

Auditoría de la información y del conocimiento para el perfeccionamiento del proceso de investigación

The information and knowledge audit for improvement of the research process

Mercedes Jaimerena-Lozano^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-8953-6896>

Yudayly Stable Rodríguez² <https://orcid.org/0000-0002-4635-7991>

¹Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada. La Habana, Cuba.

²Instituto de Información Científica y Tecnológica (IDICT). La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: mjaimerena@cenatav.co.cu

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo desarrollar una metodología integral de auditoría de la información y del conocimiento para el perfeccionamiento del proceso de investigación del Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada. Se emplearon los métodos análisis-síntesis, histórico-lógico, para constatar las bases teóricas y metodológicas de las diferentes metodologías que integran la auditoría de la información y del conocimiento. Para el análisis del proceso de gestión de conocimiento se utilizó el Modelo de *Nonaka y Takeuchi*. Se analizaron las necesidades de los recursos y los flujos de información y de conocimiento para alcanzar una adecuada gestión de los procesos de la organización, a partir de la identificación, el inventario y la realización del mapeo de estos para el proceso de investigación del Centro. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, cuyo procedimiento metodológico obtenido se validó mediante el método de expertos, y se obtuvo un alto coeficiente de competencia de los expertos superiores. La metodología empleada permitió conocer el estado actual de la información y del conocimiento, y formular planes de mejora para la gestión de estos recursos en el proceso de investigación del Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada.

Palabras clave: Auditoría; información; conocimiento, investigación; procedimiento.

ABSTRACT

The study was aimed at developing a comprehensive information and knowledge audit methodology to improve the research process at the Advanced Technologies Applications Center. Use was made of analytic-synthetic and historical-logical methods to verify the theoretical and methodological bases of the various methodologies that make up the information and knowledge audit. Knowledge management analysis was based on the Nonaka and Takeuchi method. Analysis was performed of the needs for resources and information and knowledge flows to achieve appropriate management of organizational processes, starting from their identification, inventory and mapping within the research process at the Center. The study applied a quantitative approach and the methodological procedure obtained was validated by the experts method, with a high competence coefficient for senior experts. The methodology used made it possible to become acquainted with the current status of information and knowledge, as well as develop improvement plans for the management of those resources in the research process at the Advanced Technologies Applications Center.

Key words: Audit; information; knowledge; research; procedure.

Recibido: 27/02/2019

Aprobado: 12/08/2019

INTRODUCCIÓN

Desde las más antiguas épocas de la historia se ha requerido información; pero desde finales del Siglo XX, con el avance de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), esta se ha convertido en un factor determinante de desarrollo y creación de riqueza. Las TIC permiten el acceso a la información desde cualquier punto del planeta en menos tiempo y con menos costo; sin embargo, los métodos tradicionalmente empleados para acceder, generar y transferir información no alcanzan la velocidad con que estos se generan. Las organizaciones han comenzado a incorporar técnicas y herramientas en la búsqueda de información, así como en su procesamiento adecuado, para favorecer la generación y

transmisión de nuevos conocimientos. Se percatan de que la información y el conocimiento, gestionados de forma eficiente, ofrecen ventajas competitivas. No obstante, se requieren esfuerzos constantes para mejorar la gestión de la información (GI) y la gestión del conocimiento (GC). El hecho de que recursos tan valiosos como la información y el conocimiento se encuentren en la organización, significa que es necesario que estén disponibles para todas las áreas en el momento que los necesiten.

En este sentido, resulta importante realizar procesos de auditorías de información y de conocimiento que permitan diagnosticar el estado de estos importantes recursos y de la estrategia para su gestión, en correspondencia con los objetivos y las metas de la organización.⁽¹⁾

De forma independiente, las auditorías de información ofrecen una mejor comprensión de las capacidades de la organización, con énfasis en los activos explícitos, e identifican si existe redundancia, duplicidad, inconsistencia e incompatibilidad en el sistema de información.⁽²⁾ También evalúan las competencias de los miembros de la organización y la calidad y usabilidad de los servicios de información, de conjunto con las capacidades de generación, protección y gestión, e identifican las barreras que impiden el intercambio de información.

Por otra parte, las auditorías de conocimiento están enfocadas en la evaluación del capital humano, a partir de cómo se desarrolla y protege el conocimiento que poseen y cómo tributa al aprendizaje organizacional, con herramientas de diagnóstico que evalúan los procesos del ciclo de la gestión del conocimiento en los niveles individual, grupal y organizacional, pero que algunos autores consideran el aprendizaje interorganizacional, el cual se genera con el intercambio con los actores externos, lo cual facilita la transferencia, la utilización y la protección del conocimiento.

