

HERRAMIENTA PARA EL DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LAS INSTITUCIONES DEDICADAS A LA INVESTIGACIÓN

**Tool for the diagnosis and monitoring of the management of institutions dedicated to
research**

**Aura del Carmen Díaz Echeverry¹, Hernando Camacho Camacho², Orlando Gregorio
Chaviano³**

Universidad Santo Tomas, Convenio USTA – ICONTEC, Bogotá Colombia

auradiaz@usantotomas.edu.co

Universidad Santo Tomas, Convenio USTA – ICONTEC, Bogotá Colombia

hernandocamacho@usantotomas.edu.co

Pontificia Universidad Javeriana

ogregorio@javeriana.edu.co

¹ Profesional en Ciencias de la Información, Documentación, Bibliotecología y Archivística. Especialización en Dirección y Gestión de la Calidad. Magister en Calidad y Gestión Integral. auradiaz@usantotomas.edu.co

² Magister en Docencia e investigación Universitaria, Especialista en Administración de Empresas, Líder de investigaciones Convenio USTA-ICONTEC. Universidad Santo Tomas. Hernandocamacho@usantotomas.edu.co

³ Bibliotecólogo, Magíster en Información Documentación Científica, Investigador y Docente de la Universidad Javeriana. ogregorio@javeriana.edu.co

Resumen

Esta investigación presentó la propuesta de una herramienta para el diagnóstico y seguimiento de la gestión estratégica e investigativa de las instituciones dedicadas a la investigación, a partir de indicadores bibliométricos, el estándar de ISO 9001:2015, los lineamientos para la medición y reconocimiento de investigadores y grupos de investigación de Colciencias, con el fin de establecer los indicadores mínimos y los elementos de gestión de procesos que faciliten la toma de decisiones a partir del análisis de resultados.

La investigación se desarrolló en dos fases; la primera consistió en una revisión documental para determinar los aspectos de evaluación de la calidad de las investigaciones, indicadores bibliométricos más relevantes, los lineamientos de Colciencias y las escalas de madurez de gestión de proyectos; por su parte, en la segunda fase se realizó el diseño de la herramienta diagnóstica.

Palabras clave: Indicadores bibliométricos, procesos de investigación, bibliometría, escala de madurez.

Abstract

This research presented the proposal of a tool for the diagnosis and monitoring of the strategic and investigative management of the institutions dedicated to research, based on bibliometric indicators, the ISO 9001: 2015 standard, the guidelines for the measurement and recognition of researchers and Colciencias research groups, in order to establish the minimum indicators and elements of process management that facilitate decision-making based on the analysis of results.

The investigation was developed in two phases; The first consisted of a documentary review to determine the aspects of evaluation of the research quality, the most relevant bibliometric indicators, the Colciencias guidelines and the project management maturity scales; for its part, in the second phase the design of the diagnostic tool was carried out.

Keywords: bibliometrics indicators, research process, Bibliometrics, maturity scale.

Introducción

La evaluación de la calidad de información científica demanda estar sujetos a un sistema de calidad que permita la recepción de la investigación por parte de la comunidad científica; lo anterior, afecta positiva o negativamente la generación de nuevo conocimiento. Sin embargo, el problema es la selección de indicadores bibliométricos y los resultados; de acuerdo con, Alhuay y Pacheco (2018), “rescatamos la validez y necesidad de utilizar una batería de indicadores para el análisis integral de la producción científica a nivel de revistas, ya sea para caracterizar la productividad u otro aspecto de la comunicación científica”. Así las cosas, los indicadores bibliométricos son una herramienta esencial para la evaluación de la calidad de las publicaciones, que permiten, a partir del análisis de sus resultados, la toma de decisiones en pro de la mejora de las investigaciones.

A lo anterior, se suma la incertidumbre para identificar los documentos, de acuerdo con el autor correspondiente; así lo expresa Garfield (como se citó en Méndez, 2008) “el problema que supone identificar autores que usan la misma firma, sobre todo si trabajan en el mismo centro (...), la falta de regularidad en la firma, tanto por parte del propio autor como por la del citante (...)”.

El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación –COLCIENCIAS-, cuenta con lineamientos para el reconocimiento y medición de los procesos investigativos, basados en indicadores bibliométricos; además, de acuerdo con el análisis de los mismos poseen su propia clasificación de ranking de revistas (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias, 2018); las instituciones dedicadas a la investigación que deseen que sus publicaciones obtengan visibilidad e impacto, deben acoger dichos lineamientos y adherirlos a sus procesos.

