



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN DEL GRUPO AGROFORESTAL INNOVATION MANAGEMENT SYSTEM OF THE AGROFORESTRY GROUP

Y. TORRES CALA^{1*}, M.M. GONZÁLEZ PÉREZ², M. DE LA C. MARTÍNEZ GOVANTES³

¹Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV), Facultad de Ciencias Económicas, Santa Clara, Cuba.

²Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saiz Montes de Oca" (UPR), Pinar del Río, Cuba. E-mail: maricela@upr.edu.cu

³Grupo Empresarial Agroforestal, La Habana, Cuba. E-mail: merielynim@gmail.com

*Autor para correspondencia: yerenist@uclv.cu

RESUMEN

El Grupo Agroforestal cubano enfrenta desafíos relacionados con la insuficiencia de su producción interna y la limitada capacidad de exportación, debido a la falta de mecanismos efectivos para integrar actores clave y generalizar los resultados científicos. Esta investigación tuvo como objetivo proponer un Sistema de Gestión de la Innovación (SGI) que optimice los procesos de innovación en el Grupo, lo que contribuye al desarrollo sostenible del sector y al incremento de su aporte socioeconómico para 2030. Se emplearon métodos teóricos y empíricos como el análisis-síntesis, la inducción-deducción, y técnicas como el análisis documental, cuestionarios y tormentas de ideas. La metodología se estructuró en dos etapas: sensibilización de los actores involucrados y diseño del sistema. Como resultado principal, se desarrolló un SGI compuesto por seis subsistemas (planificación, organización, gestión de información y conocimiento, capacitación, incentivos y financiamiento) y componentes que incluyen actores, redes, institucionalidad y procesos de cooperación. Este sistema articula esfuerzos entre empresas, universidades, centros de investigación y gobierno, fomentando la generación de encadenamientos productivos y la creación de productos con mayor valor agregado. La implementación del SGI promueve la cooperación y la conversión del conocimiento tácito en explícito, que fortalece la innovación en el sector. Este enfoque garantiza la respuesta efectiva a demandas del mercado, optimizando los recursos tecnológicos y humanos, y estableciendo bases para una integración más competitiva del sector forestal en el ámbito nacional e internacional.

Palabras clave: desarrollo sostenible, encadenamientos productivos, cooperación intersectorial, innovación tecnológica, diversificación económica

ABSTRACT

The Cuban Agroforestry Group faces challenges related to insufficient internal production and limited export capacity due to the lack of effective mechanisms to integrate key actors and generalize scientific results. This research aimed to propose an Innovation Management System (IMS) to optimize innovation processes within the Group, contributing to the sector's sustainable development and increasing its socioeconomic impact by 2030. The study employed theoretical and empirical methods such as analysis-synthesis, induction-deduction, and techniques including document analysis, questionnaires, and brainstorming. The methodology was structured into two stages: stakeholder sensitization and system design. The main result was the development of an IMS composed of six subsystems (planning, organization, information and knowledge management, training, incentives, and financing) and components including actors, networks, institutional framework, and cooperation processes. This system aligns the efforts of companies, universities, research centers, and government entities, fostering productive linkages and the creation of higher value-added products. The implementation of the IMS promotes cooperation and the conversion of tacit knowledge into explicit knowledge, strengthening innovation in the sector. This approach ensures an effective response to market demands, optimizes technological and human resources, and establishes a foundation for the forest sector's more competitive integration at both national and international levels.

Keywords: sustainable development, productive linkages, intersectoral cooperation, technological innovation, economic diversification

INTRODUCCIÓN

En las condiciones actuales de la economía internacional, la inserción competitiva en el mercado mundial depende de la capacidad de producir y comercializar de manera eficiente. En este contexto, las actividades de innovación,

independientemente del nivel en que se desarrollen, deben articularse e integrarse de forma sistémica. Esto es fundamental para generar las sinergias necesarias entre los diferentes actores, lo que a su vez promueve el desarrollo y facilita alcanzar mayores niveles de ingresos, valor agregado y diversificación productiva, con el objetivo de lograr ventajas competitivas (Torres Cala et al., 2020).