La literatura especializada presenta varios modelos y metodologías de auditorías de información (AI) y auditoría del conocimiento (AC), como auditorías independientes, que se personalizan de acuerdo con las características de la organización a auditar y del enfoque a los cuales están dirigidas: hacia las estrategias de la organización, hacia los procesos, hacia los recursos y hacia más de uno de los enfoques mencionados.⁽³⁾

En Cuba se han realizado investigaciones sobre los nexos que existen entre la AI y la AC; se han desarrollado procedimientos metodológicos que unifican ambas auditorías, y las han convertido en herramientas necesarias para el inicio de estrategias organizacionales en

materia de gestión de la información y del conocimiento,⁽³⁾ aplicadas en diferentes organizaciones.

No obstante, aún existen organizaciones que no identifican la información y el conocimiento, a pesar de la importancia que reviste para sus procesos de investigación, situación que presenta el Centro de aplicaciones de Tecnologías de avanzada (CENATAV), organización dedicada a las investigaciones teóricas y aplicadas en el área del reconocimiento de patrones y la minería de datos.

En el CENATAV se desconoce el estado actual de la información y del conocimiento que se generan, específicamente en procesos claves como el de la investigación, y cómo su resultado contribuye a mejorar la información y el conocimiento útil del más alto nivel mundial en la temática de investigación de la organización, así como a contar con los recursos necesarios para la gestión del proceso de investigación y sus futuros proyectos. Por eso, el objetivo de este trabajo fue desarrollar una metodología integral de auditoría de la información y del conocimiento para el perfeccionamiento del proceso de investigación del Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada.

MÉTODOS

Se utilizó el análisis-síntesis, histórico-lógico, para constatar las bases teóricas y metodológicas de algunos de los postulados sobre auditoría de la información y del conocimiento, específicamente las que integran estos temas. El análisis documental permitió localizar los aspectos teóricos y conceptuales de interés para la investigación, de conjunto con diferentes técnicas en la recopilación, análisis y evaluación de los datos, como la consulta de los documentos, la observación directa y la entrevista, que permitieron desarrollar la metodología y el procedimiento.

Mediante el método de expertos, se validó el procedimiento metodológico obtenido. Para la identificación de los expertos se utilizó el sistema de indicadores para valorar la formación de un experto en un centro de alta tecnología,⁽⁴⁾ y para el análisis del proceso de gestión de conocimiento se utilizó el Modelo SECI de *Nonaka y Takeuchi*.⁽⁵⁾ Se seleccionaron 12 expertos, integrado por especialistas en información a nivel nacional e internacional, así como por consultores familiarizados con la temática de investigación.

Se obtuvo concordancia en el grupo de expertos, con un coeficiente de competencia superior a 0,78, y también, mediante el método de expertos en su variante del coeficiente de Kendall,

se obtuvo un coeficiente de concordancia de 0,81, lo cual resulta satisfactorio. Con la instrumentación de la prueba de hipótesis Chi cuadrado, se comprobó que existe fortaleza en la concordancia lograda por los miembros del grupo de expertos.

Análisis de las diferentes metodologías que integran la auditoría de la información y del conocimiento

A partir del año 2000, las investigaciones sobre auditorías de la información comenzaron a describir las relaciones entre ambas y la gestión de estas. Resulta de gran interés la metodología de *Susan Henczel*⁽⁶⁾ en el año 2000, que describe la relación entre el proceso de auditoría de la información y la gestión del conocimiento. Esta metodología permitió explicar cómo la organización utiliza la información para alcanzar sus objetivos estratégicos, al generar los conocimientos necesarios con los que mejora su ventaja competitiva.

Buchanan y Gibb, en el año 2007, publicaron un trabajo donde consideraron que la auditoría de la información no solo debía centrarse en los datos y la información, sino que debía abarcar el análisis del conocimiento, y visualizar de este modo un punto de contacto con la auditoría del conocimiento.⁽⁷⁾

Por otra parte, *Ponjuán Dante*, en el año 2008, justificó la necesidad de contar con una metodología integral para auditar la información y el conocimiento a nivel organizacional.⁽⁸⁾

En el año 2011, *González Guitián y Ponjuán Dante* determinaron los principales nexos y relaciones entre las auditorías de la información y las del conocimiento.⁽⁹⁾ Las autoras analizaron las causas que motivaban su realización, los objetivos que perseguían y las metodologías y modelos para realizarlas. A su vez, fundamentaron la viabilidad para el diseño de una metodología integral de auditoría en ambas disciplinas y la construcción de un “instrumento único”, que permitiera su aplicación en cualquier organización.

