

Dashboard Metamodel for Decision Making in University Research

Jesus Martin Silva Fernandez, M en C¹, Kevin Aaron Sanchez Gomez, Bach², and Arturo Valcarcel Chavez, Bach³

^{1,2,3}Universidad Nacional de San Agustin de Arequipa, Perú, jsilvaf@unsa.edu.pe, ksanchezgo@unsa.edu.pe, avalcarcelc@unsa.edu.pe

Abstract– The research addresses the importance of scientific education in the formation of critical and responsible citizenship. It focuses on the Responsible Research and Innovation (RRI) approach, which seeks to understand the implications of RRI and evaluate its impacts. The article proposes a dashboard metamodel to consolidate university and external research information, integrating data from systems such as Web of Science and Scopus. Indicators are structured for the dashboard, addressing aspects such as project proposals, degree projects, training activities and agreements. The influence of the Balanced Scorecard (BSC) in strategic management is highlighted and an indicator management model based on the BSC is proposed to improve university research. Despite technological advances, the need to validate prototypes and provide deeper analysis of the results is recognized. The study contributes to the field of university research by proposing a comprehensive model that combines the perspective of RRI, the management of indicators and the influence of the CMI to strengthen decision making and the quality of research.

Keywords- *Research Innovation, Dashboard, Education, Indicators.*

Metamodelo de Tablero de Control para Toma de Decisiones en la Investigación Universitaria

Jesus Martin Silva Fernandez, M en C¹, Kevin Aaron Sanchez Gomez, Bach², and Arturo Valcarcel Chavez, Bach³

^{1,2,3}Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú, jsilvaf@unsa.edu.pe, ksanchezgo@unsa.edu.pe, avalcarcelc@unsa.edu.pe

Abstract– La investigación aborda la importancia de la educación científica en la formación de una ciudadanía crítica y responsable. Se centra en el enfoque de Investigación e Innovación Responsables (IRR), que busca comprender las implicaciones de la RRI y evaluar sus impactos. El artículo propone un metamodelo de tablero de control para consolidar información de investigación universitaria y externa, integrando datos de sistemas como Web of Science y Scopus. Se estructuran indicadores para el tablero, abordando aspectos como propuestas de proyectos, trabajos de grado, actividades de capacitación y convenios. Se destaca la influencia del Cuadro de Mando Integral (CMI) en la gestión estratégica y se propone un modelo de gestión de indicadores basado en el CMI para mejorar la investigación universitaria. A pesar de los avances tecnológicos, se reconoce la necesidad de validar prototipos y proporcionar análisis más profundos de los resultados. El estudio contribuye al ámbito de la investigación universitaria al proponer un modelo integral que combina la perspectiva de la RRI, la gestión de indicadores y la influencia del CMI para fortalecer la toma de decisiones y la calidad de la investigación.

Keywords– Investigación e Innovación Responsables (IRR), Tablero de Control, Cuadro de Mando Integral (CMI), Educación Científica, Indicadores de Investigación.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la educación científica es un pilar fundamental para forjar una ciudadanía crítica y democrática, capaz de abordar con responsabilidad los desafíos socioambientales complejos que caracterizan nuestro tiempo. Este reconocimiento se encuentra respaldado por el enfoque de Investigación e Innovación Responsables (IRR), un paradigma que ha evolucionado a partir de debates académicos iniciados hace una década y que actualmente es base de las políticas europeas.

En este contexto, surge la imperante necesidad de obtener una comprensión clara de las implicaciones de la RRI, que va más allá de una mera conceptualización y se enfoca en el desarrollo de métodos rigurosos para el seguimiento y la evaluación de los impactos generados por la IRR. En este sentido, se propone la adopción de un metamodelo de tablero de control destinado a la toma de decisiones en el ámbito de la investigación universitaria.

Los ecosistemas tecnológicos se erigen como una solución estratégica para utilizar herramientas y recursos humanos, proporcionando así respuestas a los desafíos inherentes a la gestión del conocimiento administrativo. Específicamente, cuando estos ecosistemas se orientan hacia los procesos de aprendizaje asociados al conocimiento, se denominan ecosistemas de aprendizaje. El metamodelo de este tipo de ecosistemas plantea desafíos, especialmente en lo concerniente

a la mejora del análisis y la visualización de información. Este enfoque se presenta como una valiosa herramienta para descubrir conocimiento y respaldar los procesos de toma de decisiones en el ámbito académico y de investigación principalmente.

