

Observatorios como apoyo a la toma de decisiones. Caso de estudio: Observatorio Métrico de Coronavirus

Observatories to Back up Decision-Making. A Study Case: The Coronavirus Metric Observatory

Maidelyn Díaz Pérez^{1*} 0000-0002-7103-6938

Raudel Giráldez Reyes¹ 0000-0002-1313-3983

Pablo R. Brizuela Chirino¹ 0000-0003-0851-5482

Reinaldo J. Rodríguez Font¹ 0000-0003-0050-6709

Joovaim Blanco Borrego¹ 0000-0002-8787-1292

Saray Núñez González¹ 0000-0001-6383-8837

Alberto Serrano Gómez¹ 0000-0001-9212-8850

Yohandys Martínez Navarro¹ 0000-0002-8975-5009

¹Universidad de Pinar del Río, Cuba

*Autor para la correspondencia: maidelyn@upr.edu.cu

RESUMEN

Objetivo: Se muestran las funcionalidades y diferentes servicios que tiene un observatorio para apoyar la toma de decisiones, tanto por parte de directivos como de investigadores u otros usuarios, tomando como caso de estudio al Observatorio Métrico de Coronavirus, de la Universidad de Pinar del Río, Cuba.

Métodos y técnicas: Se aplicaron métodos de nivel teórico y empírico para la comprensión y análisis del tema. Se realizó un amplio análisis documental y bibliográfico, así como un profundo análisis-síntesis que permitieron modelar las funcionalidades y servicios de valor añadido para la toma de decisiones desde las principales tendencias del estado del arte; además de utilizar la observación directa en

la construcción de los diferentes productos y servicios personalizados del observatorio, de conjunto con la modelación y el análisis sistémico-estructural para conformar una plataforma informativa que integra diferentes tipos de información para apoyar y documentar la toma de decisiones.

Principales resultados: Permite identificar, analizar y evaluar información relevante para apoyar la documentación de decisiones durante las investigaciones científicas, a partir de una amplia gama de servicios con gran valor agregado, que van desde la búsqueda y recuperación de artículos científicos y patentes; hasta el filtrado de gráficos y mapas de relaciones que representan el conocimiento que subyace en el dominio científico.

Conclusiones: Todos estos datos contienen un alto nivel estratégico en el sector de la biotecnología, así como en cualquier otro contexto; saber utilizarlos adecuadamente para la gestión y toma de decisiones es la tarea pendiente. Y ella no depende del observatorio; sino de los humanos y de su capacidad de análisis y discernimiento en tomar las decisiones acertadas.

Palabras clave: observatorios, gestión de información y conocimientos, indicadores métricos, toma de decisiones, COVID-19.

ABSTRACT

Aim: The aim of this paper is to show the functionalities and different services which an observatory must perform in order to back decision-making on the part of executives, researchers, and other users, according to the Coronavirus Metric Observatory at the University of Pinar del Rio, Cuba.

Methods and techniques: In this research, theoretical and empirical methods were used for understanding and analysis of the topic. Comprehensive document and bibliographic reviews were conducted. In-depth analysis-synthesis permitted to model functionalities and services with value added, for decision-making, based on the main trends of the state of the art. Additionally, direct observation was used in the construction of different customized laboratory products and services, along with modeling, and systemic-cultural analysis, to create an informative platform that integrates several types of information to support and document decision-making.

Main results: It allows for identification, analysis, and evaluation of relevant information to back up documents used during scientific research, from a broad range of high value services, including search and recovery of scientific articles and patents, and the filtering of maps and graphs of relations that represent the underlying knowledge of the scientific domain.

Conclusions: All these data contain a high strategic level within the sector of biotechnology, as well as in any other context. Knowing how to use them properly for management and decision-making is a pending task. It does not rely on the observatory, but on humans, and their capacity for analysis and discrimination to make right decisions.

Key words: observatories, information and knowledge management, metric indicators, decision-making, COVID-19.

Recibido: 04/05/2020

Aprobado: 03/05/2021

INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Comunicaciones de Cuba, como parte del proceso de informatización de la sociedad cubana, ha planteado al país un esquema de desarrollo por etapas que tiene la intención de ir logrando, de forma gradual, determinadas transformaciones en la sociedad. En este sentido, las mayores proyecciones se enmarcan en el gobierno electrónico con acciones que transitan por 4 etapas: presencia, interacción, transacción hasta llegar a la transformación (Ministerio de Comunicaciones, 2018).

El Ministerio de Educación Superior (MES) del país como parte de su estrategia de informatización para dar soporte a estas proyecciones, y a las necesidades puntuales de la comunidad universitaria, ha orientado dentro de sus objetivos estratégicos acciones que potencien la informatización de los procesos en ese nivel de enseñanza. Varios objetivos de trabajo del MES insisten en el desarrollo de tecnologías y en el uso adecuado de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como el

principal medio a utilizar para lograr cambios y transformaciones en los resultados científicos y en la práctica social.