Stable Rodríguez, en el año 2012, propuso una metodología integral que unificaba la auditoría de la información y la del conocimiento, denominada Aud-InfoCon,⁽³⁾ a partir de los principales nexos que existen entre estos procesos y su aplicación en cualquier organización que esté enfrascada en iniciar proyectos de gestión de información y de conocimiento. Permitted conocer y analizar con qué información y conocimiento se contaba, sus flujos y cómo se estaban gestionando ambos recursos en la organización. A su vez, hizo referencia a que a menudo este tipo de auditoría era realizada por consultores y profesionales externos a la organización, pero había pocas razones del porqué una organización no debía auditarse a sí misma.

Antúnez Saíz, Franch León y Hernández Ruiz, en el año 2014, diseñaron una metodología de gestión de la información, el conocimiento y el aprendizaje organizacional, orientada a diagnosticar cómo un centro de estudio gestiona su conocimiento tácito y explícito en función de potenciar el aprendizaje organizacional a través de los procesos clave que desarrolla. Permite identificar las brechas dónde se hace necesario actuar.⁽¹⁰⁾

En el año 2016 *González-Gutián, De Zayas-Pérez, y Martínez-Ríos*, presentaron los resultados de la aplicación de una metodología integradora de auditoría de información y conocimiento, realizada en un Centro de Investigación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la provincia de Holguín, dirigida a revisar la estrategia y la política de gestión de esos recursos.⁽¹¹⁾

En la literatura consultada, la metodología Aud-InfoCon,⁽³⁾ la metodología de diagnósticos de la Gestión de Información (GI), Gestión del Conocimiento (GC) y Aprendizaje Organizacional (AO),⁽¹⁰⁾ y la metodología de auditoría integrada de Información+Conocimiento,⁽¹¹⁾ abordan con un enfoque integral el perfeccionamiento en una organización con el uso de la información y del conocimiento, la evaluación del estado actual de su gestión, y el establecimiento de una política integral que favorezca la cultura de aprendizaje y el desarrollo profesional de las personas de la organización.

Como se muestra en el siguiente cuadro, estas metodologías caracterizan a la organización, analizan el proceso de gestión del conocimiento, elaboran inventarios, analizan los flujos, necesidades o carencias, proponen medidas correctivas, rediseños en las estrategias de información y conocimiento, y elaboran mapas.

Cuadro - Metodologías conjuntas de auditoría de información y conocimiento

| | Metodología Aud-InfoCon (Stable Rodríguez, 2012) | Metodología de diagnóstico de la gestión de información (GI), gestión del conocimiento (GC) y aprendizaje organizacional (AO) (Antúnez Saiz, y otros 2014) | Auditoría integrada de información + Conocimiento (González Guitián, y otros, 2016) |
|----------------|--|---|---|
| Etapas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinación de la información estratégica de los procesos de la organización. 2. Análisis de los procesos claves de la organización según los criterios de medición de la gestión del conocimiento. 3. Obtención y análisis de los stocks y los flujos de información y conocimiento para cada proceso. 4. Elaboración del mapa de conocimiento. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterización del centro objeto de estudio. 2. Diagnóstico de la situación actual. 3. Propuesta de soluciones. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterización de la organización. 2. Planificación de la auditoría. |
| Implementación | <ul style="list-style-type: none"> - Instituto de Información científica y tecnológica, (IDICT), Cuba. - Unidad de preparación gerencial (PREGER), del Ministerio de Transporte, Cuba. | Centro de estudios de técnicas de dirección (CETED), de la Universidad de la Habana, Cuba. | Centro de Investigación y Servicios Ambientales y Tecnológicos de Holguín, Cuba. |

Como se puede observar, de una forma u otra, estas metodologías presentan etapas comunes, en correspondencia con el tipo de organización donde han sido desarrolladas e implementadas, para determinar si los recursos de información y del conocimiento que poseen contribuyen a lograr los objetivos organizacionales para la adecuada gestión de la organización. Algunas incluyen la evaluación del comportamiento de sus flujos, los cuales permiten obtener una visión de cómo se accede, localiza, adquiere y transfiere la información y el conocimiento, dentro y fuera de una organización, si es posible, establecer su mapeo o representación.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Luego de analizar las metodologías que integran en un solo procedimiento la auditoría de la información y el conocimiento, se tomaron como premisas las metodologías Aud-InfoCon,⁽³⁾ Diagnóstico de GI, GC y AO⁽¹⁰⁾ y la Auditoría integrada I+C⁽¹¹⁾ para la elaboración de un procedimiento que permita auditar la información y el conocimiento en un centro de investigación con las características de CENATAV, que es un centro de investigación en el que el proceso lo efectúan especialistas de la propia organización.

La propuesta que se presenta para auditar información y conocimiento en procesos de investigación (AI+C), Se estructuró en cuatro etapas, como se muestra en la figura 1, que incluye, entre otros aspectos, el análisis de las necesidades, la realización de un inventario, el análisis de los flujos y la elaboración de un mapa de información y conocimiento.