Esta investigación propone una herramienta para el diagnóstico y seguimiento de los procesos de investigación en las instituciones dedicadas a la investigación, que tiene como eje los indicadores bibliométricos para la evaluación de la calidad de las investigación, además integra el estándar ISO:9001 2015, los lineamientos de medición y reconocimiento de investigadores y grupos de investigación de Colciencias, para generar una gestión tanto estratégica como investigativa integral; a su vez, plantea una escala para medir el nivel de madurez en la que se encuentran las instituciones dedicadas a la investigación.

Revisión de literatura

La evaluación en las instituciones dedicadas a la investigación tiene como foco conocer las características de las mismas para implementar la mejora continua, entregar avances, etc. La evaluación de las actividades en los centros de investigación, en forma periódica, se propone de cinco años para los centros que llevan cierto tiempo funcionando, o períodos inferiores si han pasado menos de cinco años desde la creación del mismo (Huertas y Vidal, 2007).

Para ello, es primordial que las instituciones dedicadas a la investigación estén organizadas por líneas de investigación, entre las cuales es importante conformar una estructura organizacional que garantice el éxito de los procesos del centro de investigación; la estructura organizacional adecuada mejora la calidad del diagnóstico de los problemas (Patruale, Viscarret y Carrillo, s.f.).

En este punto, es importante clarificar que la bibliometría es el estudio del comportamiento de la ciencia y tecnología a través de las publicaciones científicas (Sancho, 2001), predomina en el marco de evaluación de la investigación y de acuerdo con la necesidad del centro; lo anterior, promueve nuevos métodos para evaluar, a partir de indicadores bibliométricos, los cuales están diseñados para evaluar el impacto de las revistas, más que la calidad de los procesos científicos (Rueda-Clausen, Villa-Roel y Rueda-Clausen, 2005).

Los indicadores bibliométricos son el correlacionamiento entre distintas variables, las cuales suelen ser mensurables y se expresan en valores absolutos para medir las actividades científicas y tecnológicas (Martínez y Albornoz, 1999). Ahora bien, la clasificación más práctica de los indicadores bibliométricos es: indicadores de producción, indicadores de visibilidad e impacto e indicadores de colaboración; esta clasificación, realizada por Torres Salinas (2007), segmenta de la siguiente manera:

- Indicadores de producción: Número de publicaciones, especialización temática, publicaciones en WOS, Idioma de publicación y tipologías documentales.
- Indicadores de visibilidad e impacto: Factor de impacto (esperado, ponderado, relativo), distribución de cuartiles, trabajos en posiciones TOP, número de citas, porcentaje de documentos citados y no citados, promedio de citas y tasa de autocitación.
- Indicadores de colaboración: índice de coautoría y patrones de colaboración (local, nacional e internacional).

En Latinoamérica, Brasil encabezaba la lista del ranking con un total de 749.498 de publicaciones y 715.170 citas recibidas entre 1996 a 2016; sin embargo, mundial, Brasil ocupaba el octavo lugar, siendo Estados Unidos el primero con 10.193.964 publicaciones y 9.165.271 citas en el mismo período (Scimago Journal Rank (SJR), 2018). Dado lo anterior, se han desarrollado proyectos para la evaluación de revistas en Latinoamérica, como Latindex y Scielo (Filipo y Fernández, s.f.).

Ahora bien, la calidad en la investigación es vista desde el análisis de factores intelectuales, psicológicos y sociales (Arencibia y De Moya, 2008), y se mide desde los criterios de determinación del objeto de investigación, técnicas de investigación, tratamiento de datos e interpretación de la situación estudiada (Finol, 2006). Entre los métodos más utilizados para evaluar la calidad de la investigación se encuentran: la revisión por pares académicos, el cuartil donde se ubica la revista y los indicadores de citas.

En Colombia, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias- (2018) cuenta con un modelo para la medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, el cual define los estándares mínimos que deben cumplir las instituciones dedicadas a la investigación para obtener reconocimiento en sus publicaciones por parte de dicha entidad; entre dichos estándares relacionan los indicadores bibliométricos.

En cuanto a los modelos de madurez de gestión de proyectos, el beneficio radica principalmente en la gestión de la mejora continua de los procesos de las organizaciones que se acogen a dichos modelos (Judgey y Thomas, 2002; como se citó en Grobler & Steyn, 2006). Dentro de los modelos se encuentran: el modelo CP3M, el cual fue desarrollado por la Universidad del Valle, en Colombia, y mide la madurez de la gerencia de proyectos desde valores numéricos que van desde el 0 al 5, siendo 5 el más alto y 0 el más bajo (Perico García, Garzón Riveros, Junca Chaves, & Cárdenas Barreto, 2017); por su parte, el modelo PMMM está basado en estándares PMBOK, y también está compuesto por 5 niveles y 9 áreas de conocimiento (Grobler & Steyn, 2006); finalmente, el modelo OPM3 nació en el 2003 como puente entre la gestión de los proyectos y la gestión estratégica de las organizaciones, y está compuesto por 3 niveles (Perico García et al., 2017).