Estos desarrollos tecnológicos que impulsa el MES no son improvisados; muy al contrario están respaldados por el modelo de universidad que durante las últimas décadas se ha venido construyendo en muchos países, los que incorporan de manera importante la generación, difusión y aplicación de conocimientos por ser considerados su “tercera misión” (Etzkowitz, 1983; 1998); que sumada a las tradicionales docencia e investigación, han favorecido el despliegue de un conjunto amplio de actividades que vinculan a la universidad con la sociedad (Romero, Alpizar y León, 2020). Las universidades que logran este estadio se les denomina en muchos lugares del mundo universidades emprendedoras (Etzkowitz, 2016).

A los referidos enfoques, se les adjunta un conjunto de teorías que desde la información y la informatización apoyan estas transformaciones, las cuales están soportadas en distintas visiones que van desde los sistemas de información (Berisha-Namani y Berisha-Qehaja 2013; Rainer 2014), la inteligencia de negocios (Chee, Chan, Chuah, Tan, Wong y Yeoh, 2009; Suša, Bosilj, Pejić, Jaklič & Indihar, 2020; Bordeleau Mosconi & de Santa-Eulalia 2020), la gestión de procesos (Dumas, La Rosa, Mendling y Reijers, 2018; Baiyere, Salmela y Tapanainen, 2020; Mendling, Pentland y Recker, 2020; Pihir, 2019), entre otros. Coincide en las últimas décadas —como un factor clave de éxito que ha impulsado considerablemente todos los demás sectores—, en este caso el empleo de las tecnologías de la información y su relación con la informatización (Stjepić, Ivančić y Suša, 2019; Ubaid y Dweiri, 2020) como explica García y Plasencia (2020) en una amplia investigación realizada en este tema.

Al respecto, una de las acciones que ha orientado la Dirección de Ciencia del MES —respaldada por la estrategia de informatización de las universidades—, es el fortalecimiento de repositorios institucionales que visibilicen los desarrollos científicos alcanzados en cada centro. Y, por otra parte, más recientemente se ha orientado la tarea de desarrollar diferentes observatorios temáticos que establezcan una vigilancia y monitoreo constante de las investigaciones que se publican en el mundo en temas priorizados para la nación. Ambas instancias, hacen un uso óptimo tanto de la

información científica como de las TIC, en función de apoyar determinadas decisiones en los procesos de ciencia, tecnología e innovación que desarrolla el país.

Dentro de las universidades existen algunos ejemplos de observatorios como es el Observatorio Social del Ministerio de Educación Superior que tiene diferentes desarrollos en casi todos los centros del país. Existe además el Observatorio de Tendencias de la Educación Superior (Universidad Central *Marta Abreu* de Las Villas, 2014), el Observatorio Social y el Observatorio Interfaz Universidad-Empresa coordinado por el Centro de Estudio de la Educación Superior (CECE-PR) (Universidad de Pinar del Río, 2014), junto a otro grupo de observatorios desarrollados por el grupo de investigación en Gestión de Información, Conocimiento y Tecnologías (proGINTEC) de la Universidad de Pinar del Río (UPR) caracterizados por el uso de métricas para el monitoreo y vigilancia de la información a observar.

La UPR constituye la única universidad del país que ha desarrollado una tecnología propia de observatorios que no solo monitorea la información publicada, sino que también permite su análisis mediante indicadores bibliométricos. Son ejemplos de esta tecnología el Observatorio Tecnológico (Grupo de Gestión de Información, Conocimiento y Tecnología –ProGINTEC-, 2013) orientado exclusivamente a información de patentes; seguidamente se desarrolló uno de artículos científicos (Grupo de Gestión de Información, Conocimiento y Tecnología. [ProGINTEC], 2015) que monitorea artículos a texto completo libres de costo; después el Observatorio Cadellab (ProGINTEC, 2019) destinado al acceso de artículos sobre desarrollo local y turismo. Posteriormente, un observatorio que respalda el programa de la Tarea Vida (ProGINTEC, 2021) junto a otro destinado a las neurociencias (ProGINTEC, 2020).

El desarrollo de observatorios no es solo una tarea del MES, es hoy una prioridad del país. Su creación da respuesta a muchos de los objetivos planteados en los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el período (PCC, 2016). Los servicios que ofrecen los observatorios apoyan las estrategias de desarrollo incluidas en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030 (PCC, 2017). Su desarrollo está articulado con las Nuevas Políticas Públicas de Ciencia, con el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI) de Telecomunicaciones e Informatización de la Sociedad (CITMA, 2019); así

como con la Política Integral para el Perfeccionamiento de la Informatización de la Sociedad en Cuba (Decreto Ley 370, 2018) además de apoyar los Sistemas de Información de Gobierno (Decreto-Ley No. 6, 2020).