II. MARCO CONCEPTUAL

A. Indicadores y Tablero de Control en Investigación Universitaria

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) propone diferenciar estadísticas en el ámbito de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), éstas incluyen contextuales, de insumo, de productos o resultados, de proceso y de impacto, brindando una visión integral del sistema, asimismo, se sugieren seis criterios para la selección de indicadores de Transferencia de Tecnología (TT), destacando la relevancia, comparabilidad, viabilidad, autonomía, utilidad y cobertura[3, 4].

La estructura de un indicador, según [6], debe tener un objetivo claro, definición simple y clara, con responsabilidades, recursos necesarios, periodicidad, nivel de referencia y puntos de lectura. Considerando estos principios, se proponen componentes específicos para un tablero de control en el ámbito de la investigación universitaria.

B. Cuadro de Mando Integral (CMI) en Investigación

Los cuadros de mando de indicadores, inspirados en el "Tableau de Bord" francés, evolucionaron hacia el Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard, BSC) en la década de 1990. Este enfoque ofrece una visión comprensiva del negocio, traduciendo la estrategia de la organización en indicadores coherentes. El CMI recopila aspectos financieros y no financieros, cuantitativos y cualitativos, internos y externos, para apoyar la toma de decisiones y comunicar la estrategia a toda la organización [3, 5].

C. Transferencia de Innovación y Mecanismos Asociados

La transferencia de innovación se integra en un concepto estratégico multidimensional que abarca contenido, estructuras y personas. Los mecanismos de transferencia, como la asistencia técnica, capacitación, investigación y desarrollo por contrato, licenciamiento, know-how y empresas de base tecnológica, juegan un papel crucial en la conexión efectiva entre el ámbito académico y la sociedad.

D. Arquitectura del Sistema de Integración de Información en Investigación Universitaria

La arquitectura propuesta tiene como objetivo centralizar la información de sistemas internos de investigación universitaria, como el sistema de investigación y el repositorio institucional, y sistemas externos como Web of Science (WOS) y Scopus. Se justifica esta arquitectura para facilitar el acceso y la gestión eficiente de datos clave, como el título del proyecto, autores, descripción, palabras clave, y otros metadatos relevantes para la investigación. El sistema se implementó utilizando Java con Spring Boot para el backend y TypeScript junto con WordPress para el frontend. La arquitectura centralizada permite la cosecha de datos internos y externos, mejorando así la calidad de la información disponible para la toma de decisiones en la investigación universitaria.

En resumen, el metamodelo propuesto busca integrar ecosistemas tecnológicos, indicadores seleccionados cuidadosamente y un Cuadro de Mando Integral adaptado al ámbito de la investigación universitaria. La combinación de estos elementos proporciona una herramienta efectiva para mejorar el análisis, la toma de decisiones y la evaluación del impacto de la investigación, alineándose con los principios de Investigación e Innovación Responsables (IRR).

III. DIMENSIONES DE DISEÑO Y VARIABLES: ESTRUCTURA INTERNA PARA DIAGNÓSTICO Y PROYECCIÓN DE PRODUCCIÓN ACADÉMICA DE IMPACTO

La estructura interna para el diagnóstico y proyección de la producción académica de impacto en la universidad se visualiza como un sistema integral, donde el todo representa la universidad. Esta se desglosa en un área académica conformada por facultades, escuelas y departamentos, albergando diferentes niveles de investigación que van desde la investigación básica (TRL1), formulación de tecnología (TRL2) hasta pruebas de concepto (TRL3).

Este esquema se conecta con el área de investigación, que se divide en tres secciones cruciales: laboratorios, incubación e innovación y transferencia tecnológica. Los laboratorios abarcan desde TRL1 hasta TRL4, representando prototipos de laboratorio. En esta sección, se destacan las facultades, sus laboratorios e institutos, situándose como centros de investigación fundamentales para el desarrollo académico.