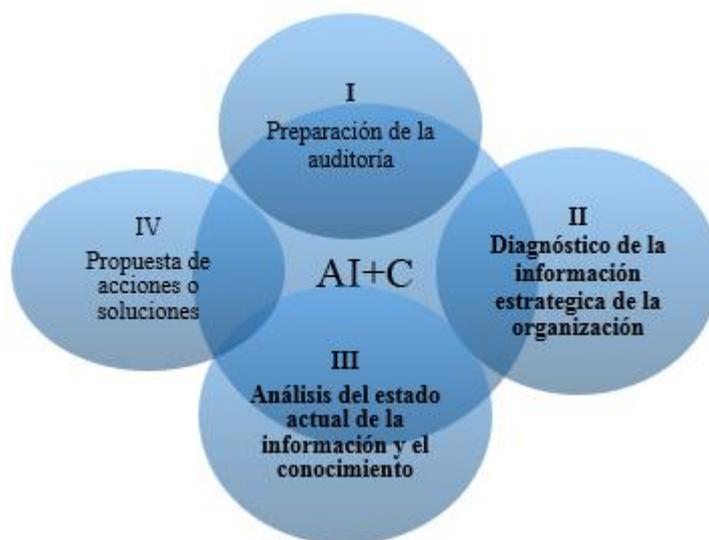


Fig. 1 - Auditoría de la información y el conocimiento para un centro de investigación.

Etapa I - Preparación de la auditoría

Objetivo: Planificar la auditoría, conformar su equipo auditor, así como definir sus objetivos y determinar su alcance.

Acciones a realizar:

- 1) Conformar el equipo.
- 2) Determinar las técnicas para la obtención de datos.
 - Revisión documental (informes, manuales, procedimientos);
 - Inspección directa, reuniones informales, observación, web e intranet de la organización, encuestas.
- 3) Determinar el alcance del proceso:
 - *Total*: toda la organización.
 - *Parcial*: unidad, departamento, área o procesos de alta importancia.
- 4) Determinar población y muestra.
- 5) Determinar los instrumentos para la recopilación, análisis y evaluación de los datos.

El cuestionario se ajustará a los objetivos que se persiguen con su aplicación, estructurado en los siguientes bloques de preguntas:

- Datos generales.
- Necesidades de información y de conocimiento.
- Fuentes de información y de conocimiento.
- Contexto organizativo.
- Valoración de las tecnologías de la información.

Etapa II - Diagnóstico de la Información estratégica de la organización

Objetivo: Asegurar que el personal que realice la AI+C conozca los aspectos generales de la entidad, tales como: aspectos históricos, misión, visión, objeto social y estructura organizacional.

Acciones a realizar:

- 1) Analizar la situación estratégica del centro de investigación a partir de su misión, la visión y los objetivos.
- 2) Analizar la estructura organizacional.

Etapa III - Análisis del estado actual de la información y del conocimiento

Objetivo: Determinar las causas que influyen o limitan el cumplimiento de los objetivos y metas de la organización desde el punto de vista de la gestión de la información y del conocimiento.

Acciones a realizar:

1) Identificar las necesidades de información y de conocimiento.

- Entrevistar a los colaboradores de la organización en aras de averiguar qué recursos de información o conocimiento necesitan para desarrollar o mejorar su trabajo. Se indagará sobre la necesidad de recibir cursos y/o adiestramientos.

2) Elaborar el inventario de la información y del conocimiento.

- Composición de los recursos humanos. Incluirá el nivel educacional, la ocupación laboral y la ubicación en la estructura organizativa y otros aspectos que la organización considere necesarios para los procesos de investigación, tales como: grado científico, categoría de investigador, vinculación a proyectos de investigación, publicaciones, entre otras.
- Identificación de las fuentes de información y de conocimiento.
 - Composición del fondo bibliográfico.
 - Identificación de los expertos.⁽¹²⁾
 - Utilización del sistema de indicadores para valorar la formación de expertos en una organización de alta tecnología.⁽⁴⁾
- Análisis del estado actual de la tecnología (hardware, espacio que contiene los fondos y las tecnologías de información utilizada o disponible).

3) Análisis de los flujos de información y de conocimiento.

- Actualización de las fuentes de información (impresas y digitales).
- Disponibilidad, accesibilidad y utilización de las fuentes de información y de conocimiento.
- Existencia y accesibilidad a bases de datos.
- Copias de seguridad de las fuentes de información.