Esta investigación considera que el desarrollo de observatorios es la solución más expedita que Cuba tiene para apoyar procesos fundamentales desde la ciencia, la tecnología y la innovación. Sin embargo, aunque existe la proyección a nivel ministerial y se reconozca la necesidad a nivel de país de desarrollar observatorios que permitan el monitoreo y vigilancia constante del conocimiento científico y tecnológico de interés nacional para apoyar la toma de decisiones; la realidad es que existen muy pocas experiencias aplicadas en la nación que verdaderamente permiten este propósito.

Este trabajo tiene el propósito de mostrar las funcionalidades y diferentes servicios que tiene un observatorio para apoyar la toma de decisiones, tanto por parte de directivos como de investigadores u otros usuarios, tomando como caso de estudio al Observatorio Métrico de Coronavirus de la UPR.

DESARROLLO

A raíz de la situación nacional e internacional causada por la COVID-19, las más altas esferas de dirección del país han convocado a la búsqueda de todo tipo de herramientas informáticas que faciliten de forma oportuna la mayor cantidad de información científica y revisada por expertos sobre este tema, que se publica a nivel internacional, para apoyar la toma de decisiones respecto a los protocolos médicos a seguir, ayudar a las decisiones durante los procesos de investigación, y las decisiones operativas y estratégicas que requiere un escenario como el que ha impuesto esta pandemia.

En este sentido, el Observatorio Métrico de Coronavirus tiene como objetivo gestionar grandes volúmenes de datos, información y conocimientos sobre estos agentes infecciosos, y en específico sobre la enfermedad COVID-19 mediante diferentes funcionalidades que permiten apoyar tomas de decisiones.

Métodos

Para lograr este objetivo, en la investigación se aplicaron métodos de nivel teórico y empírico para la comprensión y análisis del tema. Se revisaron artículos científicos, patentes de invención y boletines divulgativos relacionados, así como informes técnicos de investigaciones anteriores que permitieron de conjunto realizar el análisis documental y bibliográfico de esta investigación.

Los métodos de análisis-síntesis permitieron modelar, a partir de los conocimientos regularizados anteriormente, un grupo de funcionalidades y servicios de valor añadido para la toma de decisiones desde las principales tendencias del estado del arte publicadas.

Se utilizó también la observación directa en la construcción de los diferentes productos informativos del observatorio, y también para sus diferentes servicios personalizados y de valor añadido; de conjunto con la modelación y el análisis sistémico-estructural para conformar una plataforma informativa que integra diferentes tipos de información para apoyar y documentar la toma de decisiones.

Las fuentes de información del observatorio proceden de revistas científicas arbitradas e indexadas, patentes de bases de datos internacionales, base de datos europea de biomoléculas y noticias publicadas por la Organización Mundial de la Salud, el Ministerio de Sanidad de España y el Ministerio de Salud Pública de Cuba, como fuentes públicas oficiales.

Metodología

El observatorio permite el procesamiento, análisis y visualización de amplios conjuntos de datos del dominio a partir de la combinación de técnicas de análisis de redes sociales, de conjunto, con indicadores bibliométricos de primera, segunda y tercera generación. Se usa como técnica de visualización las redes, presentadas en forma de nodos o vértices donde la estructura semántica se encuentra definida por los enlaces que conectan dichos nodos. Las redes permiten el agrupamiento por características comunes en aquellos campos críticos de análisis, identificando conductas y tendencias de la tecnología. El análisis de redes ayuda al investigador en la comprensión intuitiva de la estructura de los datos del dominio.

Para lograr una mejor representación de la información se utiliza el algoritmo Pathfinder porque permite mostrar sólo los enlaces más relevantes de las redes mapeadas. Para

el posicionamiento de los nodos en la visualización se emplea el algoritmo de representación espacial Spring Embeded. La combinación de todas estas técnicas y métodos, operados por tecnologías propias y por diferentes aplicaciones informáticas permiten el resultado final que representa el observatorio.

La metodología y tecnologías introducidas en la plataforma que gestiona el observatorio fueron desarrolladas por el grupo de investigación proGINTEC, las cuales han sido validadas en diferentes investigaciones anteriores publicadas en revistas arbitradas e indexadas en bases de datos internacionales (Díaz, Alfonso y Giráldez, 2021; Díaz *et al.*, 2020; Díaz, Moya y Carrillo, 2017; Díaz, Giráldez y Carrillo; 2017; Díaz, Giráldez, Moya y Carrillo, 2016; Díaz, Guzmán *et al.*, 2014; Díaz, Giráldez *et al.*, 2014).

Productos informativos para apoyar la toma de decisiones

El Observatorio Métrico de Coronavirus parte de una arquitectura informacional que respalda el diseño de cuatro productos informativos (Fig. 1), con diferentes servicios personalizados y de valor añadido, destinados a diferentes públicos usuarios que lo utilizarán para tomar una amplia gama de decisiones.