La incubación, que comprende TRL4 hasta TRL6, tiene un proceso desde la gestación hasta la expansión, incorporando elementos de colaboración y sistemas de prototipos. Esta fase fluye hacia la Innovación y Transferencia Tecnológica, que se enfoca en TRL6 hasta TRL9, cubriendo escalamiento, sistemas comerciales, ubicación en el mercado y sostenimiento. Aquí se integran patentes, industrialización, mercadeo y transferencia, completando un ciclo de investigación, incubación e innovación que impulsa la producción académica de alto impacto y su aplicación efectiva en la sociedad y el mercado.

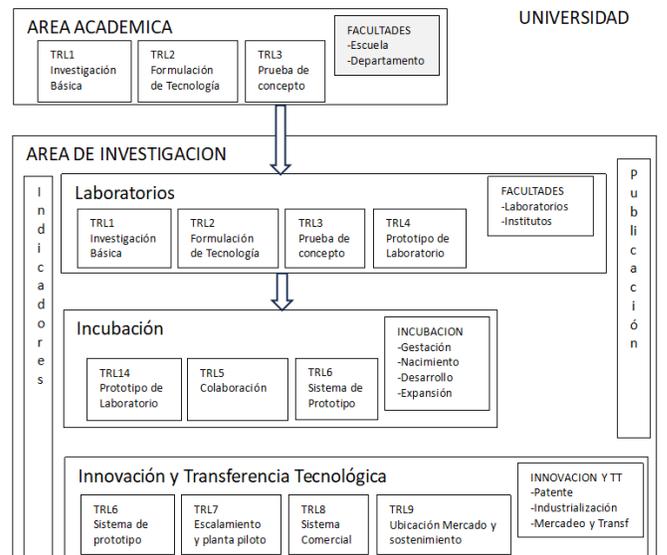


Fig. 1 Proceso Integrado de Investigación, Incubación e Innovación.

IV. COMPONENTES DE DISEÑO

A. Elementos que Componen una Visualización

En el proceso de diseño de visualización, es crucial comprender los elementos que integran una representación efectiva de datos. En la Figura 2, titulada "Modelo de Captura y Visualización de Datos", se presenta un ejemplo claro de estos elementos, iniciando con el modelo de captura, se identifican datos y variables que se organizan en una tabla con tres columnas: observación, categoría y valor. Esta fase es esencial para la recopilación y estructuración inicial de la información.

Posteriormente, el proceso fluye hacia la visualización, donde los datos capturados se transforman en gráficos expositivos sencillos con información de volumen, tendencias en dimensiones relacionadas principalmente tiempo y producto. Este gráfico resalta componentes clave, como la escala para interpretar magnitudes, los ejes que proporcionan referencia espacial y la leyenda que aclara la representación de las categorías. La visualización eficaz de datos no solo depende de la precisión en la captura, sino también de la presentación clara y significativa, como ilustra esta figura.

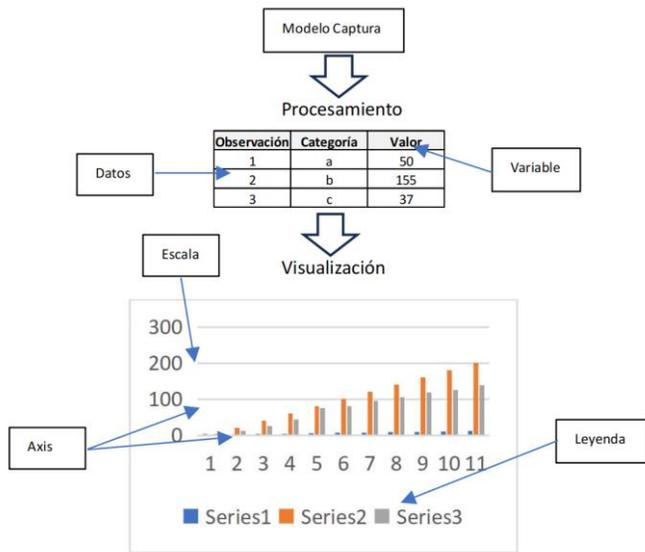


Fig. 2 Modelo de Captura y Visualización de Datos.