- Utilización del Modelo SECI (socialización, exteriorización, combinación e interiorización).⁽⁵⁾

4. Elaboración del mapa de información y de conocimiento.

- El mapa de información y de conocimiento debe elaborarse en el caso de que la organización no cuente con uno, y en el caso de que exista, este debe ser revisado.⁽³⁾
- Se confeccionará a partir de los resultados obtenidos en el inventario de información y de conocimiento.
- Se crearán directorios o gráficos que faciliten la localización de la información y del conocimiento dentro de la organización.
- Se visualizará el mapa con ayuda de la tecnología.

Etapas IV - Propuesta de soluciones

Objetivo: Presentar recomendaciones al Consejo de Dirección de la entidad para elaborar un plan de acción que facilite lograr una mejor gestión de la información y del conocimiento en la organización.

Resultado obtenido en cada una de las etapas

Etapas I - Preparación de la auditoría

El CENATAV tiene como misión fundamental asimilar, desarrollar e introducir en la práctica social los aspectos más novedosos de la Teoría y Práctica del Reconocimiento de Patrones (RP) y la Minería de Datos (MD), que permitan responder a las necesidades del progreso científico-técnico y socioeconómico del país, así como incrementar el patrimonio científico nacional, donde la AI+C es realizada por especialistas de la propia entidad (un especialista en recursos humanos, dos especialistas en gestión del conocimiento y un especialista en tecnologías de la información).

El alcance de la auditoría fue parcial, pues solo se realizó al proceso de investigación. La población estuvo conformada por todo el personal que labora en los equipos de investigación del CENATAV (46 investigadores). No se realizó muestreo por ser la población menor de 100. El período de análisis fue el comprendido entre los años 2009-2017, solo en el proceso de investigación.

Para el análisis del contexto organizativo se analizó la estructura, la cultura y el clima organizacional, donde se obtuvo que el proceso de investigación está asociado con la unidad de investigación básica, la unidad de investigación aplicada y la unidad de apoyo a la investigación. La cultura organizacional es jerárquica, pero tiene un clima propicio para el intercambio de información y de conocimientos a través de los espacios con que cuenta para realizarlo.

El centro posee la tecnología necesaria, la cual es reemplazada por otras con mayores prestaciones, y acceso a internet, correo electrónico y chat. La entrevista realizada arrojó que el 60 % considera que las tecnologías informáticas con la que cuenta para trabajar no son suficientes para desempeñar sus tareas. Posee página web y su intranet cuenta con aspectos importantes, como el directorio de investigadores; pero un 40 % considera que debe ser mejorado. También posee enlaces a las revistas de mayor relevancia para la organización con el fin de compartir sus resultados científicos; por ejemplo: *International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence*, *EURASIP Journal on Image and Video Processing*, *Foundations of Computational Mathematics*, *Intelligent Data Analysis*, entre otras.

Etapa II - Información estratégica de la organización

La organización posee una misión y una visión bien definidas, con sus correspondientes objetivos estratégicos, los cuales, de acuerdo con la entrevista realizada a los trabajadores, son conocidos y compartidos por ellos.

El proceso de investigación se nutre de las siguientes áreas:

- Unidad de Investigaciones Básicas: Equipo de investigaciones de reconocimiento de patrones; equipo de Investigaciones de Minería de Datos.
- Unidad de Investigaciones Aplicadas: Equipo de Investigaciones de Imágenes y Señales; Equipo de Investigaciones de Biometría.
- Unidad de Apoyo a la Investigación: Equipo de servicios de infraestructura tecnológica; equipo de gestión del conocimiento para la investigación; equipo de coordinación, análisis, documentación y gestión de proyectos.

Posee un total de 58 trabajadores, con una edad promedio de 40 años; más del 90 % son graduados de nivel superior, de los cuales 18 son doctores en ciencias y 5 con grado de máster.

La edad promedio de los expertos es de 45 años, la edad máxima es 65 años y la mínima 31 años; no obstante, todos los expertos con menos años en el centro comenzaron allí su vida laboral, lo que ha permitido un apropiado plan de formación y desarrollo, donde todos se han desempeñado como jefes de proyectos de investigación.

Etapa III - Análisis del estado actual de la información y del conocimiento

En la tercera etapa de la auditoría se realizó un análisis del estado actual de la información y del conocimiento en el CENATAV. Se identificaron las necesidades de información y de conocimiento; se realizó un inventario de los recursos, que incluyó la composición de los fondos bibliográficos y las herramientas tecnológicas con que cuenta para la captación, así como el procesamiento y análisis de la información, elementos que contribuyen de manera directa al proceso de gestión del conocimiento. La información y el conocimiento se agrupó en:

- Aspectos jurídicos y normativos (leyes y decretos 40 %, resoluciones 20 %).
- Estratégicos y organizacionales (planeación estratégica 50 %, información económica, de recursos humanos 30 %, actores externos 20 %).
- Procesos, procedimientos e instrucciones de trabajo (en un 90 % se utilizan las normas, técnicas y procedimientos).
- Investigación y desarrollo (publicaciones 50 %, becas y similares 20 %, congresos y eventos 30 %).