The image shows the website interface for the Observatorio Métrico de Coronavirus. At the top, there is a navigation bar with links for Inicio, Acerca de, Corona, CORmetrics, Observacovid, and Ayuda. The main header features the logo of the Observatorio Métrico de Coronavirus, Universidad de Pinar del Río. Below the header, there are four product cards arranged in a row:

- Corona:** METABUSCADOR CIENTÍFICO. Icon: A magnifying glass over a virus particle.
- CORmetrics:** HERRAMIENTA DE ANÁLISIS MÉTRICO. Icon: A virus particle with a bar chart inside.
- Observacovid:** VIGILANCIA CIENTÍFICO TECNOLÓGICA. Icon: An eye with a virus particle inside.
- Magnum:** CATÁLOGO DE MEDICAMENTOS Y ENSAYOS CLÍNICOS. Icon: A virus particle with a document and a pencil.

At the bottom of the page, there is a footer section with the following information:

- ¿Quiénes Somos?
- Hecho por: **PRU GINTEC**
- Contactos: Dra.C. Maidelyn Díaz Pérez (maidelyn@upr.edu.cu), MSc. Raudel Giráldez Reyes (giraldez@upr.edu.cu)
- Enlaces de interés: Observatorio Científico de Acceso Abierto, Observatorio Tecnológico, CadeiLAB
- Licencia Creative Commons 4.0 (CC BY-NC-SA)
- Hecho con Software Libre

Fuente: <https://coronavirus.upr.edu.cu>

Fig. 1. Cuatro productos informativos del Observatorio Métrico de Coronavirus

Observacovid publica los últimos artículos, patentes, noticias y boletines; ofrece incluso servicios de consultas a otras instituciones del país. Este producto puede ser consumido por cualquier persona porque la información que publica es de interés común a toda la sociedad. Está destinado a un público general que pueda necesitar esta información para su consumo y gestión personal (Fig. 2).

ObservaCovid también monitorea los últimos veinte artículos científicos de sus fuentes de datos y las últimas veinte patentes que ha concedido la Oficina Internacional de Patentes de Estados Unidos cada mes. Estos servicios permiten la actualización sistemática de científicos, tecnólogos, innovadores, personal de salud y población en general sobre los coronavirus, y dentro de ellos, sobre la enfermedad COVID-19.

The image shows the Observacovid website dashboard. At the top, there are navigation links for Inicio, Acerca de, Contacto, COVID-19, Observacovid, and Ayuda. Below this, a row of statistics shows: Retos (9534), Artículos (162168), Otros Artículos (5812), Fuentes (1095), and Otros Fuentes (0). A second row of filters includes DOAJ - 2021-03-13, PUBMED - 2021-05-04, USPTO App - 2021-04-22, and USPTO Grant - 2021-04-27. The main content area is titled 'Últimos Artículos (5812)' and contains a grid of 20 article summaries. Each summary includes a title, source (Fuente: DOAJ), author (Autor), date (Año: 2021), journal (Revista: SIS Web of Conferences), and a brief abstract (Resumen).