B. Modelo de Gestión de Indicadores

En consonancia con el marco teórico abordado en la sección anterior, específicamente vinculado a los desafíos en la gestión de investigación universitaria, luego de una investigación exhaustiva sobre sistemas de indicadores de gestión y la administración de la I+D+i. El siguiente paso contempla realizar un diagnóstico integral de la situación actual y la caracterización de los indicadores de gestión de investigación. La propuesta se orienta hacia la implementación de un modelo de gestión de indicadores basado en el Cuadro de Mando Integral (CMI).

La Figura 2, titulada "Modelo de Captura y Visualización de Datos", representa la transición desde la captura de datos hasta la representación gráfica. Esta representación gráfica destaca elementos cruciales en cada fase del proceso, proporcionando una visión esquemática y clara del flujo de información.

En la presente investigación, se enfatiza la importancia de seleccionar cuidadosamente las tablas y figuras, asegurando que brinden la máxima información con la mínima cantidad de datos. Las representaciones gráficas varían según el tipo de indicador, siendo comunes los gráficos de líneas para presentar tendencias, gráficos de barras para desgloses, gráficos de pastel para porcentajes y mapas de calor para indicar diversidad o disparidades regionales.

Además, se aborda la relevancia de las clasificaciones internacionales e indicadores en educación superior. Durante más de tres décadas, la UNESCO ha publicado estadísticas e indicadores comparativos a nivel internacional, siendo los últimos 20 años testigos de un creciente interés en comparaciones internacionales, especialmente en el ámbito de la educación superior. Organismos como la OCDE y Eurostat han contribuido significativamente a este esfuerzo,

destacándose el Proyecto Indicadores de Sistemas Educativos (INES) de la OCDE, responsable del informe anual "La Educación en un Vistazo" (Martin & Sauvageot, 2011).

C. Solicitudes Internacionales de Títulos de Propiedad Intelectual Promovidas por OTT

La Figura 3 presenta un análisis detallado de las solicitudes internacionales de títulos de propiedad intelectual promovidas por la Oficina de Transferencia Tecnológica (OTT) a lo largo de los años 2016, 2017 y 2018. Este gráfico desglosa la cantidad de patentes, derechos de autor, diseño industrial, modelo de utilidad, secreto industrial y marcas. La visualización proporciona una panorámica integral de la contribución de la OTT en la promoción y protección de la propiedad intelectual durante este periodo.

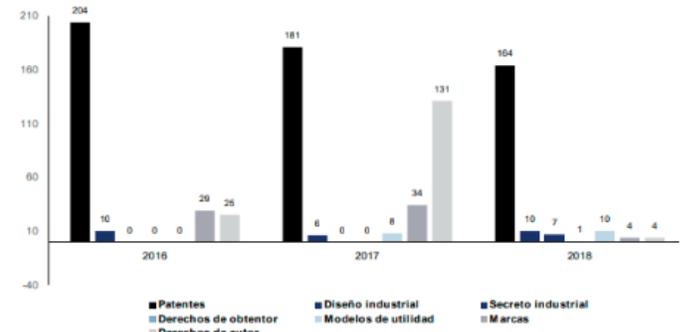


Fig. 3 Solicitudes Internacionales de Títulos de Propiedad Intelectual por OTT (2016-2018).

C. Creación de Empresas de Base Tecnológica: Evolución Anual

La Figura 4 exhibe la evolución anual en la creación de empresas de base tecnológica en periodos anuales. Se destaca el significativo cambio en las cifras, con variaciones anuales porcentuales. Este análisis temporal ofrece una perspectiva dinámica de la participación de estas empresas en el escenario de innovación y emprendimiento.

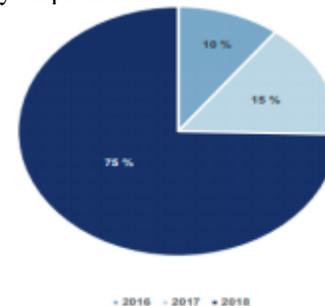


Fig. 4 Evolución Anual en la Creación de Empresas de Base Tecnológica (2016-2018).

