

Los observatorios de ciencia y tecnología al servicio de la innovación. Requerimientos y desafíos

María Ángeles Alpízar Terrero

Las universidades resultan ser espacios naturales para la socialización de resultados científicos y para la aplicación de soluciones novedosas a problemas de alto impacto económico, social y territorial (Fernandes *et al.*, 2023; George y Tarr, 2023). Sus misiones docentes, investigativas y de extensión les permiten la interacción constante y la generación de materiales de amplio alcance y rápida diseminación que se comparte intra y extramuros (Loi y Di Guardo, 2015; Etzkowitz, 2016; Vefago *et al.*, 2020; Compagnucci y Spigarelli, 2020). Se añade a lo anterior, su responsabilidad social desde una visión holística (Velasquez Moreno y Cortés Salcedo, 2023) que le permite “articular las diversas partes de la institución en un proyecto de promoción social de principios éticos y de desarrollo social equitativo y sostenible, para la producción y transmisión de ‘saberes’ responsables y la formación de profesionales ciudadanos igualmente responsables” (Remolina, 2003, p. 242).

La innovación que se genera en la academia, particularmente en las universidades y otras instituciones de la Educación Superior, es el resultado de la gestión de proyectos de investigación que constituyen la célula básica en la organización, ejecución, financiamiento y control de actividades vinculadas con el desarrollo tecnológico (Carayannis *et al.*, 2019; Marx & Hsu, 2019; Li-Ying *et al.*, 2022; Paz Enrique *et al.*, 2022). Sin embargo, la avalancha informativa que se produce alrededor de las áreas del conocimiento en las que se desempeña la universidad le obliga a sistematizar, tratar y diseminar, de manera efectiva, la gran cantidad de datos que caracterizan y establecen las fronteras tecnológicas y científicas que impactan sus programas docentes y de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) (Buzzelli y Asafo-Adjei, 2023). De acuerdo con Paredes y Maldonado (2023), la asimetría de la información influye decisivamente

en la toma de decisiones económicas y, en especial, en aquellas en las que existe un grado de incertidumbre relevante, como es el caso de la I+D+i.

Apoyar las funciones sustantivas de la universidad, el proceso de monitoreo y seguimiento del estado del conocimiento adquiere hoy un carácter prospectivo, imprescindible y protagónico, toda vez que constituye la génesis de la actividad creadora y sustenta o elimina cualquier intención de aporte al estado del arte o a la consolidación de planes de desarrollo tecnológico (Fischer *et al.*, 2021; Moya *et al.*, 2020). Coinciden en ello, los hallazgos de Ribeiro Lopes (2021), Pérez y col. (2022) y O'Dwyer y col. (2023), quienes apuntan a que la importancia de contar con un observatorio científico y tecnológico radica en su uso en la innovación educativa, en la socialización y sistematización del conocimiento científico, en la transferencia tecnológica hacia sectores estratégicos, en el posicionamiento de la universidad a partir de sus indicadores de eficiencia y en la gestión universitaria, con un mayor uso en la planeación estratégica.

El seguimiento del entorno científico y tecnológico en las universidades para la toma de decisiones

Constituye una práctica internacional de larga data el seguimiento del entorno científico y tecnológico que rodea a cualquier entidad, independientemente de sus objetivos y misiones sociales. El rápido progreso tecnológico, la competencia intensa por los mercados y financiamientos a la innovación, la disminución en los ciclos de vida de los productos, el aumento en los costos de la I+D+i y el empleo de tecnologías genéricas, hacen que los esfuerzos de las organizaciones estén encaminados hacia la obtención de ventajas a partir del uso oportuno de la información derivada de las actividades científicas y tecnológicas que se dan en el entorno. Por ello el proceso de intercambio de información en la formulación e implementación de estrategias es esencial y prácticamente imprescindible; para competir en esta nueva generación, los sistemas de información del entorno tienen que ser fiables y oportunos y deben dar respuestas proactivas a los cambios generados a corto y largo plazo.

Los conceptos de vigilancia e inteligencia tecnológica se han empleado indistintamente tanto en la literatura como en la práctica, y se vienen solapando desde hace algún tiempo. Dado que esencialmente cubren la misma función, hoy la principal diferencia entre ambos proviene del momento y área cultural donde se originan. Los calificativos “tecnológica”,

“competitiva”, etc., se limitan a acentuar el carácter prioritario, pero no la esencia del concepto. Ambas actividades tienen como barrera la necesidad de dotar una inversión concreta desde su inicio para unos retornos que se perciben más difícilmente a medio y largo plazo. Es común en las definiciones consultadas, la ética y legalidad (diferencia entre inteligencia y “espionaje”), la importancia de llegar a tiempo (contextualidad), el análisis, síntesis, evaluación y contextualización de información sobre el ambiente externo (como actividad fundamental) y la ventaja competitiva que reportan sus análisis (como resultado esperado).

Los resultados de los proyectos de I+D+i de las universidades e instituciones de Educación Superior se consideran activos dinamizadores con alto impacto en las economías nacionales (Díaz-Canel y García, 2020). De hecho, son tomados en cuenta dentro de los indicadores que expresan el éxito de las políticas de ciencia, la inversión en I+D+i (pública y privada) o en la evolución de mercados tecnológicos, siendo estos a su vez la máxima expresión de cómo el Sistema Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica da respuesta a las demandas de la sociedad que lo sustenta (Granstrand y Holgersson, 2020; Hekkert *et al.*, 2020; Malerba y McKelvey, 2020; da Motta e Albuquerque, 2022).