| Article Title | Source | Author | Year | Journal |
|--|--------|-----------------------------------|------|--|
| Explanatory Power of Earnings Management Models | DOAJ | Autor: Martínez Zúñiga et al. | 2021 | SIS Web of Conferences |
| Sustainable Equity Crowdfunding Projects: Are They A Driving Force to Revolution Today After Global Socio-Economic Consequences of the COVID-19? | DOAJ | Autor: Manganelli Barba et al. | 2021 | SIS Web of Conferences |
| Analytical Review and Mid-Term Forecast of the Development of the Russian Meat Market in the Context of a Pandemic of a New Coronavirus Infection | DOAJ | Autor: Sazonova Elena et al. | 2021 | SIS Web of Conferences |
| Economic cycle and economic consequences of the global SARS-CoV-2 pandemic in the Czech Republic | DOAJ | Autor: Vokryšková Jolana et al. | 2021 | SIS Web of Conferences |
| Digital adaptation of the Russian payment services market to pandemic shocks | DOAJ | Autor: Kozobekova Olga et al. | 2021 | SIS Web of Conferences |
| Global COVID-19 Pandemic and Inefficiencies of Municipalities with Centralized Power in the Czech Republic | DOAJ | Autor: Luptáková Eva | 2021 | SIS Web of Conferences |
| Correlation between CSF biomarkers and COVID-19 meningioencephalitis: A case series | DOAJ | Autor: Minocha Mayhmi et al. | 2021 | Respiratory Medicine Case Reports |
| Is there a role for inhaled corticosteroids in the treatment of COVID-19? | DOAJ | Autor: Vudney Samirah Sali | 2021 | Long Write |
| Understanding Obesity: The Role of Adipose Tissue Microorganisms and the Gut Microbiome | DOAJ | Autor: Masud M Awan et al. | 2021 | Saudi Journal of Medicine and Medical Sciences |
| Risk of in-hospital death associated with Covid-19 lung consolidations on chest computed tomography - A novel translational approach using a radiation oncology contour software | DOAJ | Autor: Lucin G. Sapientia et al. | 2021 | European Journal of Radiology Open |
| Motivation for Co-sharing Services: The Role of Sustainability Values | DOAJ | Autor: Sagriva Olga et al. | 2021 | SIS Web of Conferences |
| Foreign Experience of State Management of Raw Materials Industries and the Possibility of its Implementation in the Russian Federation in the Post-Covid Period | DOAJ | Autor: Khabardiyev Dmitry et al. | 2021 | SIS Web of Conferences |
| Modeling the employed in the Russian economy given the impact of pension reforms and the coronavirus pandemic | DOAJ | Autor: Pivovarin Sigit et al. | 2021 | SIS Web of Conferences |
| The strategies for Russian higher education regionalization and internationalization | DOAJ | Autor: Voronina Elena et al. | 2021 | SIS Web of Conferences |
| Study of respiratory viruses and their co-infection with bacterial and fungal pathogens in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary diseases | DOAJ | Autor: Nihal Irfan et al. | 2021 | Long Write |
| Comments: Personal protective equipment use in laparoscopy during COVID-19 | DOAJ | Autor: Adhya Sanku et al. | 2021 | Journal of Minimal Access Surgery |
| Effective use of telomerase in Mumbai with a cohort of extensively drug resistant "XDR" tuberculosis patients on bedaquiline during COVID-19 pandemic | DOAJ | Autor: Zari F Uswadia et al. | 2021 | Long Write |
| Coronavirus (COVID-19): A dental surgeon's approach | DOAJ | Autor: Rajeshwari Rajkumar et al. | 2021 | Indian Journal of Dental Sciences |
| Plastic and reconstructive surgery procedures during the COVID-19 pandemic: A paradigm shift | DOAJ | Autor: Eren Bernayoglu et al. | 2021 | Turkish Journal of Plastic Surgery |
| Globalization strategies and current transformations of innovative city tours of Sofia, Bulgaria | DOAJ | Autor: Ogromajlova Eka | 2021 | SIS Web of Conferences |

Fuente: <https://coronavirus.upr.edu.cu>

Fig. 2. Observacovid, producto informativo del Observatorio Métrico de Coronavirus

Buscador Corona

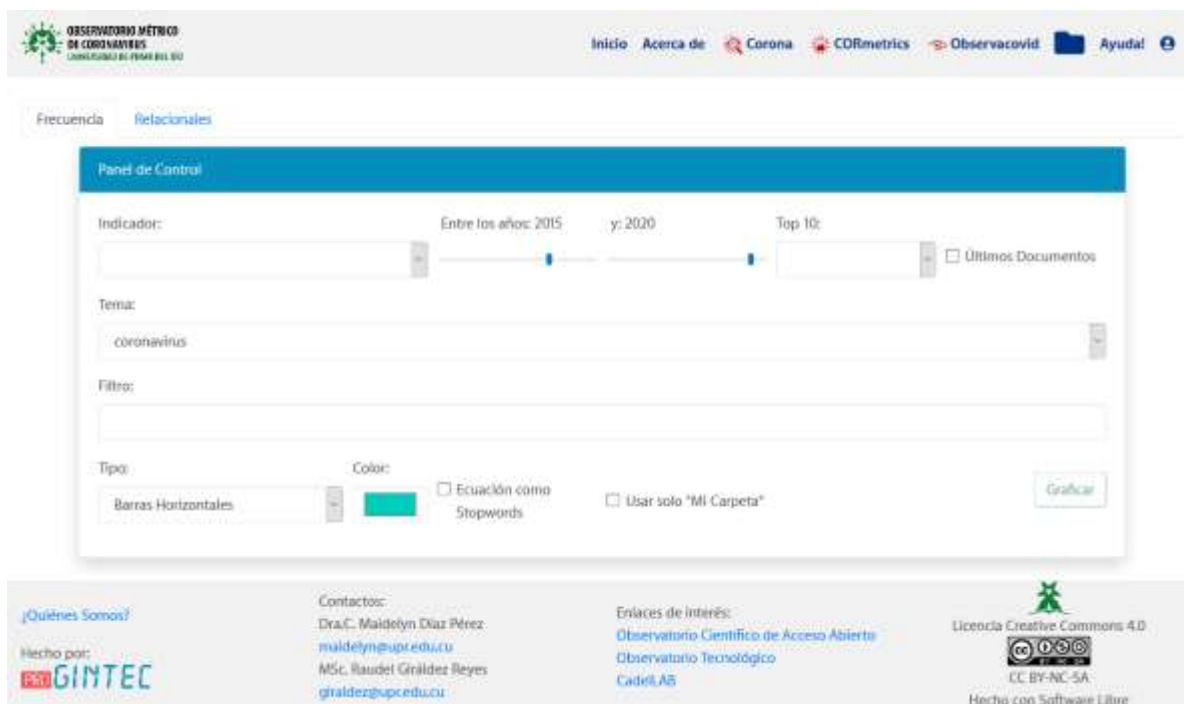
Por otra parte, el producto informativo Buscador Corona va orientado a usuarios más conocedores del tema ya que facilita la búsqueda inteligente de artículos científicos y patentes de invención mediante un sistema de operadores inteligentes de recuperación de información. La información que se obtiene mediante esta funcionalidad es una literatura mucho más técnica, por lo que va destinado a usuarios que requieren este tipo de información para tomar decisiones de corte técnico especializado (Fig. 3).