Recibido: 05/5/2024

Aceptado: 05/8/2024

Conflictos de interés: Los autores declaran que no existe conflictos de interés.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



En el caso de Cuba, ha predominado históricamente el enfoque “ofertista” de la ciencia (Núñez & Montalvo, 2016). Este enfoque se caracteriza por cierta pasividad de la mayoría de las empresas frente a la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i). Sin embargo, esta situación debe transformarse con la implementación de la actualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista. Este modelo se sustenta en nuevas políticas y mecanismos que buscan potenciar la relación entre la ciencia y la actividad empresarial.

El desarrollo de la economía cubana está condicionado, en términos generales, por factores globales como la revolución científica, la globalización económica y la imposición del modelo neoliberal. Asimismo, enfrenta los efectos específicos de la pandemia de COVID-19 (Lage Dávila et al., 2021). En el plano particular, Cuba debe lidiar con el bloqueo económico, la débil interconexión entre los actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y la escasa presencia de potencial científico y de innovación en el sistema empresarial nacional (Díaz-Canel, 2021).

El análisis del sector forestal a nivel global destaca que sus producciones son esenciales para numerosos sectores y ramas de la economía. Además, contribuyen a la seguridad alimentaria y cumplen funciones medioambientales fundamentales. Los bosques generan anualmente más de cinco mil tipos de productos madereros y representan cerca del 1 % del producto interno bruto (PIB) mundial (Banco Mundial, 2019). Sin embargo, en Cuba, el aporte de este sector al PIB ha sido bajo, con un promedio de 2,8 % anual entre 1990 y 2011, reduciéndose a 2,3 % hasta 2016 (Torres Cala et al., 2018). Este comportamiento se explica por diversos factores económicos tanto globales como nacionales, así como por la dinámica sectorial. Entre estos factores destacan la crisis económica internacional, la ocurrencia de fenómenos climáticos adversos, los incendios forestales, la reducción del volumen de cortas y la baja efectividad de las plantaciones.

La baja diversificación de la producción forestal en Cuba ha provocado que las exportaciones se concentren principalmente en productos de menor valor agregado. Durante el periodo 2012-2016, estas exportaciones generaron 155 999,00 miles de USD, mientras que las importaciones de productos de mayor valor agregado ascendieron a 1 690 762,00 miles de USD. Esto refleja un bajo impacto de la innovación en los productos y procesos que podrían garantizar el desarrollo del sector (DFFFS, 2018).

A pesar de los esfuerzos realizados, el sector forestal no ha logrado satisfacer plenamente las demandas del mercado interno, y existen reservas para la exportación de ciertos productos en el corto, mediano y largo plazos. Entre las principales debilidades del sector se encuentran

la limitada interconexión entre los actores que participan en los procesos de innovación, lo que dificulta el cierre del ciclo de I+D+i. Además, persisten un enfoque lineal en la investigación forestal, la falta de una política específica de ciencia, tecnología e innovación (CTI), y la existencia de mecanismos inadecuados para implementar la política general vigente en el país (Torres Cala et al., 2018). Otros problemas incluyen el uso de semillas de baja calidad, la escasa diversificación productiva, el poco valor agregado de los productos y una industria forestal atrasada y poco diversificada (DFFFS, 2018).

El desarrollo de capacidades de innovación en el sector forestal es una necesidad evidente, pero enfrenta diversos obstáculos. Entre estos se encuentran la ausencia de mecanismos efectivos que permitan la generalización de los resultados científicos y la persistente desconexión entre los actores clave del proceso (Torres Cala et al., 2020). Esta investigación es el resultado de una tesis doctoral defendida en 2021, vinculada al Proyecto Institucional “Gestión Económico-Social y Desarrollo” de la Facultad de Ciencias Económicas de la UCLV. Además, se enmarca en el proyecto “Sistema de gestión de la innovación para el Grupo Agroforestal”, perteneciente al Programa Sectorial “Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Sostenible”. Este estudio da continuidad a investigaciones previas realizadas por Torres Cala et al. (2017, 2018, 2019, 2020, 2021).