Las actividades de seguimiento del entorno científico y tecnológico, o la previsión de acontecimientos y fenómenos asociados a la ciencia y la innovación han sido estandarizadas y armonizadas desde los procesos de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, permitiendo la generación de nuevos proyectos, la identificación de oportunidades y la disminución de riesgos. Particularmente la norma española Une 166006: 2018 ha sido dirigida a todo tipo de organizaciones, públicas o privadas, que quieran mejorar su gestión de la I+D+i, siendo su objetivo principal el de ayudar a las organizaciones a captar, analizar y aprovechar la información relevante para la toma de decisiones estratégicas, la innovación y el desarrollo sostenible.

De manera novedosa, en esta norma se unifica el concepto de vigilancia e inteligencia como un proceso conjunto, se incorporan pautas para la realización de la inteligencia en red, mediante la colaboración entre diferentes actores para compartir información y conocimiento, se incluyen recomendaciones para el uso intensivo de datos (*big data*), y se introducen directrices y ejemplos para la visualización de los resultados de vigilancia e inteligencia, facilitando el análisis y la comunicación.

Los observatorios de ciencia en el contexto universitario

Algunos estudios (Rivera *et al.*, 2018; Sarmiento Reyes *et al.*, 2019; Reinholz y Andrews, 2020; Stable Rodríguez *et al.*, 2021) coinciden en que la vigilancia del entorno científico y tecnológico debe estar soportada en portales y observatorios que involucren la mayor cantidad de actores posibles mediante el uso de herramientas de captura, análisis, procesamiento y difusión de la información. Los observatorios pueden constituirse en ese espacio para la visibilidad de artículos de amplio interés para los grupos de investigación, para elaborar informes contentivos de análisis y prospectivas tecnológicas, y para estudiar el estado del conocimiento en determinada área de interés, con alta presencia de discusiones rigurosas en temáticas especializadas y abiertos a la oportunidad de colaboración con disímiles actores socioeconómicos.

Elías y col. (2022), por ejemplo, establecen que los componentes característicos de los observatorios son muy heterogéneos y se particularizan en dependencia de los objetivos de la vigilancia de cada contexto. Por otra parte, algunos autores (Sarooghi *et al.*, 2019; Beckman, 2020; Nakata y Hwang, 2020; Magistretti *et al.*, 2021; Auernhammer y Roth, 2021) consideran conveniente el empleo de entornos colaborativos y herramientas del tipo *design thinking* para la diseminación del conocimiento en los observatorios de prospectiva y vigilancia tecnológica no solo para la conceptualización de soluciones y el seguimiento de la competencia, sino para co-creación de aquel conocimiento actual y novedoso que permita controlar la evolución en el tiempo de determinadas estructuras, variables y procesos.

Un observatorio científico es un espacio de socialización y difusión de informaciones que permite gestionar, casi siempre en tiempo real, fuentes de información (públicas y privadas) en determinada área del conocimiento. En este espacio, la misión fundamental es transformar los datos en información útil a través de productos y servicios de información científica, que respondan a los diferentes niveles de toma de decisiones estratégicas. Para Pérez y col. (2022), estos constituyen una vía efectiva para buscar, socializar, compartir y generar conocimiento con los principales actores externos e internos de una organización.

Stable y col. (2021) sugieren que los observatorios deben funcionar como un sistema estructurado y de vigilancia continua que permite contar con datos íntegros, fidedignos y confiables para la formulación de decisiones basadas en mayores grados de certeza, racionalidad

y responsabilidad, a través de productos y servicios de información cuantitativa y cualitativa. Según otros investigadores (Delgado Fernández *et al.*, 2011; Díaz Pérez *et al.*, 2019; Díaz Pérez y Giráldez Reyes, 2020; Elías Barreto *et al.*, 2022; Tercanlı y Jongbloed, 2022) las herramientas esenciales de un observatorio científico parten del uso de las tecnologías de la información y se benefician de ambientes colaborativos para elaborar y disseminar los productos y servicios que justifican o fundamentan la toma de decisiones de carácter operativo y estratégico.

Por lo general, los observatorios de ciencia e innovación se nutren de organismos de alcance global y regionales, como es el caso de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt). Aunque solo proveen información macro por países sobre determinados indicadores de ciencia y tecnología, no ofrecen otros servicios de información de apoyo a la investigación o a la inversión de recursos, y solo se encuentran enfocados en comprender las dinámicas tecnológicas que caracterizan a los sectores productivos de determinadas regiones, permitiendo la identificación de posibles desafíos tecnológicos (Duffus Miranda *et al.*, 2018; Sarmiento Reyes *et al.*, 2019) y sesgando oportunidades para países menos desarrollados como los de América Latina y el Caribe (Paz Enrique *et al.*, 2022).

A partir de la literatura especializada (Díaz Pérez *et al.*, 2021; Olan-gua Lozano y Pérez Acosta, 2018; Pérez Acosta *et al.*, 2022; Sarmiento Reyes *et al.*, 2019) puede inferirse que los observatorios universitarios emplean una metodología de trabajo implícita muy difícil de replicar como buenas prácticas debido a la naturaleza de la información primaria que proveen estos (Santana, 2022). Refuerza lo anterior, la caracterización de 61 observatorios de Iberoamérica por Stable y col. (2021, p. 3) que concluye que “estos pasan de una concepción restringida hacia una más amplia e integral, no solo centrándose en la observación de forma lineal, sino en lograr sistemas de información que sistemáticamente brinden datos e información específicos, cada vez más diferenciados, actualizados y atractivos”.

