -Políticas de investigación formativa -Políticas de uso de espacios y recursos bibliográficos -Políticas generales del Consejo Nacional de Acreditación – CNA -Políticas orientadoras de la investigación -Políticas para privilegiar campos específicos de investigación -Políticas y estrategias de estímulos, reconocimientos y bonificaciones -Políticas y estrategias para el manejo de información y comunicaciones -Políticas y estrategias para estímulos a estudiantes -Políticas y estrategias para la conformación de comunidades académicas y de investigación -Políticas y procedimientos para evaluación y aprobación de proyectos de investigación -Reglamento de propiedad intelectual -Términos de referencia para convocatoria de proyectos -Tiempo dedicación a investigación 	<ul style="list-style-type: none"> -Políticas orientadoras de la investigación -Reglamento de propiedad intelectual 				

Indic	Institucionales		Nacionales			Internacionales			
	UAO	Grupos	Colciencias	MEN	CNA (planes de trabajo)	OCDE	BID	WOS	SCOPUS
Financiación (FI)	<ul style="list-style-type: none"> -Aceptación en convocatorias -Estructura para la administración de recursos -Financiación sector empresarial para proyectos -Financiación estatal para proyectos -Financiación externa para proyectos -Financiación institucional para proyectos -Gastos -Ingresos -Patrimonio -Presupuesto total de proyectos -Valor planta física (laboratorios) 	<ul style="list-style-type: none"> -Aceptación en convocatorias -Estructura para la administración de recursos -Financiación sector empresarial para proyectos -Financiación estatal para proyectos -Financiación externa para proyectos -Financiación institucional para proyectos -Gastos -Ingresos -Presupuesto total de proyectos -Valor planta física (laboratorios) 	<ul style="list-style-type: none"> -Gastos -Inversión en investigación -Presupuesto total de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> -Estructura para la administración de recursos -Contratación -Ejecución presupuestal -Estados financieros -Financiación de centros de investigación -Financiación de hospitales o clínicas -Financiación de IES -Financiación de organismo multilateral -Financiación sector empresarial para proyectos -Financiación del sector privado -Financiación estatal para proyectos -Financiación externa para proyectos -Financiación institucional para proyectos -Fuentes de financiamiento -Gastos -Gastos extramuros -Ingresos -Presupuesto total de proyectos -Recursos asociados a las matrículas -Recursos Colciencias -Recursos internacionales -Recursos de Ministerio de Defensa Nacional -Recursos de Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -Recursos de Ministerio de Ambiente, 	<ul style="list-style-type: none"> -Aceptación en convocatorias -Activos financieros -Activos no financieros -Asignación presupuestal -Contratación -Control presupuestal -Ejecución presupuestal -Elaboración presupuestal -Estructura para la administración de recursos -Evaluación financiera -Financiación externa para proyectos -Financiación institucional para proyectos -Flujo de efectivo -Fondos especiales para investigación -Fuentes de financiamiento -Índice de endeudamiento -Ingresos -Ingresos no operacionales -Ingresos operacionales -Inversión en investigación -Inversión en movilidad -Inversión en tecnología -Inversión en Investigación -Inversión en asignado a la investigación -Normatividad para procedimientos y tramites -Pasivos financieros -Presupuesto asignado a la investigación -Presupuesto total de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> -Ayudas económicas -Costos -Estructura para la administración de recursos -Evolución financiera -Financiación sector empresarial para proyectos -Financiación para proyectos -Financiación del sector privado -Financiación estatal para proyectos -Financiación externa para proyectos -Financiación institucional para proyectos -Financiación para proyectos -Fuentes de financiamiento -Gasto interior bruto en I+D -Gastos corrientes -Gastos de capital -Gastos extramuros -Gastos intramuros -Incentivos económicos -Ingresos -Inversión en investigación -Inversión en movilidad -Inversión en tecnología -Presupuesto asignado a la investigación -Recursos destinados a actividades de investigación -Salarios 	<ul style="list-style-type: none"> -Actividades para el financiamiento -Balanza de pagos -Estructura para la administración de recursos -Financiación sector empresarial para proyectos -Financiación del sector privado -Financiación estatal para proyectos -Financiación externa para proyectos -Financiación institucional para proyectos -Fuentes de financiamiento -Gasto interior bruto en I+D -Gastos corrientes -Gastos de capital -Gastos extramuros -Gastos intramuros -Gestión de cartera de proyectos -Inversión en investigación -Necesidades de financiamiento -Pagos -Presupuesto asignado a la investigación -Presupuesto ejecutado -Presupuesto financiado -Presupuesto total de proyectos -Recursos destinados a actividades de investigación -Recursos de Ministerio de 	<ul style="list-style-type: none"> -Presupuesto asignado a la investigación 	