Referente al ciclo PHVA en las instituciones dedicadas a la investigación, no existe información bibliográfica; sin embargo, dos trabajos relacionados con los procesos en este tipo de instituciones permiten realizar una relación del mismo; uno de ellos los gestiona así: procesos operativos, procesos de conducción, procesos de apoyo y procesos de mejora (Goldschmit, s.f.). Por último, otra propuesta incluye la identificación, caracterización, evaluación y el mejoramiento del proceso (Villa, Pons y Bermúdez, 2013); en ambas propuestas se denota de forma distinta el ciclo PHVA.

Materiales y métodos

La investigación fue de enfoque mixto, en el cual se combinó la técnica cualitativa y la cuantitativa, y cuyo alcance es descriptivo por medio de la recolección de datos y presentación de los resultados de la investigación.

La muestra fue no probabilística, dado que está dirigido a una población específica; en este caso, las instituciones dedicadas a la investigación. La técnica de toma de información es exploratoria a partir de revisión documental.

Las fases de la investigación corresponden a:

- Fase exploratoria: revisión documental y análisis teórico
- Fase de diseño: a partir de la clasificación de los indicadores bibliométricos, realizada por Vinkler (1988), se tomaron los indicadores considerados más relevantes y la herramienta diagnóstica de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo (Rodríguez-Rojas y Carvajal, 2018), con el fin de crear una herramienta diagnóstica para las instituciones dedicadas a la investigación, que permitan generar acciones de mejora, y de acuerdo con el análisis de los resultados obtenidos.

Resultados y discusión

En la construcción de la herramienta se tuvo en cuenta instrumentos de diagnóstico de la gestión de seguridad y salud en el trabajo la ISO 9001:2015 y el modelo de medición de grupo de Colciencias 2018; a partir del análisis se establecieron 32 criterios que se clasificaron en: 9 criterios de estructura (encaminados al diagnóstico de la gestión estratégica), 8 criterios para el reconocimiento de grupo (se tuvo en cuenta lo establecido por Colciencias para el reconocimiento de grupo), 2 criterios de registro en la plataforma ScienTI, 5 criterios de vinculación de producto en ScienTI, 4 de vinculación de proyectos y 4 de medición (ver tabla 1).

Tabla 1

Criterios para el reconocimiento y gestión de las instituciones dedicadas a la investigación

Criterio	Indicador
Estructura	1. Política del centro de investigación y que esté documentada
	2. Objetivos y metas del centro de investigación

	3. Plan de trabajo anual del centro de investigación y su cronograma
	4. La asignación de responsabilidades de los distintos niveles frente al desarrollo del centro de investigación
	5. La asignación de recurso humanos, físicos y financieros y de otra índole requeridos para el centro de investigación y sus proyectos
	6. Los documentos que soportan la información registrada en la plataforma ScienTI y los productos de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación y los de formación de capital humano
	7. La definición de un plan de capacitación para mantener actualizados a los investigadores en temas de actualidad y mejorar las habilidades investigativas
	8. Identifica los riesgos que podrían afectar el logro de los objetivos y la ejecución de los proyectos de investigación
	9. Ejecución de acciones de mejora
Reconocimiento Grupo	10. Registro en el sistema GrupLAC de la plataforma ScienTI de cada grupo de investigación (mínimo dos integrantes por grupo)
	11. Cada grupo tiene mínimo dos integrantes
	12. Cada grupo tiene uno o más años de existencia (edad declarada)
	13. Los grupos de investigación están avalados al menos por la institución o compañía a la que pertenece el centro de investigación en la plataforma ScienTI-Colombia. Así mismo, los grupos registraron su pertenencia institucional
	14. Cada grupo de investigación posee al menos un proyecto de investigación en desarrollo tecnológico o de innovación en ejecución
	15. El líder del grupo posee título de pregrado, maestría o doctorado. En el caso de contar solo con el título de pregrado, el título ha sido obtenido anterior al cierre de la fecha de observación
	16. Cada grupo posee producción de nuevo conocimiento o de resultado de actividades de desarrollo tecnológico e innovación en la ventana de observación, mínimo un producto por año declarado de existencia.
Registro en la plataforma ScienTI	17. Cada grupo posee producción de apropiación social y circulación del conocimiento o productos de actividades relacionadas con la formación de recurso humano en CTel, en la ventana de observación, mínimo un producto por año declarado de existencia.
	18. El aval de la información registrada en GrupLAC, fue dado por los líderes de grupo y el Representante Legal de la institución o compañía a la que pertenece el centro de investigación
	19. El aval de la información registrada en CvLAC, fue dado por el titular y el Representante Legal de la institución o compañía a la que pertenece el centro de investigación