Para conocer los aportes científicos en el diseño y conceptualización de observatorios universitarios fue empleada la revisión bibliográfica sistemática (Tranfield y col., 2003; Denyer y Tranfield, 2009). Siguiendo los estudios de Okoli y Schabram (2010) y Fink (2013), se diseñó un protocolo de revisión documental que restringió la búsqueda de palabras clave en el campo de las ciencias sociales, las ciencias de la decisión, la economía y las finanzas desde 2015 a diciembre de 2022. Para ello,

se recurrió al uso de búsquedas automatizadas del programa informático Publish or Perish (versión 8 de 2022), resultantes de la interacción de Google Académico, Microsoft Academic Search, Scopus y Web of Science, además de revisiones manuales del estado del conocimiento altamente citadas (figura 1).

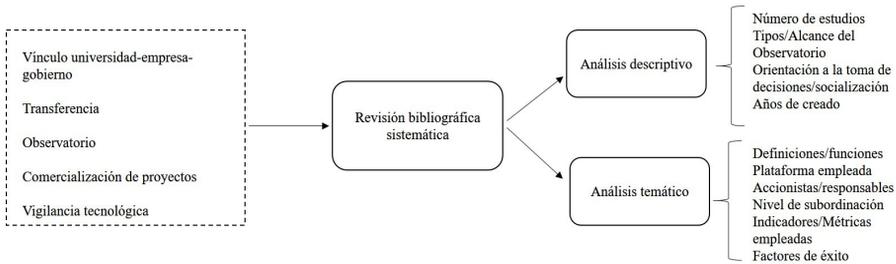


Figura 1. Resumen del protocolo de revisión bibliográfica sistemática

Los registros obtenidos se clasificaron según la naturaleza de su indexación en Artículos Científicos (ACi), Artículos de Congresos (ACo) y Otras contribuciones (Oc), referidas estas últimas a reuniones, capítulos de libros y materiales divulgativos con interés académico para referenciar la propuesta del observatorio. Se empleó, además, el análisis documental de recursos informativos propios del sistema de bibliotecas, el análisis comparativo y la identificación de buenas prácticas, usando el método de inducción-deducción.

Para el análisis descriptivo se contabilizaron los artículos que abordaron los tipos de observatorios, su orientación en la toma de decisiones o en la socialización de productos y servicios informativos, así como los años de creados. Respecto al análisis temático, fueron analizados los artículos que establecían definiciones de observatorios, las plataformas empleadas, los accionistas y/o responsables, los niveles de subordinación, el empleo de indicadores, los impactos medidos, así como los factores de éxito. También se incluyeron aquellos textos enfocados en describir las características y requisitos de los observatorios de ciencia y aquellos que ofrecían la licitación o financiación para la comercialización y transferencia de resultados de proyectos.

La revisión bibliográfica fue posible a partir de la recuperación de artículos en español e idioma inglés que respondían a las palabras clave con la siguiente cadena de recuperación: “observatori*”, “vigilancia tecnológica”, “transferencia*”, “proyecto*” con sus respectivas versiones en idioma inglés y cuyo alcance se definió para los títulos de artículos, resúmenes y palabras clave. Se especificó la búsqueda en el periodo 2015 a diciembre

de 2022 y los artículos recuperados fueron exportados al gestor bibliográfico Mendeley (versión 1.19.8) para su análisis en profundidad. Fueron excluidos aquellos artículos que no incluían en su objeto de estudio a universidades o instituciones académicas, así como aquellas publicadas en otro idioma diferente a los establecidos en los criterios de inclusión.

Un total de 765 artículos fueron codificados empleando el análisis descriptivo. Las mayores contribuciones se reportan desde congresos (ACo), materializados en informes públicos y otra tipología de eventos (Oc) ocurridos entre los años 2020 a 2022 y se explica a partir del surgimiento de observatorios especializados durante la pandemia de la Covid-19 desde instituciones académicas y de ciencia (figura 2).

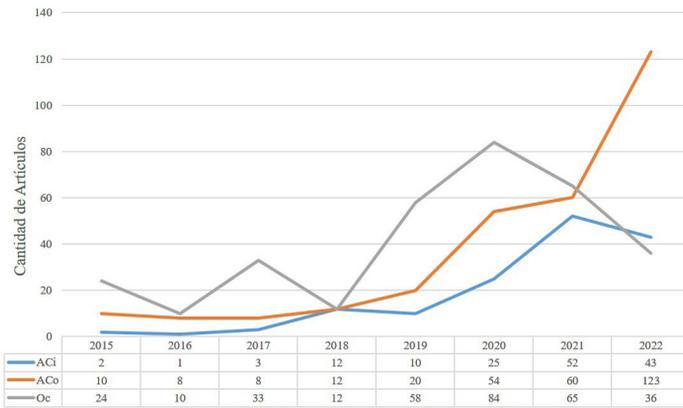


Figura 2. Resultados de revisión bibliográfica sistemática (2015-2022)

La experiencia del Observatorio Métrico de Coronavirus de la Universidad de Pinar del Río (<https://coronavirus.upr.edu.cu>) ha sido fuertemente documentada en bases de datos académicas (por ejemplo, véase Díaz y Giraldez (2020), Elías y col. (2022) y Díaz y Núñez (2020)); esta pudiera servir como referencia en la generación de nueva información empleando herramientas inteligentes con carácter cuantitativo (por ejemplo, indicadores de frecuencia y relacionales, donde se visualizan los resultados en forma de figuras y mapas de redes) para el diseño de productos informativos colocados en la plataforma del observatorio Cenit que ya posee la Universidad de Oriente.