Indices	Institucionales		Nacionales			Internacionales			
	UAO	Grupos	Colciencias	MEN	CNA	OCDE	BID	WOS	SCOPUS
				Vivienda y Desarrollo Territorial -Recursos Ministerio de Comercio, Industria y Turismo -Recursos Ministerio de Comunicaciones -Recursos Ministerio de Cultura -Recursos Ministerio de Educación Nacional -Recursos Ministerio de Hacienda y Crédito Público -Recursos Ministerio de Minas y Energía -Recursos Ministerio de Protección Social -Recursos Ministerio de Relaciones Exteriores -Recursos Ministerio de Transporte -Recursos Ministerio del Interior y Justicia -Recursos personales -Recursos públicos departamentales -Recursos públicos municipales o distritales -Recursos Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA	-Seguimiento presupuestal -Valor planta física (laboratorios)		Educación Nacional -Recursos derivados de implementación de patentes -Valor derivado de productos -Viabilidad técnico-económica		
Apropiación social (AS)	-Actividades de extensión -Actividades de impacto en la comunidad -Centros de investigación -Comisiones de cooperación -Grupos de investigación -Líneas de investigación -Ponencias -Profesores visitantes -Reconocimientos -Redes	-Actividades de extensión -Actividades de impacto en la comunidad -Comisiones de cooperación -Convenios de cooperación -Líneas de investigación -Ponencias -Profesores visitantes	-Actividades de extensión -Actividades de impacto en la comunidad -Colaboración entre grupos -Colaboración internacional -Convenios de cooperación -Cooperación con empresa	-Actividades de extensión -Centros de investigación -Eventos -Grupos de investigación -Ponencias -Presentaciones -Productos de divulgación o popularización de	-Actividades de extensión -Actividades de impacto en la comunidad -Asociaciones científicas -Centros de investigación -Colaboración internacional -Comisiones	-Acceso a bases de datos -Actividades de impacto en la comunidad -Aplicabilidad de patentes obtenidas -Autorías en colaboración	-Acceso a bases de datos -Actividades científicas y tecnológicas -Actividades de extensión -Actividades de impacto en la comunidad -Aplicabilidad de patentes obtenidas	-Autorías en colaboración -Distribución por campos del conocimiento -Elaboración de rankings -Estudios bibliométricos -Estudios cienciométricos	-Autorías en colaboración -Distribución por campos del conocimiento -Elaboración de rankings -Estudios bibliométricos -Estudios cienciométricos

Indices	Institucionales		Nacionales			Internacionales			
	UAO	Grupos	Colciencias	MEN	CNA	OCDE	BID	WOS	SCOPUS
		<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimientos - Redes 	<ul style="list-style-type: none"> - Espacios de participación ciudadana - Estrategias de comunicación del conocimiento - Estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel - Eventos - Generación de contenidos - Grupos de investigación - Intercambio y transferencia del conocimiento - Líneas de investigación - Participación ciudadana en proyectos - Portales - Programas en radio, televisión o cine - Reconocimientos - Redes - Servicios científicos y técnicos - Trabajos de edición 	<ul style="list-style-type: none"> - resultados de investigación - Programas en radio, televisión o cine - Redes - Servicios científicos y técnicos - Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES - Videos o películas de popularización de resultados de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Convenios de cooperación - Cooperación con empresa - Escuelas de pensamiento - Estrategias de comunicación y proyección de servicios a la comunidad - Eventos - Grupos de investigación - Impacto social de los proyectos - Investigaciones sobre problemáticas sociales concretas - Líneas de investigación - Líneas disciplinares - Ponencias - Profesores visitantes - Programas en radio, televisión o cine - Reconocimientos - Recursos académicos vinculados al trabajo investigativo - Redes - Uso de recursos informáticos y de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparaciones con indicadores económicos de conocimiento - Convenios de cooperación - Cooperación con empresa - Flujos de conocimiento - Intercambio y transferencia del conocimiento - Investigaciones sobre problemáticas sociales concretas - Medición de impacto - Uso de recursos informáticos y de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> - Centros de investigación - Colaboración interinstitucional - Colaboración internacional - Cooperación con empresa - Estudios cuantitativos - Estudios comparativos - Impacto social de los proyectos - Medición de impacto - Medición de los procesos de innovación - Redes - Servicios científicos y técnicos - Trabajos de edición - Vigilancia tecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios comparativos - Factor de impacto - Frecuencias de citación - Frecuencias de publicación - Gestión de referencias bibliográficas - Índice h - Infografías - Medición de calidad - Medición de excelencia - Medición de impacto - Ponencias - Realización de cálculos y mediciones - Redes - Simulación de tendencias - Visualización de concentración temática 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios comparativos - Gestión de referencias bibliográficas - Identificación de liderazgo científico - Impacto social - Índice de especialización - Infografías - Interrelación de dominios institucionales - Medición de calidad - Medición de excelencia - Medición de impacto - Ponencias - Realización de cálculos y mediciones - Simulación de tendencias - Visualización de concentración temática