Registro en la plataforma ScienTI	20. Solo se vinculan productos resultados de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, cuando al menos uno de los autores esté vinculado como integrante del grupo a la fecha de obtención
	21. La vinculación de los productos de investigación es realizada por el líder del grupo a partir del CvLAC de los integrantes del grupo
	22. La vinculación de los productos es autorizada por los autores respectivos desde su CvLAC
	23. Cada autor del producto puede autorizar por una única vez y sólo a uno de los grupos de investigación en los que se encuentre vinculado como integrante a la fecha de obtención del producto
	24. Un producto vinculado a la producción de un grupo sólo será contabilizado una vez en la medición de la producción del mismo
Registro en la plataforma ScienTI	25. Sólo se podrán vincular proyectos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación, y proyectos de extensión y responsabilidad social, cuando el investigador principal y co-investigador, estén vinculados como integrantes del grupo de investigación a la fecha de ejecución del proyecto y dentro de la ventana de observación
	26. La información completa del proyecto de investigación, desarrollo tecnológico o innovación, y extensión y responsabilidad social, sólo podrá ser diligenciada en el CvLAC del investigador principal el proyecto
	27. La vinculación del proyecto debe ser autorizada por el investigador principal
	28. La ponderación del proyecto será asignada a cada grupo de acuerdo con su participación en el proyecto (Investigador principal, co-investigador)
Registro en la plataforma ScienTI	29. Medición de la producción por cada tipo de producto
	30. Medición de la cohesión y colaboración
	31. Medición de cooperación
	32. Medición del impacto de las publicaciones científicas

Nota: Elaboración propia

Por otro lado, se definió el ciclo PHVA como sugerencia de una gestión de procesos en las instituciones dedicadas a la investigación, que permita el mejoramiento continuo de las mismas y la obtención del reconocimiento en sus publicaciones, producto de las actividades científicas (ver figura 1).

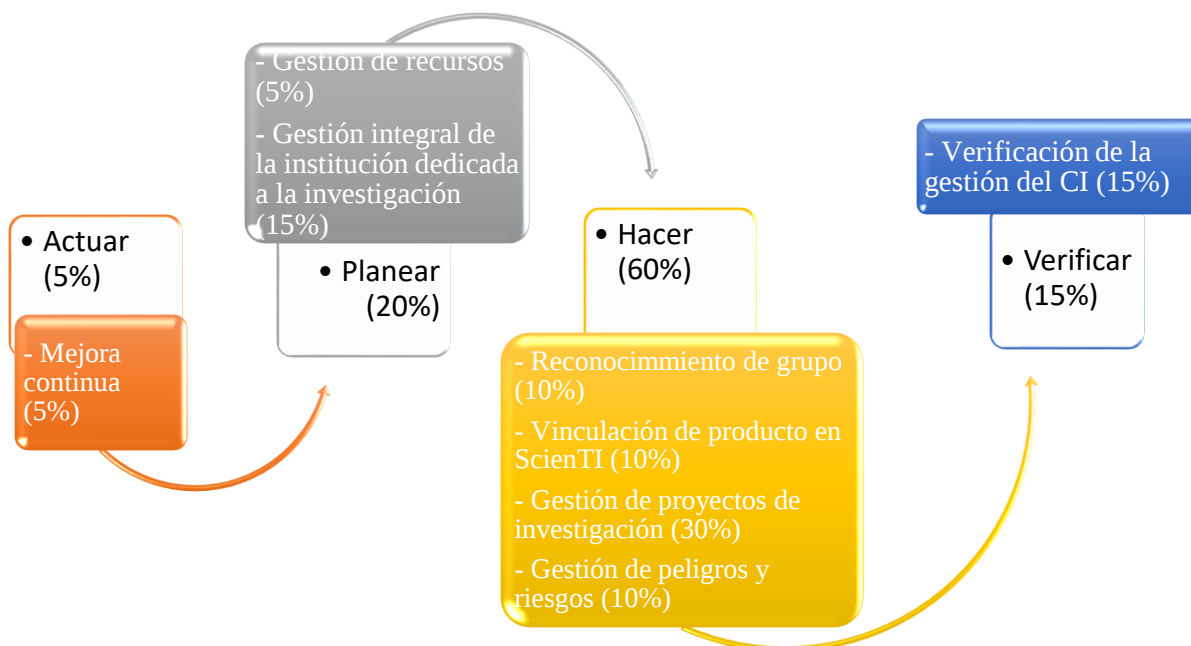


Figura 1. Ciclo PHVA propuesto. Nota: Elaboración propia

A partir de la revisión bibliográfica de los modelos PMMM, OPM3 y CP3M, se establecieron los niveles de madurez para las instituciones dedicadas a la investigación (ver figura 2).