D. Empresas de Base Tecnológica Creadas por Sector Industrial

La Figura 5 focaliza la cantidad de empresas de base tecnológica creadas por sector industrial en cada año. Resalta la presencia destacada de empresas en los sectores de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), con más de 45 creaciones, seguido por el sector de Salud con más de 20 y el sector Alimentario con más de 15. Este análisis sectorial proporciona una visión estratégica de la diversificación y especialización de las empresas de base tecnológica en distintas áreas industriales, relacionadas estrechamente con líneas de investigación académicas.

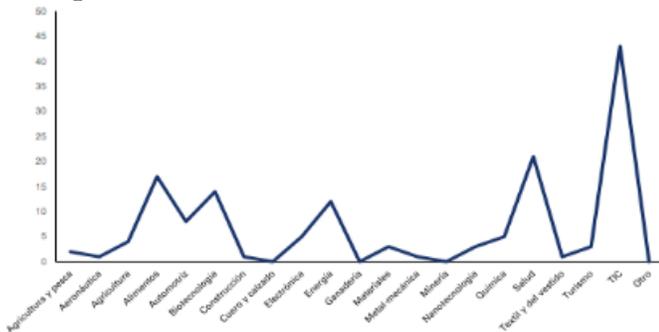


Fig. 5 Cantidad de Empresas de Base Tecnológica por Sector Industrial (2016-2018).

V. DESARROLLO DEL PROTOTIPO

La arquitectura propuesta para el sistema de gestión de información de investigación universitaria se diseñó con el objetivo de centralizar la información proveniente de sistemas internos de la universidad, como el sistema de proyectos de investigación y el repositorio institucional que almacena proyectos de titulación, así como de sistemas externos, como Web of Science (WOS) y Scopus. La centralización se realiza a través de un proceso de cosecha de metadatos, que extrae información clave de proyectos de investigación, incluyendo título, autores, descripción, palabras clave, entre otros [7, 8].

A. Arquitectura

El procedimiento de la arquitectura se inicia con la identificación de fuentes de información clave, tanto internas como externas. Para los sistemas internos, se conecta con el sistema de proyectos de investigación de la universidad y el repositorio institucional para extraer metadatos de proyectos en curso y de sistemas externos, como Web of Science y Scopus para cosechar información relevante con una frecuencia periódica para mantener actualizada la base de datos central.

Los metadatos cosechados se someten a un proceso de normalización y formateo para garantizar la coherencia y consistencia en la presentación de la información. Se utilizan estándares de metadatos reconocidos para facilitar la interoperabilidad y la comparabilidad entre los datos de diferentes fuentes [9].

Los datos normalizados se almacenan en un Data Warehouse centralizado, que actúa como el núcleo del sistema. Este

almacén de datos proporciona una estructura organizada que facilita la consulta y generación de informes. Se implementa un modelo de datos eficiente que refleje la complejidad de la información de investigación, permitiendo una representación precisa y una fácil recuperación.

La interfaz de usuario se conecta al Data Warehouse y presenta la información de manera clara y accesible [10, 11]. El sistema cuenta con un buscador inicial que permite a los usuarios filtrar proyectos según diferentes criterios. Además, se presenta un Balanced Scorecard y un conjunto de indicadores clave en una tabla de mando (Dashboard), brindando una visión integral de la investigación universitaria.