El 47 % de los entrevistados planteó la necesidad de la actualización en su tema de investigación, el 20 % en programación, el 20 % en idioma inglés y el 13 % en diferentes temas como: técnicas de dirección, gestión de la información, ingeniería y estadística, conocer los expertos del centro, vigilancia tecnológica, información de revistas con factor de impacto y las bases de datos que las referencia.

El grupo de gestión del conocimiento, integrado por especialistas en Información Científica y Bibliotecología, se ocupa de la gestión de los fondos que adquiere el Centro, así como de la gestión y asesoría para la búsqueda de información a solicitud de los investigadores,

quienes también contribuyen a la actualización de los fondos bibliográficos en sus estancias en universidades y centros de investigaciones homólogas (tabla 1).

Tabla 1 - Composición del fondo digital y del fondo impreso del Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada

| Composición del fondo | |
|------------------------------|-----------------|
| Fondo digital | Cantidad |
| Artículos de revistas | 249 283 |
| Memorias de eventos | 101 354 |
| Artículos serie LNCS | 142 122 |
| Artículos serie IFIP | 2 031 |
| Capítulos de libros | 11 566 |
| Cursos | 62 |
| Normas | 28 |
| Informes técnicos | 297 |
| Libros | 3 853 |
| Patentes | 795 |
| Tesis | 1 259 |
| Total | 501 084 |
| Fondo impreso | Cantidad |
| Libros | 893 |
| Publicaciones seriadas | 666 |
| Tesis | 100 |
| Total | 1 059 |

Se identificó la existencia de 18 expertos en la organización, como se muestra en la tabla 2, los cuales pertenecen a dos generaciones en la organización. Los expertos de la segunda generación se formaron en interrelación directa con los de la primera, los cuales se encuentran por área de investigación, pero no se posee una representación gráfica que muestre dónde se relaciona o intercambia información y conocimiento entre ellos.

Tabla 2 - Expertos del Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada por áreas de investigación

| Área de investigación | Temática de experticia | Grado científico | Años en la institución | Categoría de investigador | Producción científica |
|----------------------------|---|------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Reconocimiento de patrones | Reconocimiento lógico combinatorio | Dr.Cs. | 12 | Titular | 280 |
| | Quimiometría | Dr. | 12 | Titular | 68 |
| | Reconocimiento estadístico | Dr. | 12 | Titular | 64 |
| | Identificación de las personas | Dr. | 6 | Agregado | 13 |
| | Identificación de las personas por su caminar | Dr. | 6 | Auxiliar | 11 |
| | Quimiometría-reconocimiento de drogas | MSc. | 12 | Auxiliar | 22 |
| Minería de datos | Minería de datos y textos | Dr. | 11 | Titular | 92 |
| | Anomalías en flujos de datos | Dr. | 9 | Agregado | 54 |
| | Comunidades en redes sociales | Dr. | 10 | Auxiliar | 25 |
| | Reglas de asociación | Dr. | 10 | Auxiliar | 17 |
| Imágenes y señales | Procesamiento de señales | Dr. | 10 | Titular | 84 |
| | Reconocimiento del lenguaje | Dr. | 8 | Titular | 36 |
| | Reconocimiento del locutor | Dr. | 9 | Agregado | 22 |
| Biometría | Aplicación de sistemas biométrico | Dr. | 12 | Titular | 45 |
| | Reconocimiento de rostro | Dr. | 10 | Agregado | 39 |
| | Similitud vs. distancia | | 7 | Agregado | 22 |
| | Reconocimiento de objetos en imágenes | Dr. | 7 | Auxiliar | 12 |
| | Reconocimiento de huellas dactilares | Dr. | 6 | Auxiliar | 7 |

Todo el capital humano hace uso de la tecnología disponible, incluyendo los directorios que se poseen de cada uno de los investigadores y su producción científica, aunque en la entrevista realizada el 60 % considera que las tecnologías informáticas no son suficientes para desempeñar las nuevas actividades.

El flujo de información y conocimiento para el proceso de investigación se realiza a partir de las solicitudes de los investigadores en la temática del proyecto del cual forma parte, pero el 46 % de los entrevistados plantearon que presentan dificultades para buscar información y acceder a bases de datos especializadas. Entre las dificultades para adquirir conocimiento, el 60 % de los entrevistados planteó la falta de tiempo, el 6,6 % los sitios de internet limitados, y el 20 % las actividades y reuniones ajenas al proceso investigativo.