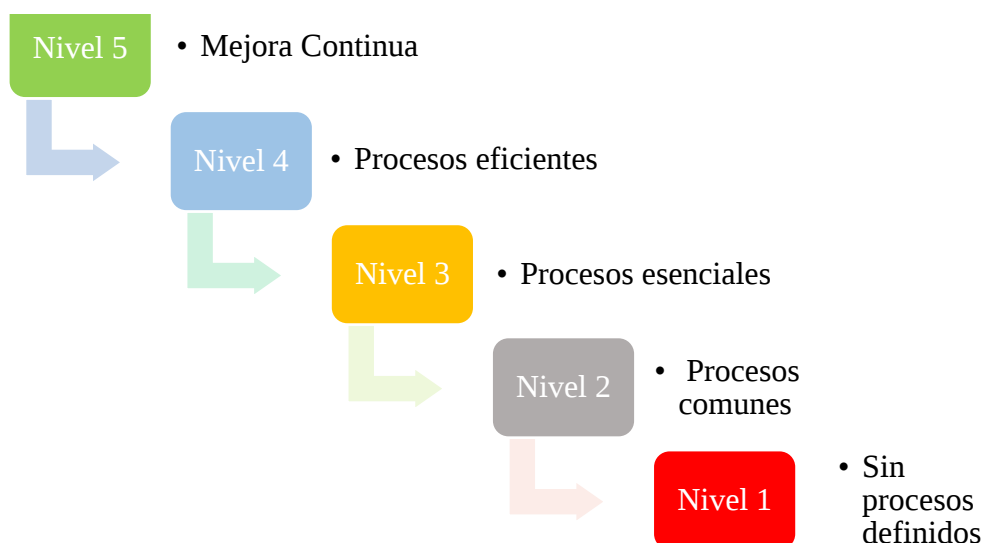


Figura 2. Niveles de madurez para las instituciones dedicadas a la investigación. Nota: Elaboración propia

A partir de la correlación de los tres modelos, se definieron 6 variables para el modelo de madurez: contexto, procesos, personas, tecnologías, evaluación y mejora continua. Una vez definidos los niveles y las variables se estableció la escala de madurez para las instituciones dedicadas a la investigación (ver tabla 2).

Tabla 2
Escala de madurez propuesta para instituciones dedicadas a la investigación

Niveles	Característica
Nivel 1 Sin procesos definidos	No se tienen procesos definidos, no se cuenta con una política y no se tienen objetivos establecidos
	No se realiza evaluación y seguimiento a los procesos
	En cuanto al personal, no se tiene un perfil definido, no hay mecanismos de incentivos (recompensas) y no hay plan de capacitación
	No se cuenta con la tecnología (bases de datos, software) que se requieren y no se destinan recursos para tal fin
	No existe planificación, no se hay reconocimiento del contexto
	No hay aplicabilidad de acciones correctivas y de acciones de mejora
Nivel 2 Procesos comunes	Existe un reconocimiento muy pobre del contexto de la institución
	Se han definido procesos básicos de la institución, entre los que se encuentran objetivos definidos; sin embargo, no han sido divulgados y el personal sigue trabajando según sus criterios
	Se tiene un perfil del personal establecido, pero no se cuenta con un plan de capacitación, ni se destinan recursos para dar incentivos al personal
	La tecnología existente es obsoleta (está desactualizada), no se destinan recursos para la actualización y mantenimiento de las mismas
	Se realiza evaluación y seguimiento a los procesos de manera esporádica
	A pesar de contar con un nivel bajo de evaluación y seguimiento, no hay aplicabilidad de acciones correctivas y de acciones de mejora
Nivel 3 Procesos esenciales	Existe reconocimiento del contexto de la institución y se realiza planificación a partir del análisis del mismo
	Se cuenta con una política y objetivos establecidos, además se tiene canales para su divulgación; los procesos están definidos de manera clara, aun así, el personal los aplica parcialmente
	Se tiene un perfil del personal definido, se cuenta con un plan de capacitación parcialmente estructurado; es decir que no abarca a todo el personal y existe un plan pequeño de incentivos para el personal.