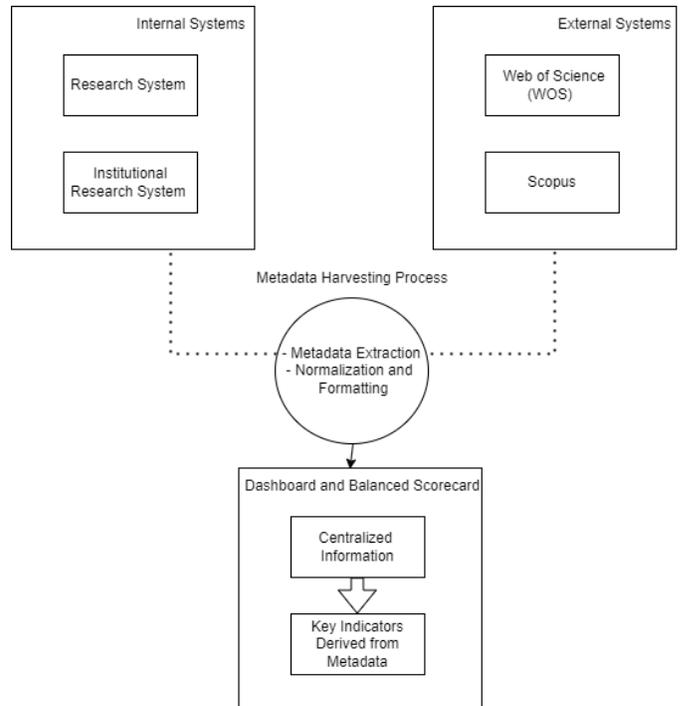


Fig.6 Arquitectura del Sistema de Integración de Información en Investigación Universitaria.

B. Diseño

En [1] los autores destacan la importancia de equilibrar el aspecto estético con la funcionalidad, con énfasis en evitar presentaciones creativas que puedan confundir o socavar inadvertidamente el valor del tablero.

Tableau resalta la importancia de un diseño cuidadoso para optimizar la utilidad de los paneles de control [2]. Además, se ofrecen prácticas recomendadas, como la consideración del tamaño final de la visualización, la limitación del número de vistas para mantener la claridad y el rendimiento, y la implementación de elementos interactivos, como filtros personalizables y resaltados entre vistas, para mejorar la experiencia del usuario y facilitar la exploración de datos.

El diseño del tablero de control se basa en principios ergonómicos y de usabilidad, con el objetivo de garantizar la accesibilidad y comprensión eficiente de la información por

parte de los usuarios. El tablero de control se ha concebido cuidadosamente para maximizar la experiencia del usuario, aprovechando los principios fundamentales de la percepción visual. La elección de colores, formas y elementos visuales específicos se ha guiado por una profunda comprensión de las necesidades del usuario y la optimización de la legibilidad, accesibilidad y eficiencia cognitiva, permitiendo a los usuarios identificar patrones y tendencias de manera rápida y efectiva. La selección de colores para la interfaz del sistema se realiza con base en la consistencia con la Marca Institucional, utilizando los colores normalizados institucionales. Esta elección se alinea estratégicamente con la identidad visual de la institución, buscando proporcionar coherencia en el diseño y fortalecer la conexión emocional del usuario con la herramienta.

Se han integrado iconos visuales intuitivos en la interfaz, diseñados para representar diversos tipos de datos o funciones. La elección de iconos intuitivos tiene como objetivo simplificar y clarificar la experiencia del usuario, minimizando la carga cognitiva y facilitando la interpretación rápida de la información. La simplicidad y claridad de estos iconos buscan reducir la carga cognitiva del usuario, facilitando así la interpretación rápida de la información.

La organización de la interfaz sigue una estructura jerárquica que utiliza formas y tamaños para indicar la importancia relativa de la información. Los elementos clave se destacan mediante formas más grandes o formatos distintivos, dirigiendo la atención del usuario hacia la información crítica.

La interfaz del tablero se ha diseñado para ser interactiva, permitiendo a los usuarios personalizar su experiencia según sus preferencias y necesidades específicas. Funcionalidades como filtros, vistas personalizadas y opciones de visualización flexible garantizan que el tablero se adapte a la diversidad de usuarios y contextos.

En la página principal del tablero de control, se considera la consulta en línea con expresiones que utiliza metadatos de título, autor, periodo temporal, fuentes de origen, línea de investigación, estructura interna (Facultad, departamento), para realizar la búsqueda e complementa con operadores lógicos que permiten mejorar el alcance de la búsqueda, incluyendo la posibilidad de hacer consultas por indicio., como se ilustra en la siguiente figura.



Fig.7 Módulos de Búsqueda en la Página Principal del Tablero de Control.

En la Figura 7, se presenta una ventana dividida en cuatro secciones. La parte superior exhibirá la cantidad de búsquedas encontradas, la sección izquierda presentará elementos interactivos, como filtros personalizables. La zona central desplegará los resultados de la búsqueda, mientras que la zona derecha mostrará gráficos estadísticos relacionados con la búsqueda.