El objetivo general de la investigación es proponer un sistema de gestión de la innovación para el Grupo Agroforestal. Este sistema busca perfeccionar los procesos de innovación en el sector y elevar su impacto en la economía nacional, lo que contribuye al desarrollo sostenible del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología utilizada para el diseño del sistema se fundamentó en las propuestas metodológicas de Cano Díaz et al. (2019) y Muñoz Castaño & Zarthá Sossa (2019). Estas propuestas se organizaron en etapas y pasos que, de manera general, se basan en la premisa del aprendizaje en la acción mediante la co-construcción y el trabajo en grupo.

Etapas 1. Sensibilización de partes interesadas

Objetivo: Sensibilizar a los actores involucrados con la necesidad de un sistema de innovación orientado a la solución de problemas y aprovechamiento de oportunidades. Paso 1. Presentación de los resultados del diagnóstico.

Métodos y técnicas: Tormenta de ideas (Hernández et al., 2014).

Paso 2. Identificación de los componentes del sistema.

Métodos y técnicas: Tormenta de ideas, mapa de componentes y relaciones (Hernández et al., 2014).

Etapa 2. Diseño de la propuesta estructurada del sistema

Objetivo: Diseñar la propuesta estructurada del sistema para su aprobación.

Paso 3. Diseño de los subsistemas.

Descripción: El GISGI realizó la propuesta de cada subsistema atendiendo a los referentes teórico.

Métodos y técnicas: Revisión de documentos (Hernández et al., 2014).

Paso 4. Presentación de la propuesta consolidada del sistema.

Métodos y técnicas: Trabajo en grupo, discusión en grupo y cuestionario de satisfacción de usuarios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

1.1. Sensibilización de las partes interesadas

En la primera etapa de la metodología, se llevó a cabo el diagnóstico inicial. Esto permitió que cada actor identificara su aporte, sus responsabilidades y su influencia en los factores que obstaculizan el proceso de innovación. Con esta información, los participantes lograron proponer soluciones a las problemáticas identificadas.

Posteriormente, los resultados del diagnóstico se conciliaron mediante una sesión de tormenta de ideas. Este ejercicio generó una lista de tres factores positivos y dieciséis negativos. Estos factores se refinaron mediante el software iModeler, que facilitó la evaluación grupal de la matriz de pesos de los factores identificados. Este paso fue clave para fomentar una disposición colaborativa entre los actores involucrados.

Entre los factores positivos destacados se encuentran la existencia de una red de centros de investigación y universidades con capacidad para generar conocimiento, una base de conocimientos acumulada en el sector productivo y la realización de innovaciones mediante proyectos. Por otro lado, los factores negativos más relevantes incluyen la ausencia de un sistema de información científico-técnica accesible para todas las empresas, la falta de una política de ciencia, tecnología e innovación (CTI) contextualizada para el sector y la débil interconexión entre los actores implicados en el proceso de innovación.

1.2. Determinación de los componentes del sistema

En el segundo paso, se tomó como referencia el estudio de Torres Cala et al. (2020), el cual analiza los procesos de innovación en el sector forestal internacional. Este estudio evidencia que las investigaciones se han enfocado mayoritariamente en la industria maderera, sin dar importancia a aspectos clave como la silvicultura, cuyos avances son fundamentales para el desarrollo industrial

al proveer la materia prima necesaria. Asimismo, se observa un elevado potencial en los productos forestales no maderables, que podrían generar importantes aportes económicos, aunque requieren inversión e innovación para su procesamiento y comercialización.

En los estudios realizados sobre el proceso de innovación en el sector forestal cubano, se han identificado como antecedentes importantes la introducción y generalización de resultados científicos (Torres Cala et al., 2017), Asimismo, se destaca el análisis del proceso de innovación y su contribución a la economía nacional (Torres Cala et al., 2018). Otros aspectos relevantes incluyen la generación de conocimiento en el sector forestal (Torres Cala et al., 2019) y propuestas específicas para estructurar un sistema de innovación (Torres Cala et al., 2020).