Niveles	Característica
	Se destinan recursos financieros para la actualización de las tecnologías requeridas (Bases de datos, software); sin embargo, no se realiza seguimiento al funcionamiento y mantenimiento de las mismas
	Se realiza evaluación y seguimiento parcial de los procesos establecidos; es decir que no se les hace seguimiento a todos los procesos
	A partir de los resultados de evaluación y seguimiento se realizan acciones correctivas y de mejora, pero no se les realiza el debido seguimiento
Nivel 4 Procesos eficientes	Existe reconocimiento del contexto de la institución y se realiza planificación a partir del análisis del mismo
	Existe una política y objetivos definidos; además, cuenta con estandarización de todos los procesos, existen mecanismos de divulgación y se han aplicado estrategias para estimular la apropiación de dichos procesos por parte del personal
	Se tiene un perfil del personal definido, se cuenta con un plan de capacitación estructurado y existe un plan de incentivos para el personal.
	Se destinan recursos financieros suficientes para la actualización y seguimiento de las tecnologías requeridas (bases de datos, software) y se realiza seguimiento de manera organizada
	Se realiza evaluación y seguimiento de los procesos establecidos de forma permanente
Nivel 5 Mejora continua	A partir de los resultados de las evaluaciones, se generan acciones correctivas y de mejora y les realiza seguimiento
	La institución a partir de las evaluaciones de sus procesos genera estrategias no solo para mejorar dichos procesos; sino para optimizar sus recursos, lograr mayor eficiencia de sus procesos y garantizar el cumplimiento de sus objetivos. Así mismo, realiza cambios según sean requeridos

Nota: Elaboración propia

Además, se tomó como referencia la clasificación de indicadores bibliométricos propuesta por Vinkler (1988) (ver tabla 3), los cuales forman parte de los 17 indicadores que conforman la herramienta propuesta.

Tabla 3
Indicadores bibliométricos

Criterio	Indicador
Producción	1. Número de publicaciones (año, tipología documental, idioma, investigador, base de datos, facultada y cuartil)
	2. Especialización temática
Impacto y visibilidad	1. Factor de impacto de las revistas donde se publica
	2. Distribución de la producción por cuartiles
	3. Trabajos en posiciones top (total y porcentaje)
	4. Número de citas
	5. Trabajos citados y no citados

Criterio	Indicador
	6. Tasa de autocitación
Coautoría	1. Índice de coautoría
	2. Patrones de colaboración (local, nacional, internacional)
Redes de colaboración	1. Redes de coautoría
	2. Redes de co-citación

Nota: Elaboración propia a partir de la revisión bibliográfica; se tuvo en cuenta la clasificación sugerida por Vinkler (1988).

Composición de la herramienta propuesta

La herramienta propuesta para el diagnóstico y seguimiento de la gestión de las instituciones dedicadas a la investigación está compuesta por varias hojas en un archivo Excel (ver figura 3), las cuales incluyen:

- Hoja de instrucciones: contiene información acerca de los aspectos que se deben tener en cuenta para poder aplicar la herramienta diagnóstica propuesta.
- Tablero de indicadores: contiene los 17 indicadores establecidos en la herramienta y una tabla de clasificación para ubicar al lector qué tipo de indicador es.
- Lista de verificación de estructura: permite conocer cómo está la gestión estratégica de las instituciones dedicadas a la investigación frente al estándar ISO 9001:2015.
- Hoja de vida de indicadores: en total la herramienta cuenta con 17 indicadores, de los cuales 12 corresponden a indicadores bibliométricos; estos fueron establecidos de acuerdo con la clasificación de Vinkler (1988). Los otros cinco indicadores están encaminados al diagnóstico de la gestión estratégica de las instituciones dedicadas a la investigación
- Lista de chequeo de indicadores bibliométricos: a través de la lista de chequeo se verifica qué indicadores bibliométricos se utilizan para el seguimiento de las publicaciones científica de las instituciones dedicadas a la investigación; cabe aclarar que los indicadores bibliométricos propuestos en la herramienta no son camisa de fuerza, por el contrario son una recomendación para que las instituciones dedicadas a la investigación evalúen sus procesos investigativos de forma holística y a partir de sus resultados generen estrategias de mejoramiento que le permitan mayor visibilidad e impacto de sus publicaciones.
- Lista de chequeo de Colciencias: verificar como está la institución dedicada a la investigación frente a los criterios de reconocimiento y medición establecidos por Colciencias.
- Resultados criterios mínimos: permite evaluar como están las instituciones dedicadas a la investigación frente al ciclo PHVA propuesto.
- Instrumento de madurez: es una encuesta que permite a las instituciones dedicadas a la investigación evaluarse internamente frente a las variables de madurez propuestas (Contexto, procesos, personas, tecnologías, evaluación y mejora continua).
- Resultados de madurez: se consolidan los resultados del instrumento, y con base en la hoja "Escala de madurez" se conoce el nivel de madurez de la institución dedicada a la investigación, de acuerdo con la escala propuesta.