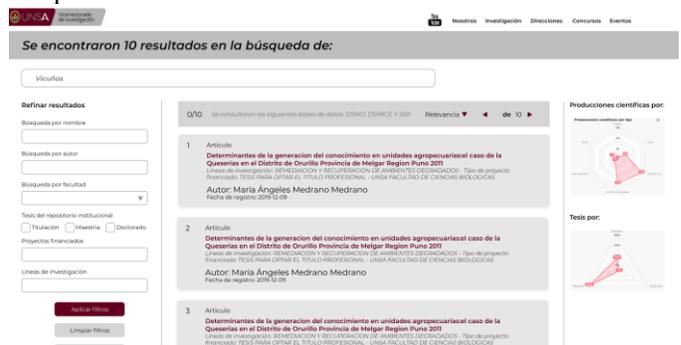


Fig.8 Esquema de la Interfaz del Tablero de Control.

Cuando se opta por la búsqueda por autor y se elige un autor específico, se visualiza una ventana dividida en dos secciones en la Figura 8. La sección izquierda presenta detalles sobre el autor y las publicaciones en las que ha participado, mientras que la sección derecha muestra estadísticas relacionadas con dicho autor.

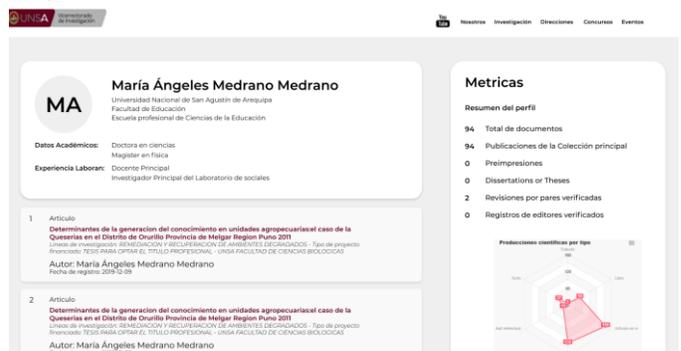


Fig.8 Detalles del Autor y Estadísticas.

C. Resultados

La interfaz funcional del sistema se materializa en un tablero de mando y un Balanced Scorecard, que presentan indicadores clave derivados de los metadatos recopilados. En la interfaz, se destaca un buscador inicial que permite a los usuarios consultar proyectos según diversos parámetros ya mencionados. Esto brinda a la comunidad universitaria niveles ejecutivos, una herramienta ágil y efectiva para acceder a la información requerida de manera oportuna para los fines de diferentes niveles de usuarios..

El prototipo se construye con el soporte TIC y reconocimiento específico del modelo universitario para el área de investigación. Actualmente, este prototipo permite el cosechamiento de sistemas internos, y se planifica extender la funcionalidad para incluir sistemas externos como Web of Science y Scopus.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el curso de esta investigación, se lograron identificar y categorizar tres aspectos esenciales de indicadores: insumo, proceso y producto. A pesar de este avance en la categorización, se han identificado áreas de vulnerabilidad en la medición, especialmente en la capacidad de identificar y evaluar la aplicación del conocimiento. Se ha evidenciado un desafío importante en la determinación fiable del impacto económico, técnico y social derivado de las actividades de Transferencia de Tecnología (TT).

La dificultad para medir la capacidad de absorción y aplicación del conocimiento resalta la necesidad de enfoques más precisos y detallados en la evaluación de estos aspectos. Establecer indicadores específicos y metodologías de medición más robustas permitirá una comprensión más clara de la eficacia de los procesos de absorción y aplicación del conocimiento en el ámbito universitario. Además, la determinación del impacto económico, técnico y social de las actividades de TT plantea un desafío multifacético que requiere un enfoque integral que considere no solo indicadores cuantitativos sino también elementos cualitativos. La intersección de factores económicos, técnicos y sociales demanda un marco de evaluación holístico que permita captar de manera precisa y completa el alcance de las actividades de TT.