Con base en estos antecedentes, se determinó que los componentes que estructuran el sistema de gestión de la innovación para el GAF son diversos y fundamentales. Entre ellos, las empresas representan un componente esencial para cerrar el ciclo de innovación. Además, se identificaron otros actores clave, como los generadores de políticas y programas, quienes también participan en la toma de decisiones y la creación de conocimiento. Otros elementos importantes incluyen el conocimiento, las redes, la demanda, la institucionalidad, y los procesos de cooperación, complementariedad y coevolución.

1.3. Propuesta estructurada del sistema de gestión de la innovación

En la segunda etapa de la metodología, se elaboró una propuesta para el sistema de gestión de la innovación (SGI) del GAF. Este sistema, concebido como una totalidad sistémica, articula la organización, la estructura y las relaciones entre sus elementos (Figura 1). El SGI permite planificar, organizar, generar, difundir, financiar, controlar, monitorear y evaluar la innovación en el sector.

El funcionamiento del SGI depende de las interacciones entre actores y componentes mediante procesos de cooperación y coevolución. Los resultados esperados incluyen mayor productividad, competitividad y crecimiento para todos los participantes (Torres Cala et al., 2021). El sistema opera en interacción constante con un entorno general y particular, con intercambios de información y recursos humanos, materiales y financieros. Su objetivo general es convertir la innovación en una herramienta clave para el desarrollo del GAF.

En el entorno general, el SGI responde a las políticas del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Estas políticas abordan temas como la reorganización de las Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI), la creación de parques científico-tecnológicos, la integración universidad-ECTI-empresa, la formación doctoral, y la participación en programas nacionales de ciencia, tecnología e innovación.

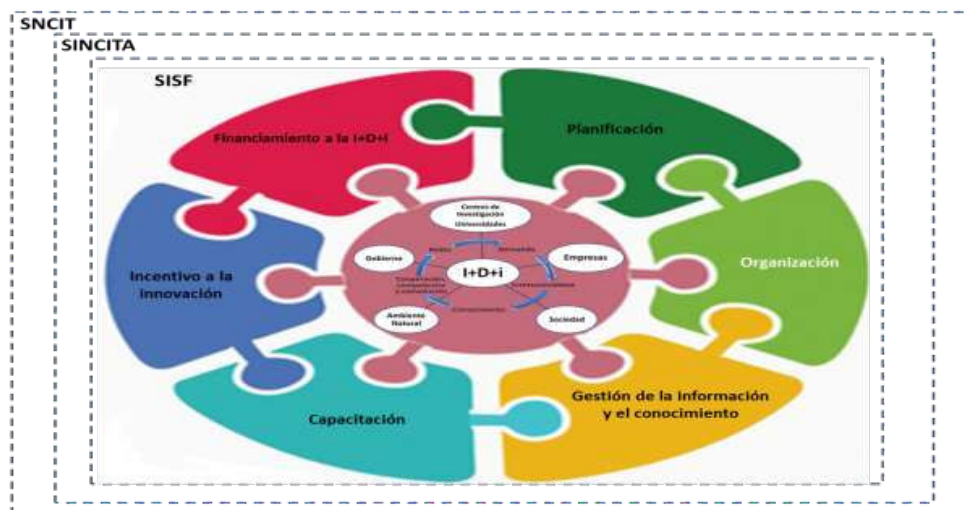


Figura 1. Estructura del SGI para el GAF, basada en el Sistema de innovación para el sector forestal cubano.
Fuente: (Torres Cala et al., 2021).

En el entorno particular, el SGI se subordina metodológicamente al Sistema Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica Agraria (SINCITA), que adopta las políticas del Ministerio de Agricultura (MINAG) en consonancia con las directrices del CITMA.

El Sistema de Gestión de la Innovación (SGI) está estructurado en subsistemas y componentes. Los seis subsistemas principales son: planificación, organización, gestión de la información y el conocimiento, capacitación, incentivos y financiamiento. Estos subsistemas están diseñados para canalizar el esfuerzo de los actores, que incluyen empresas, centros de investigación, universidades, gobierno y sociedad, con el propósito de atender las demandas tanto del mercado nacional como del mercado de exportación. Estas demandas generan necesidades tecnológicas y de conocimiento que son abordadas mediante la creación de redes de innovación.