En menor medida, los investigadores no consultan los fondos disponibles en el centro, lo cual trae como consecuencia la duplicidad de la información y ocasiona pérdida de tiempo, tanto para el investigador como para los especialistas de la información. Los resultados obtenidos de las entrevistas arrojaron que el 100 % utilizan Internet como vía para adquirir información. De ellos el 26 % accede a sitios web de bases de datos especializadas, cuando se encuentran en pasantía doctoral en el extranjero.

Los trabajadores tienen como cultura exteriorizar y socializar el conocimiento (Fig. 2), lo cual realizan por medio de seminarios internos y externos, la elaboración de reportes técnicos, la participación en congresos y la publicación de artículos en revistas y capítulos de libros.



Fuente: Espiral de transformación planteada por Nonaka y Takeuchi, 1995.

Fig. 1 - Auditoría de la información y el conocimiento para un centro de investigación.

El conocimiento del proceso de investigación es exteriorizado a través de los artículos, libros y reportes técnicos que generan los investigadores que tributan al proceso. Estos influyen en la mejora de un conjunto de algoritmos de trabajo al constatar los resultados de la investigación del CENATAV con otros similares que aparecen en otras fuentes de información, lo cual permite una nueva interiorización de conocimiento y es utilizado en los proyectos del proceso de investigación hasta la socialización, mediante cursos, conferencias, seminarios, reuniones de trabajo y las correspondientes asesorías que realizan los tutores.

El mapa de información y conocimiento de los expertos se muestran en la figura 3, la cual posibilita a los investigadores más jóvenes, o de recién incorporación a la organización, identificar a los líderes de conocimiento de las diferentes temáticas. Cada nodo representa las áreas de investigación principales, asociadas a los especialistas expertos que realizan intercambios de información y conocimiento, en el sentido que lo indican las fechas.

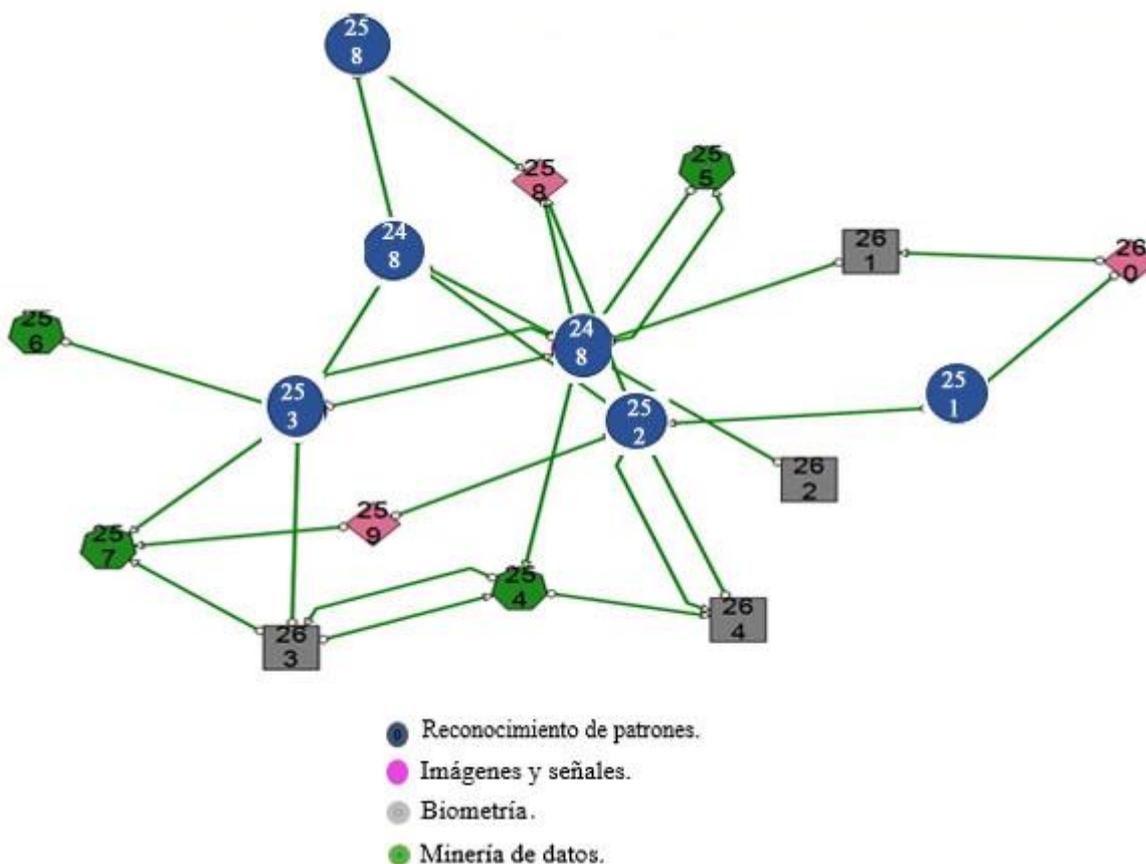


Fig. 3 - Mapa de información y conocimiento de los expertos del Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada.