El análisis del entorno empleando una matriz FODA (tabla 1) permite apreciar los elementos que pueden atentar contra el buen desempeño de la propuesta de observatorio, y también los que constituyen aspectos positivos que fortalecen a la institución académica.

Tabla 1. Elementos del análisis del entorno empleando FODA

	Análisis interno	Análisis externo
Aspectos positivos		
Aspectos negativos		

Desafíos para el diseño de observatorios de ciencia y tecnología en universidades del suroriente cubano. Estudio de caso de la Universidad de Oriente

Una revisión exhaustiva en las páginas oficiales de algunas universidades cubanas permite comprobar que las demandas de información son clásicamente conocidas y estructuradas según el sistema de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica soportado desde centros de información o bibliotecas que acompañan al proceso docente y de ciencia propiamente (Fernández Delgado *et al.*, 2011; Morillo, 2018; Rivera *et al.*, 2018; Pérez Acosta *et al.*, 2022). Sin embargo, es notable la escasa presencia de un observatorio con un marcado fin informativo-documental que no se limite únicamente a la compilación y publicación de informaciones generales, sino que pretenda la sistematización del conocimiento y la sostenibilidad en la frecuencia de diseminación esperada. Tampoco pudo encontrarse la aplicación de indicadores o métricas avaladas por el Ministerio de Educación de Cuba, sustentados a su vez en la vigilancia tecnológica como herramienta colaborativa para la generación de valor mediante la inteligencia en red.

La escasa referencia a otros actores socioeconómicos que colaboran o se vinculan con la academia como público objetivo, es otra debilidad de las páginas consultadas. Lo anterior podría suponer una oportunidad para la prestación de servicios especializados o el diseño de productos de información resultantes de la vinculación universidad-empresa-gobierno, en el cual se estimule a la comunidad científica a la realización de nuevas investigaciones que satisfagan las demandas de ese sector desde proyectos conjuntos o inversiones atractivas de las contrapartes enfocadas en el desarrollo socioeconómico del país.

Caso de estudio

La Empresa Cintro S. A. es desde 2022 la cuarta Sociedad Interfaz de Ciencia y Tecnología que al amparo del Ministerio de Educación

Superior (Mes) da cumplimiento a uno de los objetivos del Decreto 363 aprobado en 2019 para la creación de parques científico-tecnológicos. Esta interfaz está convocada a reforzar los vínculos con el sector productivo y de servicios desde sus instituciones accionistas: la Universidad de Oriente y la Universidad de Guantánamo, impulsando así la gestión de gobierno basada en la ciencia y la innovación que, a su vez, responde a los ejes y sectores estratégicos definidos en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social (Pendes) hasta el 2030. Teniendo en cuenta que la misión fundamental de la Empresa Cintro S. A. es gestionar proyectos de investigación, desarrollo e innovación, la transferencia de tecnologías, la realización de consultorías, asesorías y la comercialización de otros intangibles para responder a las necesidades de las cinco provincias orientales. Se propone el diseño de un observatorio científico para brindar productos y servicios informativos que fundamenten la toma de decisiones de los accionistas respecto a la comercialización y transferencia de resultados de proyectos de ciencia e innovación tecnológica.

Fue empleado el análisis cualitativo de la Universidad de Oriente a partir del enfoque de caso de estudio (Yin, 2009) para la Empresa Cintro S. A. De manera complementaria, para el análisis del entorno, se aplicó una herramienta (Matriz del análisis FODA) para analizar y comprender las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de esta universidad para fundamentar el diseño estratégico del observatorio (tabla 2).

Tabla 2. Elementos del análisis del entorno empleando FODA

	Análisis interno (Fortalezas)	Análisis externo (Oportunidades)
Aspectos positivos	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo institucional. • Experiencia en proyectos con sector empresarial. • Prestigio académico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Gestión de Ciencia y Técnica. • Vínculo universidad-empresa. • Interfaz Cintro S. A. y la cercanía a la toma de decisiones.
	Análisis interno (Debilidades)	Análisis externo (Amenazas)
Aspectos negativos	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos Humanos escasos y su preparación insuficiente. • Débil conexión con procesos de información científico-técnica de las bibliotecas. • Escasa disponibilidad de herramientas de análisis y validación de información 	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios profesionales de Ciget Megacen y otras universidades en la región. • Financiamiento para herramientas y soporte técnico.

Para establecer una propuesta de diseño, se partió de planeación de procesos de gestión vinculados a la vigilancia tecnológica o del entorno y del ciclo de procesos que iteran y se retroalimentan a partir de factores críticos. Las entradas se refieren a los elementos que desencadenan cada proceso diseñado; las salidas se asocian a los productos documentales que se tributan en cada proceso. Los indicadores verificables se disponen desde la Empresa Cintro S. A. y han sido previamente establecidos a tenor de los empleados habitualmente por los servicios de información de la biblioteca de la propia universidad (figura 2).