En relación con la arquitectura del sistema propuesto, se ha diseñado una estructura robusta y eficiente que centraliza la información de sistemas internos de investigación universitaria y plataformas externas como Web of Science y Scopus. La justificación de esta arquitectura radica en la necesidad de integrar datos diversos para mejorar el análisis y la toma de decisiones en el ámbito académico e investigación. El procedimiento de implementación se llevó a cabo utilizando Java con Spring Boot para el backend y TypeScript junto con WordPress para el frontend, garantizando así una combinación de tecnologías sólidas y accesibles.

En cuanto al diseño del prototipo, se ha aplicado una selección de colores consistente con la marca institucional para fortalecer la conexión emocional del usuario con la herramienta. Además, se ha empleado una estructura visual clara con iconos intuitivos, facilitando la interpretación de datos y minimizando la carga cognitiva del usuario. La organización jerárquica de elementos garantiza una presentación efectiva de la información, resaltando la importancia relativa de cada componente. La interfaz interactiva permite a los usuarios personalizar su experiencia, brindando opciones de filtrado y visualización flexible.

Finalmente, los resultados muestran una interfaz funcional que incluye un buscador inicial con parámetros diversos.

El modelo de cosechamiento de sistemas internos, se proyecta para complementar información de fuentes externas para enriquecer la herramienta integral y robustecer la toma de decisiones y mejorar la calidad de la investigación universitaria.

REFERENCIAS

- [1] Underwood, J. and Jaimie, F. (2015). "The Art And Science Of Effective Dashboard Design." Recuperado de: <https://powerbi.microsoft.com/fr-fr/blog/the-art-and-science-of-effective-dashboard-design>
- [2] Tableau. (2020). "Best Practices For Effective Dashboards." Recuperado de: https://help.tableau.com/current/pro/desktop/enus/dashboards_best_practices.htm
- [3] A. Camargo Velásquez, "Diseño de un modelo de indicadores para la gestión de investigación en instituciones de educación superior," 2019.
- [4] N. Maritzen, "Educational Monitoring in Germany – A System Innovation to Safeguard Quality Standards," 2007.
- [5] M. Martin and C. Sauvageot, "Constructing an indicator system or scorecard for higher education," in International Institute for Educational Planning. Paris. UNESCO, 2011.
- [6] S. Ortiz Cantú, J. L. Solleiro Rebolledo, and J. L. Solleiro Rebolledo, "Evaluación del desempeño de las oficinas de transferencia de tecnología en México," 360: Revista de Ciencias de La Gestión, 2020. DOI: 10.18800/360gestion.202005.002.
- [7] C. Suarez-Gargallo and P. Zaragoza-Saez, "Port Authority of Cartagena: Evidence of a Sustainability Balanced Scorecard," Sustainable Development, vol. 31, no. 5, pp. 3761-3785, Oct. 2023. DOI: 10.1002/sd.2624.
- [8] N. Rompho, "The balanced scorecard for school management: case study of Thai public schools," Measuring Business Excellence, vol. 24, no. 3, pp. 285-300, Apr. 2020. DOI: 10.1108/MBE-02-2019-0012.
- [9] D. A. Sizova, V. Tatiana Sizova, and E. S. Adulova, "A Balanced Scorecard in the Company Management Strategy in Contemporary Conditions," in Industry Competitiveness: Digitalization, Management, and Integration, Vol 1, A. V. Bogoviz and Y. V. Ragulina, Eds., vol. 115. Moscow, Russia: RUDN Univ, Nov. 28, 2019, pp. 269-278. DOI: 10.1007/978-3-030-40749-0_32.
- [10] M. A. Eklund, "Future Prospects in Balanced Scorecard Research: Sustainability Perspective," Indonesian Journal of Sustainability Accounting and Management, vol. 4, no. 2, pp. 192-213, Dec. 2020. DOI: 10.28992/ijSAM.v4i2.263.
- [11] R. M. Ferreira Dias and A. Tenera, "INTEGRATING BALANCED SCORECARD AND HOSHIN KANRI A REVIEW OF APPROACHES," Independent Journal of Management & Production, vol. 11, no. 7, pp. 2899-2924, Nov.-Dec. 2020. DOI: 10.14807/ijmp.v11i7.1137.