Etapa IV. Propuesta de soluciones

A partir de los resultados anteriores, se propone a la alta dirección del CENATAV lo siguiente:

1. Eliminar las barreras de acceso a la información relacionadas con el fondo digital e incluir en este, documentos jurídicos e informes de proyectos, con un sistema de recuperación de la información, que viabilice el proceso.
2. Realizar los diagramas de flujos de la información y el conocimiento del proceso de investigación, que contribuyan a la mejora del desarrollo de nuevos productos y servicios.
3. Mejorar la estructura de la intranet del centro como salida de su sistema de información y que incluya el directorio de investigadores del CENATAV de forma estructurada; la producción científica que se desarrolla por cada uno de ellos; y relacionar los enlaces de las principales bases de datos donde se encuentra indexado el documento o el resumen de este.
4. Identificar los expertos externos en los temas de investigación que se desarrollan en el centro.
5. Reevaluar la información y el conocimiento, utilizando las etapas desarrolladas de auditoría (AI+C), para comprobar la implementación del plan de acción y actualizar el inventario, los flujos y el mapa de expertos.

CONCLUSIONES

Existen diversos modelos, metodologías y procedimientos para la realización de auditorías de la información y del conocimiento, pero se evidencia que incluyen como principio general la identificación de las necesidades, la elaboración de inventarios, los análisis de los flujos y la elaboración de mapas de información y conocimiento. La auditoría conjunta de la información y del conocimiento evalúa de forma integral el estado actual de esos dos recursos de manera integral en una organización.

La aplicación en el CENATAV del procedimiento que se elaboró en cuatro etapas para auditar de forma integral la información y el conocimiento, permitió conocer el estado actual de la información y el conocimiento, y formular planes de mejora para la gestión de ambos

recursos en el proceso de investigación de esa organización. No obstante, es necesario representar las fuentes de conocimiento externas del centro, con el objetivo de visualizar aquellas organizaciones y especialistas cuya experiencia puede ser aprovechada en función de las necesidades de información y conocimiento necesarios para el desarrollo de CENATAV.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González Guitián MV, de Zayas Pérez MR, López-Porra J. Auditoría de información y auditoría de conocimiento: acercamiento a su visualización como dominios científicos. *Rev Cubana Inform Cienc Salud*. 2015;26(1):48-52.
2. González Guitián MV, Pinto Molina M, Ponjuán Dante G. Metodología integradora de la auditoría de la información y el conocimiento para organizaciones. *Rev Cubana Inform Cienc Salud*. 2017;28(1):60-76.
3. Stable Rodríguez Y. Auditoría de información y conocimiento en la organización. *Ing Industr*. 2012;33(3):260-71.
4. Elías-Hardy L, González Olaguive E, Martínez Martínez E. Una propuesta de sistema de indicadores para valorar la formación de expertos en una organización de alta tecnología. *Rev Cubana Inform Cienc Salud*. 2015;26(1):20-33.
5. Nonaka I, Takeuchi H. *The Knowledge-Creating Company*: New York: Oxford University Press; 1995.
6. Henczel S. The information audit as a first step towards effective knowledge management: an opportunity for the special librarian. *INSPEL*. 2000;34(3-4):210-26.
7. Buchanan S, Gibb F. The information audit: Role and scope. *Internat J Inform Manag*. 2007;27(3):159-72.
8. Ponjuán Dante G. Information and knowledge organizational audit: genesis of an integration. *Braz J Inform Sci Res Trends*. 2008;2(2):3-15.
9. González Guitián MV, Ponjuán Dante G. Mirada contextual a los nexos entre las auditorías de información y las auditorías de conocimiento. *Cienc Inform*. 2011;42(1):31-7.
10. Antúnez Saíz V, Franch León K, Hernández Ruiz A. Metodología de gestión de la información, el conocimiento y el aprendizaje organizacional: una mirada a los procesos sustantivos en un centro de estudios. XIII Congreso Internacional de Información INFO´2014: La Habana, Cuba; 2014

11. González Guitián MV, de Zayas Pérez MR, Martínez Ríos MA. Auditoría integrada de Información + Conocimiento: aplicación en un caso de estudio. Rev Gen Inform Docum. 2016;26(1):43-64.
12. García Valdés M, Suárez Marín M. El método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica. Rev Cubana Salud Públ. 2013;39(2):253-67.

Conflicto de intereses

Las autoras declaran que no tienen conflictos de intereses.