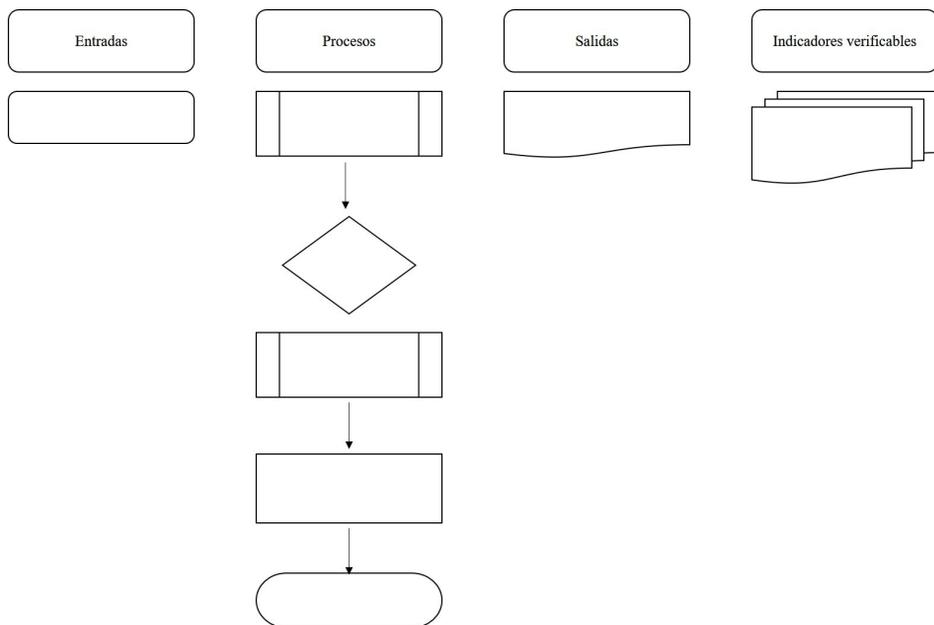


Figura 2. Diagrama de procesos para el diseño del observatorio de la Empresa Cintro S. A.

El proceso de diseño de los procesos fundamentales para el observatorio de la Empresa Cintro S. A., parten de la propuesta de la experiencia del Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación diseñado en la Universidad de Guantánamo como parte de su contribución como accionista de la empresa interfaz. No obstante, debe destacarse que su enfoque se dirige a la dinámica del vínculo universidad-territorio y con énfasis en el desarrollo territorial y local y la fase de desarrollo de los productos y servicios adolece de una etapa de análisis, procesamiento e interpretación de la información que anteceda a la divulgación y uso de los productos/servicios creados, así como la selección de herramientas de monitoreo, análisis de información y estudios específicos.

Otra experiencia positiva evaluada se corresponde con la ofrecida por el web del Observatorio Cénit (<http://observatorio.uo.edu.cu/>) que brinda “la posibilidad a los interesados de acceder a ensayos, reseñas, tesis e informes de investigación, artículos de promoción científica y cultural, entre otros documentos”. No obstante, no ofrece productos informativos relacionados con las proyecciones de la empresa interfaz Cintro S. A. en el área de la gestión de proyectos de ciclo completo para su transferencia al sector productivo y de servicios. Independientemente de ello, en esta investigación se recomienda que debería aprovecharse en una fase inicial y a modo de prueba de concepto, la infraestructura ya creada en este portal para sumar una amplia gama de servicios y productos de información que:

1. Favorezcan una alta socialización de resultados científicos publicados en revistas de acceso abierto y otras fuentes de información certificadas a nivel internacional.
2. Permitan conocer, consultar y analizar todo lo que se investiga, a la misma velocidad que se publica con la ayuda de herramientas informáticas que gestionen de forma inteligente la información y el conocimiento que subyace en las publicaciones científicas y tecnológicas.
3. Monitorean determinado dominio para el análisis de sus diferentes dinámicas de comportamiento y minimicen los tiempos que invierten en la revisión de la literatura publicada.
4. Empleen procesos de vigilancia tecnológica, ya sea de una manera explícita como implícita.
5. Fomenten el trabajo en red y empleen los fundamentos de la inteligencia competitiva y la vigilancia tecnológica mediante aplicaciones colaborativas y metodologías ágiles que constituyen práctica diaria en muchas universidades del mundo.

Varios ejemplos de productos informativos que pueden obtenerse de un observatorio en el contexto de una universidad cubana, son referenciados por Díaz y Giráldez (2020) e incluyen el análisis del comportamiento del dominio de interés en términos de productividad, las diferentes dinámicas de las variables que componen cada ciencia. El ambiente colaborativo de los investigadores que participan en la confección de productos y servicios ofrecidos usualmente en estos espacios de socialización, generan y recombinan conocimientos existentes e interconectan piezas nuevas de conocimiento que conducen al desarrollo de nuevas investigaciones a partir de la capacidad de observación, análisis,

interpretación y contrastación del analista de información y del proyecto de investigación que lo solicita.

De todo lo expuesto, resulta significativo recomendar:

1. La definición del tipo de productos y servicios que quiere diseñarse y ofrecerse, su alcance y forma de actualización. La mayoría de los artículos consultados refieren compendios informativos y el empleo de la diseminación selectiva en ambientes web.
2. Establecer los ejes temáticos priorizados y su vinculación con las líneas de investigación de la Universidad de Oriente, de manera que no quiera abarcarse todo desde el comienzo del observatorio. El factor más importante en estos casos es la inmediatez y la disponibilidad en tiempo y forma de los productos informativos, por lo que cumplir los plazos y la forma en que se espera que se tribute a la toma de decisión es vital para sostener la credibilidad y crecer en la atracción de nuevos clientes.
3. La conveniencia de compartir la plataforma del Observatorio Cénit que está disponible en la UO con la empresa interfaz, a partir de incluir un producto que no está diseñado o demandado según los fines de la empresa interfaz. En este sentido, se recomienda emplear la experiencia ganada en el diseño de un producto particular que, a modo de prueba piloto, se inserte en una plataforma ya conocida por la comunidad académica hasta que la propia empresa interfaz fortalezca su página web con la migración de estos productos a su ambiente en las redes.
4. Seleccionar y capacitar a técnicos y especialistas en gestión de información que sean capaces de trabajar en equipo y socializar conocimientos y asuman roles y funciones dentro del sistema de información científica de la UO. Para ello, debe potenciarse el empleo de plataformas y ambientes ágiles que favorezcan el trabajo en equipo y faciliten la supervisión de etapas y el cumplimiento de las expectativas de los clientes.
5. Propiciar el trabajo conjunto y las alianzas estratégicas con observatorios de prestigio que han demostrado eficiencia y aceptación en el trabajo desarrollado, aprovechando las facilidades que ofrecen las herramientas colaborativas. Un elemento fundamental es fortalecer los vínculos con las instituciones que socializan buenas prácticas y lograr certificaciones que avalen la calidad del trabajo entregado y el empleo de recursos para el procesamiento de información especializada.