Fuente: <https://coronavirus.upr.edu.cu>

Fig. 3. Buscador Corona, producto informativo del Observatorio Métrico de Coronavirus

CORmetrics

CORmetrics permite el análisis de grandes volúmenes de datos mediante diferentes indicadores métricos, utilizando algoritmos de visualización de la información para representarla en forma de gráficos y mapas de redes. Está orientado mayoritariamente a investigadores, docentes, especialistas porque son los que necesitan herramientas métricas que analicen grandes volúmenes de información mediante indicadores de valor científico (Fig. 4).



Fuente: <https://coronavirus.upr.edu.cu>

Fig. 4. CORmetrics, producto informativo del Observatorio Métrico de Coronavirus

El análisis métrico por diferentes campos y metadatos de las patentes es una fuente de información de significativo valor para la toma de decisiones innovadoras durante las investigaciones. Por ello, se recomienda el uso de CORmetrics en diferentes abordajes investigativos; pero no solo para la investigación en ciencia sino también para buscar proveedores de determinados productos o tecnologías, examinar centros de investigación que desarrollen determinadas invenciones, también en la realización de negociaciones para la licitación de productos, entre otros usos.

Los diferentes análisis que ofrece CORmetrics permiten visualizar el comportamiento de diferentes dinámicas de conocimiento que subyacen en las publicaciones científicas y en las patentes de invención, lo que significa poder conocer lo que existe, pero también poder inferir lo que se avecina, lo más probable a acontecer a partir de la evolución de los comportamientos.

Magnum

Magnum es un producto que también está orientado a un público con alto nivel científico en temas de biomedicina. Permite la búsqueda de información sobre

biomoléculas utilizadas en diferentes investigaciones, así como conocer datos de los ensayos clínicos y sus registros; por tanto, tiene un inminente uso científico (Fig. 5).

Aunque a los cuatro productos puede entrar cualquier persona, estos fueron concebidos desde las ciencias de la información para diferentes usuarios, con necesidades informativas diferentes y con diferentes requerimientos de servicios. Esta arquitectura informacional facilita la toma de decisiones a un amplio espectro de usuarios que van desde el individuo común, profesores, estudiantes, médicos, tecnólogos, investigadores, científicos y administrativos.

Las funcionalidades que ofrece la plataforma que este observatorio integra tienen los principales recursos de información que se necesitan, en estos momentos, para investigar sobre COVID-19. Ellos son: artículos científicos, patentes de invención, medicamentos, biomoléculas y registros de ensayos clínicos.



Fuente: <https://coronavirus.upr.edu.cu>

Fig. 5. Magnum, producto informativo del Observatorio Métrico de Coronavirus

La inclusión en una única plataforma de gestión de las principales fuentes de información científica que se pueden necesitar y utilizar durante las investigaciones de corte científico tecnológico le concede al Observatorio Métrico de Coronavirus un alto valor agregado y un alto valor de uso que facilitan una rápida y acertada toma de decisiones en el ámbito de la biotecnología.

La arquitectura informacional y servicios de valor agregado que tiene este observatorio facilitan también la toma de decisiones orientadas al encadenamiento social de la ciencia. Permite fortalecer la cooperación universidad-empresa-gobierno-sociedad mediante una plataforma de colaboración en red de uso gratuito.

CONCLUSIONES

El Observatorio Métrico de Coronavirus permite identificar, analizar y evaluar aquella información relevante para apoyar la documentación de decisiones durante las investigaciones científicas.

También permite la toma de decisiones en el orden estratégico, operativo y funcional a partir de una amplia gama de servicios con gran valor agregado, que van desde la búsqueda y recuperación de artículos científicos y patentes; hasta el filtrado de gráficos y mapas de relaciones que representan el conocimiento que subyace en el dominio científico que se investiga, todo lo cual facilita la gestión de decisiones a partir de la evidencia científica.

Todos estos datos contienen un alto nivel estratégico en el sector de la biotecnología, así como en cualquier otro contexto; saber utilizarlos adecuadamente para la gestión y toma de decisiones es la tarea pendiente. Eso no depende del observatorio depende de los humanos y de su capacidad de análisis y discernimiento para tomar la decisión acertadas.