- Escala de madurez: contiene la información de las características y enfoque de las instituciones dedicadas a la investigación, de acuerdo con los niveles de la escala de madurez establecida; así mismo, establece un valor numérico de cada nivel establecido.

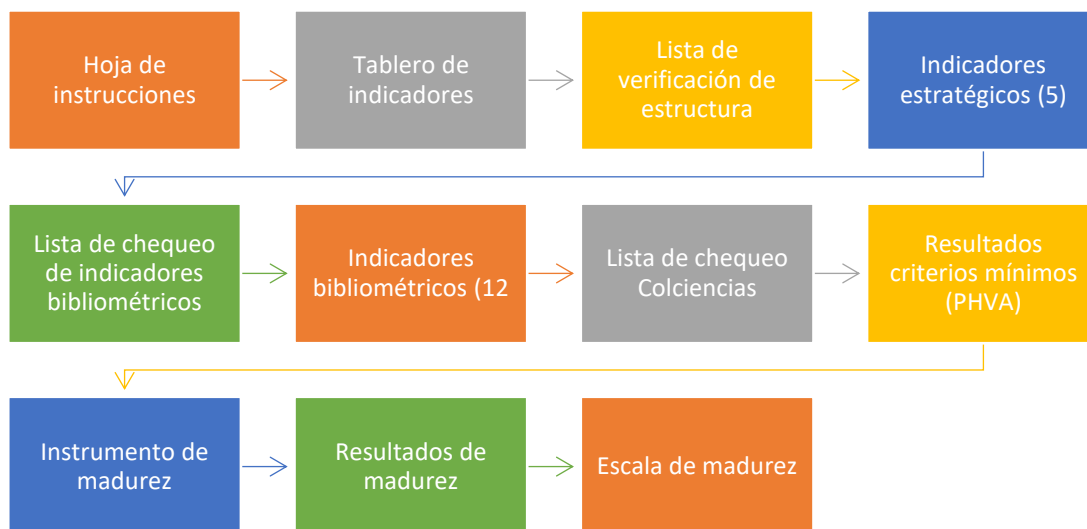


Figura 3. Composición de la herramienta. *Nota: elaboración propia*

Conclusiones

La herramienta propuesta permite realizar un diagnóstico inicial de la gestión estratégica e investigativa de las instituciones dedicadas a la investigación, a través del análisis de los aspectos de estructura, evaluación de las publicaciones y el nivel de madurez de la gestión de sus procesos. La herramienta propone una escala de madurez para la evaluación de la gestión de las instituciones dedicadas a la investigación, acorde con los procesos que desarrolla, lo cual le permite entender en un momento determinado el estado de la investigación en la institución, y a partir de ello tomar decisiones.

Los indicadores bibliométricos establecidos en la herramienta no son una camisa de fuerza, sin embargo, se convierten en una guía para que las instituciones dedicadas a la investigación tomen decisiones basadas en el análisis de sus resultados y eviten la obsolescencia de sus publicaciones, y de esa manera práctica se realice el seguimiento y medición de los procesos de investigación. La herramienta propuesta tiene como fortaleza el manejo de indicadores de gestión, tanto estratégicos como investigativos, de manera consolidada en un solo archivo; además, las gráficas que genera permiten un análisis ágil y una forma sencilla de aplicarla.

Colciencias tiene establecido estándares para el reconocimiento de los grupos de investigación e investigadores en el país que fueron tomados en cuenta para el desarrollo de la herramienta, con el fin de aportar un instrumento alineado con las directrices entregadas por dicho ente rector.

Los indicadores bibliométricos se han convertido en una herramienta para la evaluación de la calidad de la producción científica; sin embargo; el uso de los mismos debe hacerse de manera conjunta con un análisis de resultados que permita el establecimiento de mecanismos de mejora y/o estrategias encaminadas a la obtención de visibilidad e impacto de las publicaciones científicas.