El objetivo de estas redes es proporcionar soluciones a problemas en el menor tiempo posible, que promueve la generación de encadenamientos productivos, así como productos y servicios con mayor valor agregado. Este enfoque permite aprovechar de manera eficiente el conocimiento existente tanto dentro como fuera del sector, al tiempo que fomenta la creación de nuevo conocimiento. Dicho proceso se basa en la conversión del conocimiento tácito en explícito y viceversa, lo que garantiza un mayor acceso, acumulación y disponibilidad de oportunidades tecnológicas.

Todo lo anterior se sustenta en el cumplimiento de la institucionalidad del sistema, lo que orienta el diseño e implementación articulada de planes a corto, mediano y largo plazo. Además, se busca propiciar la cooperación, competencia y coevolución entre los actores involucrados, a través de la articulación entre ellos y su interacción con el entorno natural. Esto facilita la identificación y desarrollo de

proyectos comunes que promuevan sinergias basadas en las capacidades, potencialidades e intereses compartidos de los actores.

Vínculos entre subsistemas

Los vínculos entre los subsistemas se establecen a partir de los componentes definidos dentro del SGI. Los actores participan en distintos niveles en la identificación, jerarquización y respuesta a las demandas priorizadas. Este proceso se materializa mediante la creación de redes que se organizan alrededor de los proyectos, utilizando y generando conocimiento en el marco institucional establecido. Además, se fomenta la cooperación, complementariedad y coevolución de los actores participantes.

El subsistema de planificación desempeña un rol clave al orientar la elaboración de los documentos estratégicos en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). Estos documentos incluyen políticas, estrategias y programas que responden a demandas identificadas, tales como problemáticas empresariales, prioridades de desarrollo nacional y sectorial, así como tendencias y buenas prácticas internacionales. Una vez identificadas estas demandas, las respuestas son implementadas mediante redes organizadas a través de proyectos de CTI, gestionados dentro del subsistema de organización.

Para la ejecución de los proyectos, es fundamental considerar el conocimiento científico y tecnológico disponible. Este puede ser interno o externo al sector, apoyándose en mecanismos como la vigilancia tecnológica cooperada, lo que facilita la generación de innovaciones. Por su parte, el subsistema de capacitación evalúa si los recursos humanos disponibles poseen las competencias y habilidades necesarias para responder a las demandas identificadas. En función de esta evaluación, se determinan las necesidades de formación o capacitación correspondientes.

El subsistema de incentivos promueve la participación de múltiples actores mediante la aprobación y financiamiento de proyectos. Este financiamiento puede variar entre el 5 % y el 70 % del presupuesto del proyecto, dependiendo del número de actores involucrados en la propuesta. Adicionalmente, se reconocen los resultados de la innovación a través de premios en distintas categorías. Finalmente, el subsistema de financiamiento garantiza los recursos económicos necesarios para los proyectos, que evalúa los mecanismos y fuentes de financiamiento en función del nivel de riesgo asociado a cada propuesta.

CONCLUSIONES

- El Sistema propuesto está estructurado en subsistemas (Planificación, organización, gestión de la información y el conocimiento, capacitación, incentivo y financiamiento) y componentes (Actores, conocimiento, redes, demanda, institucionalidad y procesos de cooperación, coevolución y competencia) para dar respuesta a las demandas, a través de la creación de redes de innovación que generen encadenamientos productivos, productos y servicios de mayor valor agregado.
- El sistema propuesto ofrece soluciones a las carencias e insuficiencias de los antecedentes analizados, a través de la interrelación entre subsistemas y componentes; la cual debe encauzar el esfuerzo de los actores en dar respuesta a las demandas del mercado tanto nacional como para la exportación.

BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial. (2019). *Bosques y ecosistemas terrestres (paisajes)*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/forests>
- Cano Díaz, V. E., Zarth Sossa, J. W., & Orozco Mendoza, G. L. (2019). Propuesta de un modelo de gestión de la innovación para el sector piscícola en Colombia. En *Modelos de gestión de la innovación en agronegocios* (pp. 79-132). Editorial Universidad Pontificia Bolivariana. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/4556/Modelos%20de%20gestion%20de%20la%20innovaci%C3%B3n%20en%20agronegocios.pdf?sequence=1>
- DFFFS. (2018). Sector Forestal Cubano al cierre 2017. Actualidad y Perspectivas. *DIRECCIÓN FORESTAL, FLORA Y FAUNA SILVESTRES*. Memorias del X Simposio Internacional sobre Manejo Sostenible de los Recursos Forestales. SIMFOR, Pinar del Río, Cuba. http://eventos.upr.edu.cu/index.php/SIMFOR_2018/
- Díaz-Canel, M. M. (Director). (2021). *Primer encuentro de la dirección del gobierno con investigadores y expertos que contribuyen al desarrollo de uno de los sectores estratégicos para la economía del país: La Energía [en línea]*. febrero 2021 [Video recording]. SI: Redacción Canal Caribe. https://www.youtube.com/watch?v=bM_xMDLEu_8
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (ta). México: McGraw-Hill Education. <https://pdfs.semanticscholar.org/f6bf/7901dcceae8e87c5760eb13ff6ef5ff3f072.pdf>
- Lage Dávila, A., Núñez Jover, J., Triana Cordoví, J., Rodríguez García, J. L., & Fernández Estrada, O. (2021). *La ciencia y el desarrollo sostenible. Ciencia, economía y tecnología. Las ciencias en la construcción de la sociedad y la cultura cubanas*. [Tesis a debate, IMAGEN CONTEMPORÁNEA]. <http://media.cubadebate.cu/wp-content/uploads/2021/02/tesis-lista-con-cubierta.pdf>
- Muñoz Castaño, Y., & Zarth Sossa, J. W. (2019). Propuesta de un modelo de gestión de la innovación para una organización productora de suplementos alimenticios para el sector ganadero. En *Modelos de gestión de la innovación en agronegocios [en línea]*. Medellín, Colombia: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana (pp. 25-79). Editorial Universidad Pontificia Bolivariana. https://www.researchgate.net/publication/332950923_Propuesta_de_un_modelo_de_gestion_de_la_innovacion_para_una_organizacion_productora_de_suplementos_alimenticios_para_el_sector_ganadero
- Núñez, J., & Montalvo, L. F. (2016). La política de ciencia, tecnología e innovación tecnológica en Cuba: Evaluación y propuestas. *Congreso Universidad*, 249-264. <https://revista.congresouniversidad.cu/index.php/rcu/article/view/716>
- Torres Cala, Y., González Pérez, M. M., & Muñoz González, R. (2021). Sistema de innovación para el sector forestal cubano. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 9(3), 356-376. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2310-34692021000300356&script=sci_arttext
- Torres Cala, Y., González Pérez, M. M., Muñoz González, R., & García Fleites, A. O. (2020). Componentes del sistema de innovación para el sector forestal cubano. *Centro Agrícola*, 47(2), 54-65. <http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/html/v47n2/body/cag06220.html>
- Torres Cala, Y., González Pérez, M. M., Ramírez Cruz, Z., & Muñoz González, R. (2018). El proceso de innovación en el sector forestal cubano y su contribución a la economía nacional. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 6(2), 146-161. <https://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/329>
- Torres Cala, Y., Ramírez Cruz, Z. D., Muñoz González, R., & González Pérez, M. (2017). Introducción y generalización de resultados científicos en el sector forestal cubano. Principales regularidades. *Ciencias de la Información*, 48(3), 48-54. <https://www.redalyc.org/pdf/1814/181457243007.pdf>
- Torres Cala, Y., Ramírez Cruz, Z., Muñoz González, R., & González Pérez, M. (2019). La generación de conocimiento: Análisis del sector forestal cubano. *Ciencias de la Información*, 50(1), 8-13. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7716518>