REFERENCIAS

- Baiyere, A., Salmela, H. y Tapanainen, T. (2020). Digital transformation and the new logics of business process management. *European Journal of Information Systems*, 29(3), 238-259. doi: 10.1080/0960085X.2020.1718007
- Berisha-Namani, S. M. y Berisha-Qehaja, M. (2013). Improving Decision Making with Information Systems Technology—A theoretical approach. *ILIRIA International Review*, 3(1), 49–62. doi: 10.211113/iir.v3i1.96
- Bordeleau, F.-E., Mosconi, E. & de Santa-Eulalia, L. A. (2020). Business intelligence and analytics value creation in Industry 4.0: a multiple case study in manufacturing medium enterprises. *Production Planning & Control*, 31(3), 173-185. doi: 10.1080/09537287.2019.1631458
- Chee, T., Chan, L., Chuah, M., Tan, C., Wong, S. & Yeoh, W. (2009). Business intelligence systems: state-of-the-art review and contemporary applications. *Symposium on progress in information & communication technology*. University Tunku Abdul Rahman, Malaysia.
- CITMA, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2019, 8 de noviembre). Resolución No. 287 de 2019. Reglamento para el sistema de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Edición Ordinaria No. 1000-086.
- Consejo de Estado. (2018). Decreto Ley 370. Sobre la informatización de la sociedad en Cuba. Consejo de Estado, Cuba. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/decreto-ley-370-de-2018-de-consejo-de-estado>
- Consejo de Estado. (2020). Decreto Ley 6. (2020). Del sistema de información del gobierno. Consejo de Estado, Cuba. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/sites/default/files/goc-2020-o54.pdf>
- Díaz, M., Giráldez, R., Armas, D., Rodríguez, R., Atenógenes, E. y Carrillo, H. A. (2014). Tecnologías constituidas, innovaciones en proceso y tecnologías introducidas en el mercado internacional de un dominio tecnológico: caso de estudio. *Revista Transinformação*, 26(3). doi: 10.1590/0103-3786201400030011
- Díaz, M., Giráldez, R. y Carrillo, H. A. (2017). Comportamiento métrico de las patentes concedidas en Cuba: su contribución a la innovación tecnológica nacional. *Revista Investigación Bibliotecológica* 31, doi: 10.22201/iibi.24488321xe.2017.nesp1

- Díaz, M., Giráldez, R., Moya, F. y Carrillo, H. A. (2016). Análisis patentométrico de un dominio geográfico: iberoamérica. *Revista TransInformação*, 28(3). Recuperado de <https://www.scielo.br/j/tinf/i/2016.v28n3/>
- Díaz, M., Guzmán, M. V., Giráldez, R., Armas, D., Rodríguez, R. y Carrillo, H. A. (2014). Tuberculosis, Bacillus Calmette-Guérin (BCG) y vacunas de tuberculosis: análisis de patentes. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 25(3). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132014000300002
- Díaz, M., Moya, F. de y Carrillo, H. A. (2017). Técnicas para la visualización de dominios científicos y tecnológicos. *Revista Investigación Bibliotecológica* (número especial de bibliometría). doi: <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2017.nesp1>
- Díaz, M. y Giráldez, R. (2020). Observatorio Métrico de Coronavirus de la Universidad de Pinar del Río. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 31(3). Recuperado de <http://www.rcics.sld.cu/index.php/acimed/article/view/1589>
- Díaz, M., Alfonso, I. y Giráldez, R. (2021). Análisis Temático desde el Observatorio Métrico de Coronavirus de las investigaciones publicadas en Pubmed. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 40(2). Recuperado de <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/1378>
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J. y Reijers, H. (2018). *Fundamentals of Business Process Management*. (Second Ed.). Recuperado de <https://www.springer.com/gp/book/9783662565087>
- Etzkowitz, H. (1983). Entrepreneurial scientists and entrepreneurial universities in American academic science. *Minerva*, 21(2), 198-233. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/41820527>
- Etzkowitz, H. (1998). The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university–industry linkages. *Research Policy*, 27(8), 823–833. Recuperado de https://econpapers.repec.org/article/eeerespol/v_3a27_3ay_3a1998_3ai_3a8_3ap_3a823-833.htm
- Etzkowitz, H. (2016). The Entrepreneurial University: Vision and Metrics. *Industry and Higher Education*, 30(2), 83–97. Recuperado de <https://journals.sagepub.com/doi/10.5367/ihe.2016.0303>