Referencias

- Alhuay, J. y Pacheco, J. (marzo-abril, 2018). Escaso uso de indicadores de productividad científica en estudios bibliométricos. *Educación Médica*, 19(2), 128-130. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/bdatos.usantotomas.edu.co/science/article/pii/S1575181317301109>
- Arencibia, R. y De Moya, F. (2008). La evaluación de la investigación científica: una aproximación teórica desde la cienciometría. *ACIMED*, 17(4), 1-27. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008000400004
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación –Colciencias-. (2018). *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*. Recuperado de https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/4_anexo_1_documento_conceptual_del_modelo_de_reconocimiento_y_medicion_de_grupos_de_investigacion_2018.pdf
- Filipo, D. y Fernández, M. (s.f.). *Bibliometría: importancia de los indicadores bibliométricos*. Recuperado de http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2019/09/Estado_2002_10.pdf
- Finol, J. (2006). Calidad y evaluación de la producción científica en Venezuela: breve análisis y algunas propuestas. *Opción*, 22(51). Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-15872006000300008
- Goldschmit, M. (s.f.). *El sistema de gestión de calidad del centro de investigación industrial*. Recuperado de <http://www.simytec.com/docs/El-sistema-gestion-calidad-CINI-paper.pdf>
- Grobler, P. J. & Steyn, H. (2006). Project management maturity models: does one size fit all? *Proceedings of the 2006 PMSA International Conference "Growth and Collaboration for a Project Management Profession"*. Johannesburg, South Africa. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/8737/6683383af08bdfcfd1412d8633a73528bff.pdf>
- Huertas, E. y Vidal, M. (2007). *Guía de evaluación de centros de I+D*. Barcelona, España: Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya. Recuperado de http://www.aqu.cat/doc/doc_11694365_1.pdf

- Martínez, E. y Albornoz, M. (1999). *Indicadores de ciencia y tecnología: estado del arte y perspectivas*. Caracas, Venezuela: Nueva Sociedad - UNESCO .
- Méndez, R. (2008). Estar o no estar en el asunto: a evaluación individual del rendimiento científico. *Atención Primaria*, 41(2). 63-66. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/bdatos.usantotomas.edu.co/science/article/pii/S0212656708000280>
- Patruelle, G., Viscarret, M. y Carrillo, J. (s.f). *Implementación de un sistema de gestión de calidad en el centro de investigación en ciencias veterinarias y agronómicas del INTA Castelar y sus redes asociadas*. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-putruele_et_al_2011_implementacion_de_un_sgc_en.pdf
- Perico García, A., Garzón Riveros, A., Junca Chaves, O. y Cárdenas Barreto, F. (2017). *Identificación del grado de madurez y formulación de la metodología para la gerencia de proyectos de la organización ACIES SAS* (Trabajo de grado de especialización). Universidad EAN. Medellín, Colombia. Recuperado de <https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/9039/CardenasFernando2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rueda-Clausen, C. F., Villa-Roel, C. y Rueda-Clausen, C. E. (2005). Indicadores bibliométricos: origen, aplicación, contradicción y nuevas propuestas . *Med UNAB*, 29-36. Recuperado de <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/208/191>
- Sancho, R. (2001). Medición de las actividades de ciencia y tecnología. Estadísticas e indicadores. *Revista Española Documentación Científica*, 24(4), 382 - 404. Recuperado de <http://digital.csic.es/bitstream/10261/11970/1/129.pdf>
- Scimago Journal Rank (SJR). (2018). *Scimago Journal & Country Rank*. Recuperado de <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?region=Latin%20America>
- Torres Salinas, D. (2007). *Diseño de un sistema de información y evaluación científica. Análisis científimétrico de la actividad investigadora de la Universidad de Navarra en el área de ciencias de la salud. 1999-2005* (Tesis de doctorado). Recuperado de <http://eprints.rclis.org/10545/>
- Villa, E., Pons, R. y Bermúdez, Y. (2013). Metodología para la gestión del proceso de investigación de un programa universitario. *INGE CUC*, 9(1), 65-82. Recuperado de <https://www.google.com/search?q=Metodolog%C3%ADa+para+la+gesti%C3%B3n+del+proceso+de+investigaci%C3%B3n+de+un+programa+universitario&eq=Metodolog%C3%ADa+para+la+gesti%C3%B3n+del+proceso+de+investigaci%C3%B3n+de+un+programa+universitario&oeq=Metodolog%C3%ADa+para+la+gesti%C3%B3n+del+proceso+de+investigaci%C3%B3n+de+un+programa+universitario>

[3%ADa+para+la+gesti%C3%B3n+del+proceso+de+investigaci%C3%B3n+de+un+progr
ama+universitario&aqs=chrome..69i57](#)

Vinkler, P. (1988). An attempt of surveying and classifying bibliometric indicators for scientometric purposes. *Scientometrics*, 13(5-6), 239-259. doi: 10.1007/BF02019961