6. Tomar en cuenta los nuevos modelos de gestión de la ciencia de la información que incluyen la gobernanza de datos, la ciencia de datos, etc. y la integración con el ecosistema de ciencia, tecnología e innovación del país.
7. Constituirse en el marco de reflexión que permita interpretar los indicadores producidos, alimentar a la Dirección de Ciencia y Técnica y a la empresa interfaz, de manera que justifique la formulación de políticas de vinculación universidad-empresa-sociedad.

Una vez tenidos en cuenta estos elementos anteriormente descritos, se propone en esquema resumido (figura 3) el diagrama de procesos para el diseño del observatorio de Cintro S. A.

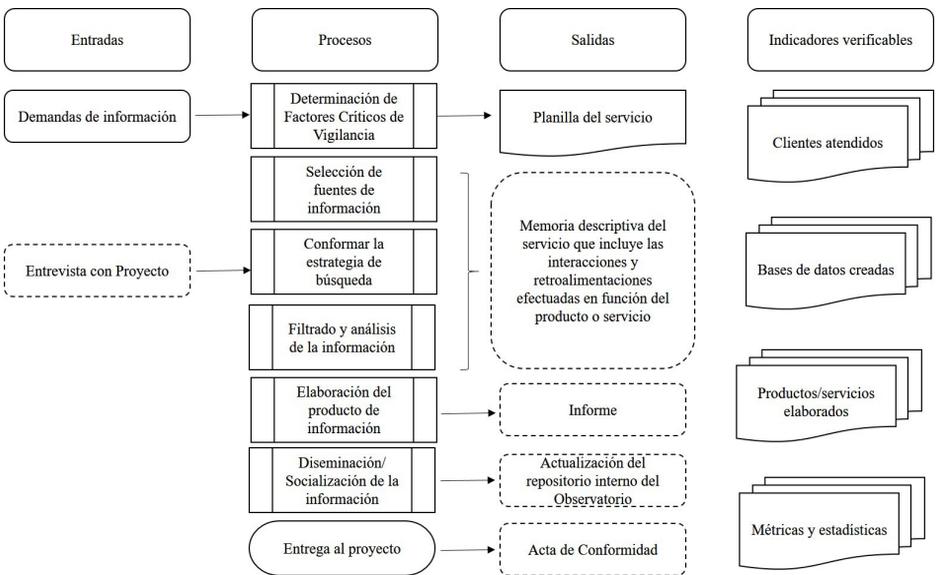


Figura 3. Propuesta de diagrama de procesos para el observatorio de Cintro S. A.

La propuesta de página indizada dentro del actual observatorio Cénit de la Universidad de Oriente, es como sigue (figura 4).

Este artículo ha presentado los resultados de la revisión sistemática de la literatura publicada en el periodo 2015 al 2022 respecto al diseño y funcionamiento de observatorios vinculados a instituciones académicas. Se demostró la potencialidad y florecimiento de este tipo de espacios de socialización para fines concretos, con amplia presencia en nuestro país a partir de experiencias documentadas en universidades del occidente del país fundamentalmente. Resulta notoria la presencia de algunos observatorios especializados que son asesorados por la academia a partir de la

pandemia de la Covid-19 y que han servido de buenas prácticas para su puesta en práctica por otras instituciones.



Figura 4. Imagen visual del observatorio insertado en el Observatorio Cénit de la Universidad de Oriente

Si bien las empresas de interfaz constituidas hasta la fecha en Cuba muestran resultados prometedores en la vinculación con el sector empresarial, todavía resulta insuficiente la documentación de experiencias desde la vigilancia tecnológica con productos competitivos como los estudios de prospectiva tecnológica que dejen abierta la puerta a la colaboración conjunta y la inversión en escalados y pruebas de concepto que no pueden asumirse desde nuestras universidades. La excepción resultan las consultorías especializadas y otras entidades del Ministerio de Ciencia y Tecnología cuya misión fundamental es esta y que constituyen amenazas reales frente al diseño propio. Por ello, documentar y socializar propuestas de observatorios y plataformas informativas como la abordada en esta investigación resulta una opción válida para encontrar formas legítimas de dar respuesta a las demandas de la industria mediante alianzas ventajosas con los servicios y productos de información que pueden confeccionarse en las universidades.

Pero ello debe ir asociado al fortalecimiento de la capacidad dinámica de la academia de asumir los retos de la superación de los equipos de investigadores que participan en la confección de productos y servicios de información y en la consecuente inversión en tecnologías informáticas y licenciamientos de software para el procesamiento de grandes volúmenes de información que resultan costosos y en muchas

ocasiones vetados desde el primer mundo ante el bloqueo de grandes potencias económicas. De acuerdo con Núñez y Fernández (2022), es momento de entender que todo lo que la academia cubana haga en función de la sostenibilidad y para el desarrollo local ha dejado de ser considerado un asunto relativamente periférico, de importancia limitada y solo parcialmente comprendido, para ser un elemento clave de las transformaciones socioeconómicas en curso.