- García, W. y Plasencia, J. A. (2020). Aspectos claves para la informatización y el Gobierno Electrónico. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas* 14(3), 124-149. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v14n3/2227-1899-rcci-14-03-124.pdf>
- Grupo de Gestión de Información, Conocimiento y Tecnología. ProGINTEC (2013). *Observatorio Tecnológico*. Pinar del Río, Cuba: Universidad de Pinar del Río. Recuperado de <https://techobs.upr.edu.cu>
- Grupo de Gestión de Información, Conocimiento y Tecnología. ProGINTEC (2015). *Observatorio Científico de Acceso Abierto*. Pinar del Río, Cuba: Universidad de Pinar del Río. Recuperado de <https://sciobs.upr.edu.cu>
- Grupo de Gestión de Información, Conocimiento y Tecnología. ProGINTEC. (2019). *Observatorio Cadellab*. Pinar del Río, Cuba: Universidad de Pinar del Río. Recuperado de: <https://cadellab.upr.edu.cu>
- Grupo de Gestión de Información, Conocimiento y Tecnología. ProGINTEC. (2020). *Neuroobservatorio. Observatorio Métrico de Neurociencias y Neurodesarrollo*. Pinar del Río, Cuba: Universidad de Pinar del Río. Recuperado de: <https://cneuro.upr.edu.cu>
- Grupo de Gestión de Información, Conocimiento y Tecnología. ProGINTEC. (2021). *Observatorio Tarea Vida*. Universidad de Pinar del Río. Recuperado de <https://tareavida.upr.edu.cu>
- Mending, J., Pentland, B.T. & Recker, J. (2020). Building a complementary agenda for business process management and digital innovation. *European Journal of Information Systems*, 29(3), 208-219. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0960085X.2020.1755207>
- Ministerio de Comunicaciones (2018). Elementos a trabajar para la implementación de las etapas de presencia e interacción del gobierno electrónico. En *I Taller de Informatización de los OACE*. La Habana, Cuba.
- Pihir, I. (2019). Business Process Management and Digital Transformation. En *41st International Scientific Conference on Economic and Social Development Proceedings*. Belgrado Serbia. Recuperado de <https://www.proquest.com/openview/5132671e94035700683906b70ff3731a/1.pdf?pq-origsite=gscholar&cbl=2033472>

- Partido Comunista de Cuba, PCC. (2016, 16-19 de abril). Lineamiento de la política económica y social del Partido y la Revolución para el periodo 2016-2021. VII Congreso del PCC, La Habana, Cuba.
- Partido Comunista de Cuba, PCC. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030*. La Habana: Editora Política.
- Rainer, R. K. (2014). *Introduction to Information Systems, International Student Edition*. Recuperado de <https://www.wiley.com/ensa/Introduction+to+Information+Systems%2C+5th+Edition+International+Student+Version-p-9781118808825>
- Romero, M. J., Alpizar, M. A. y León, R. (2020). Transferencia de resultados de la investigación científica universitaria a través de las incubadoras de empresas. *Retos de la Dirección*, 14(1), 234-261. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2306-91552020000100235
- Stjepić, A-M., Ivančić, L. y Suša, D. (2019). Mastering Digital Transformation through Business Process Management: Investigating Alignments, Goals, Orchestration and Roles. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 16(1), 41-73. Recuperado de <https://doi.org/10.7341/20201612>
- Suša, D., Bosilj, V.; Pejić, M., Jaklič, J. & Indihar, M. (2020). Business intelligence and organizational performance: The role of alignment with business process management. *Business Process Management Journal*, 26(6), 1709-1730. doi:10.1108/bpmj-08-2019-0342
- Ubaid, A. M. & Dweiri, F.T. (2020). Business process management (BPM): terminologies and methodologies unified. *International Journal of Systems Assurance Engineering and Management*. 11(6), 1046–1064. doi: 10.1007/s13198-020-00959-y.
- Universidad Central Marta Abreu de Las Villas (2014). *Observatorio de Tendencias de la Educación Superior*. Recuperado de <http://otes.uclv.edu.cu/>
- Universidad de Pinar del Río. (2014). *Observatorio Interfaz Universidad-Empresa*. Recuperado de <http://reddees.mes.edu.cu/apertura-de-un-observatorio-interfaz-de-universidad-empresa-en-la-universidad-de-pinar-del-rio>

Declaración de conflicto de interés y conflictos éticos

Los autores declaramos que el presente manuscrito es original y no ha sido enviado a otra revista. Los autores somos responsables del contenido recogido en el artículo, y en él no existen: ni plagios, ni conflictos de interés, ni éticos.

Declaración de contribuciones de los autores

Maidelyn Díaz Pérez. Conceptualización de la idea de investigación (líder), análisis formal del contenido, redacción - borrador original (igual).

Raudel Giráldez Reyes Conceptualización (apoyo), administración del proyecto.

Pablo Brizuela Chirino. Conceptualización (apoyo) del proyecto de investigación.

Reinaldo Javier Rodríguez Font. Conceptualización (apoyo) del proyecto de investigación.

Saray Núñez González. Revisión.

Joovaim Blanco Borrego. Recopilación de datos.

Alberto Serrano Gómez. Conceptualización (apoyo) del proyecto de investigación.

Yohandys Martínez Navarro. Conceptualización (apoyo) del proyecto de investigación.