Referencias

- Auernhammer, J., & Roth, B. (2021). The origin and evolution of Stanford University's design thinking: From product design to design thinking in innovation management. *Journal of Product Innovation Management*, 38(6), 623-644.
- Beckman, S. L. (2020). To frame or reframe: where might design thinking research go next? *California Management Review*, 62(2), 144-162.
- Buzzelli, M., & Asafo-Adjei, E. (2023). Experiential learning and the university's host community: rapid growth, contested mission and policy challenge. *Higher Education*, 85(3), 521-538.
- Carayannis, E. G., Grigoroudis, E., Stamati, D., & Valvi, T. (2019). Social business model innovation: A quadruple/quintuple helix-based social innovation ecosystem. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(1), 235-248.
- Compagnucci, L., & Spigarelli, F. (2020). The third mission of the university: a systematic literature review on potentials and constraints. *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120284.
- Da Motta e Albuquerque, E. (2022). National systems of innovation and Non-OECD countries: notes about a rudimentary and tentative "typology". *Brazilian Journal of Political Economy*, 19, 602-620. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/0101-31571999-1089>
- Delgado Fernández, M., Infante Abreu, M. B., Abreu Lee, Y., Infante Pérez, O., Díaz Batista, A., & Martínez Moreno, J. (2011). Vigilancia Tecnológica en una universidad de ciencias técnicas. *Ingeniería Industrial*, XXXII(1 (ene-abr)), 69-75. <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433575010.pdf>

- Denyer, D., & Tranfield, D. (2009). Producing a Systematic Review. En *The SAGE Handbook of Organizational Research Methods* (pp. 671-689). <https://doi.org/10.1080/03634528709378635>
- Díaz-Canel Bermúdez, M., & Núñez Jover, J. (2020). Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la Covid-19. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 10(2), 1-10.
- Díaz-Canel, M., & García, J. L. (2020). Educación superior, innovación y gestión de gobierno para el desarrollo 2012-2020. *Revista de Ingeniería Industrial*, 41(3), 1-17.
- Díaz Pérez, M., Casas Guerrero, R., & Giráldez Reyes, R. (2019). Análisis de las redes de colaboración en la innovación para el desarrollo. Analysis of collaboration networks in innovation for development. *Coodes*, 7(1), 5-25. <http://coodes.upr.edu.cu/index.php/coodes/article/view/228>
- Díaz Pérez, M. D., & Giráldez Reyes, R. (2020). Observatorio métrico de Coronavirus de la Universidad de Pinar del Río, Cuba. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 31(3), 1-20. <https://doi.org/10.36512/rcics.v31i3.1589>
- Díaz Pérez, M., Triana Velázquez, Y., Brizuela Chirino, P., Rodríguez Font, R., Giráldez Reyes, R., y Blanco Borrego, J. (2021). Soberanía alimentaria y educación nutricional desde la ciencia de la sostenibilidad: Observatorio SAEN+C Pinar. *Universidad y Sociedad*, 13(5), 9-19.
- Duffus Miranda, D., Cuellar Ramallo, A., y Escobar Díaz, Z. (2018). Estudio técnico para la evaluación de proyectos en la fase de pre-inversión en Cuba. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, mayo, 16. <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/05/evaluacion-proyectos-cuba.html>
- Elías Barreto, R. R., Borroto Molina, J. M., Stable Rodríguez, Y., y Ortíz Núñez, R. (2022). Sistema de vigilancia e inteligencia para el observatorio científico tecnológico y de innovación. *El Directivo al Día*, 21(4), 18-26.
- Etzkowitz, H. (2016). The Entrepreneurial University: Vision and Metrics. *Industry and Higher Education*, 30(2), 83-97. <https://doi.org/10.5367/ihe.2016.0303>

- Fernandes, G., Santos, J. M. R. C. A., Ribeiro, P., Ferreira, L. M. D. F., O'Sullivan, D., Barroso, D., & Pinto, E. B. (2023). Critical Success Factors of University-Industry R&D Collaborations. *Procedia Computer Science*, 219, 1650–1659. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.458>
- Fernández Delgado, M., Infante Abreu, M. B., Abreu Lee, Y., Infante Pérez, O., Díaz Batista, A., y Martínez Moreno, J. (2011). Vigilancia tecnológica en una universidad de ciencias técnicas. *Revista de Ingeniería Industrial*, XXXII(1), 69-75.
- Fink, A. (2013). *Conducting research literature reviews: from the Internet to paper*. Sage Publications.
- Fischer, B., Guerrero, M., Guimón, J., & Schaeffer, P. R. (2021). Knowledge transfer for frugal innovation: where do entrepreneurial universities stand? *Journal of Knowledge Management*, 25(2), 360-379.
- George, A. J., & Tarr, J. A. (2023). A case study in innovation policymaking: standard contracts as a tool to improve university–industry collaboration. *Journal of Science and Technology Policy Management*, ahead-of-p(ahead-of-print). <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/JSTPM-11-2021-0175>
- Granstrand, O., & Holgersson, M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90, 102098. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098>
- Hekkert, M. P., Janssen, M. J., Wesseling, J. H., & Negro, S. O. (2020). Mission-oriented innovation systems. *Environmental innovation and societal transitions*, 34, 76-79. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.11.011>
- Li-Ying, J., Sofka, W., & Tuertscher, P. (2022). Managing innovation ecosystems around big science organizations. *Technovation*, 116, 102523.
- Loi, M., & Di Guardo, M. C. (2015). The third mission of universities: An investigation of the espoused values. *Science and Public Policy*, 42(6), 855-870.
- Magistretti, S., Ardito, L., & Messeni Petruzzelli, A. (2021). Framing the microfoundations of design thinking as a dynamic capability for innovation: Reconciling theory and practice. *Journal of Product Innovation Management*, 38(6), 645-667.

- Malerba, F., & McKelvey, M. (2020). Knowledge-intensive innovative entrepreneurship integrating Schumpeter, evolutionary economics, and innovation systems. *Small Business Economics*, 54, 503-522. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11187-018-0060-2>
- Marx, M., & Hsu, D. (2019). The Entrepreneurial Commercialization of Science: Evidence from “Twin” Discoveries. *Academy of Management Proceedings*, (1), 15712. <https://doi.org/10.5465/ambpp.2019.15712abstract>
- Morillo, P. (2018). Propuesta de observatorio sobre formación profesional en Ciencias de la Información para Iberoamérica y el Caribe. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 29(4), 1-15.
- Moya, F. O., Villero, S. L., & Perez, F. P. (2020). Technological surveillance as element for the positioning of public universities. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 844(1), 12046.
- Nakata, C., & Hwang, J. (2020). Design thinking for innovation: composition, consequence, and contingency. *Journal of Business Research*, 118, 117-128.
- Núñez Jover, J., & Fernández González, A. (2022). Local development in Cuba from a higher education perspective. *International Journal of Cuban Studies*, 14.2(Winter 2022), 214-227. <https://doi.org/10.13169/intejcubastud.14.2.0214>
- O'Dwyer, M., Filieri, R., & O'Malley, L. (2023). Establishing successful university–industry collaborations: barriers and enablers deconstructed. *Journal of Technology Transfer*, 48(3), 900-931. <https://doi.org/10.1007/s10961-022-09932-2>
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research. *Working Papers on Information Systems*, 10(26), 1-51. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1954824>
- Olangua Lozano, O., y Pérez Acosta, M. (2018). Diseño del observatorio tecnológico y social de la Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno (ESCEG). *Publicando*, 5.14(3), 513-524.
- Paredes, M. G., y Maldonado, L. G. (2023). Prospectiva y vigilancia tecnológica como estrategias innovadoras de la universidad para promover la transferencia de conocimientos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 882-904.

- Paz Enrique, L. E., Núñez Jover, J. R., y Hernández Alfonso, E. A. (2022). Pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología e innovación: políticas, determinantes y prácticas. *Desde el Sur*, 14(1), e0008. <https://doi.org/10.21142/des-1401-2022-0008>
- Pérez Acosta, M., Delgado Fernández, M., Rosales Martínez, D., y Valdés Portal, J. M. (2022). Diseño del Observatorio Tecnológico en universidades formadoras de directivos. *Revista Cubana de Transformación Digital*, 3(3), e188-e188.
- Reinholz, D. L., & Andrews, T. C. (2020). Change theory and theory of change: what's the difference anyway? *International Journal of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-0202-3>
- Remolina, G. (2003). Responsabilidad social de la universidad. *Nómadas*, 19, 239-246. <https://doi.org/105117940023>
- Ribeiro-Lopes, S., Tereso, A., Ferreira, J. L., Sousa, P., & Engrácia, P. (2021). Application of the PM2 methodology in the project management of the Portuguese Project Management Observatory creation - initiating phase. *Procedia Computer Science*, 196, 816-823. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.080>
- Rivera, D. N., Ojeda, Y. E. A., León, A. M., Nogueira, Y. E. M., y Nogueira, D. M. (2018). Modelo conceptual para la gestión del conocimiento mediante el observatorio. *Ingeniería Industrial*, 39(3), 283-290. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=6676419>
- Santana Pérez, E. (2022). La vigilancia e inteligencia empresarial en las condiciones cubanas. *Cofin Habana*, 16(1).
- Sarmiento Reyes, Y. R., Delgado Fernández, M., y Infante Abreu, M. B. (2019). Observatorios: clasificación y concepción en el contexto iberoamericano. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 30(2), e1335. <https://www.medigraphic.com/pdfs/acimed/aci-2019/aci192g.pdf>
- Sarooghi, H., Sunny, S., Hornsby, J., & Fernhaber, S. (2019). Design thinking and entrepreneurship education: Where are we, and what are the possibilities? *Journal of Small Business Management*, 57, 78-93.
- Stable Rodríguez, Y., Ortiz Núñez, R., Novo Castro, S., Bernal Pérez, L., y Albor Reyes, L. (2021). Observatorio científico, tecnológico y de innovación de Cuba para la sostenibilidad de las ciencias. *Revista Bibliotecas. Anales de Investigación*, 17(3), 1-14.

- Tercanli, H., & Jongbloed, B. (2022). A systematic review of the literature on living labs in Higher Education Institutions: potentials and constraints. En *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 14, Número 19). <https://doi.org/10.3390/su141912234>
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14, 207-222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- Vefago, Y. B., Trierweiller, A. C., & de Paula, L. B. (2020). The third mission of universities: the entrepreneurial university. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 17(4), 1-9.
- Velasquez Moreno, J. R., y Cortés Salcedo, R. A. (2023). Universidad y sociedad: tránsitos y trayectorias de la responsabilidad en clave de gubernamentalidad. *Emerging Trends in Education*, 6(11), 62-74. <https://doi.org/https://doi.org/10.19136/etie.a6n11.5586>
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods: Applied Social Research Methods*. SAGE Publications. <https://books.google.com/cu/books?id=FzawIAdilHkC>