

## CONFIGURACIÓN DE UN SECTOR-RED BASADO EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA COLABORATIVA: ESTUDIO DE CASO

### A SECTOR-NETWORK CONFIGURATION BASED ON THE DEVELOPMENT OF A COLLABORATIVE INTELLIGENCE SYSTEM: A CASE STUDY

Gema Cossío-Cárdenas

Empresa de Tecnologías de la Información de BioCubaFarma

<https://orcid.org/0000-0002-7189-0886>

[gema@eti.biocubagarma.cu](mailto:gema@eti.biocubagarma.cu)

Rosa Lidia Vega-Almeida

Empresa de Tecnologías de la Información de BioCubaFarma

<https://orcid.org/0000-0003-4203-6207>

[vegaalmeida.rosa@gmail.com](mailto:vegaalmeida.rosa@gmail.com)

Ricardo Arencibia-Jorge

Centro de Ciencias de la Complejidad, UNAM (México)

<https://orcid.org/0000-0001-8907-2454>

[ricardo.arencibia@c3.unam.mx](mailto:ricardo.arencibia@c3.unam.mx)

**Recibido:** 20 de febrero de 2021

**Revisado:** 11 de marzo de 2021

**Aprobado:** 3 de abril de 2021

**Cómo citar:** Cossío-Cárdenas, G.; Vega-Almeida, R.L.; & Arencibia-Jorge, R. (2021).

Configuración de un sector-red basado en el desarrollo de un Sistema de Inteligencia Colaborativa: estudio de caso. *Bibliotecas. Anales de Investigación*;17(2), 3-19

#### RESUMEN

**Objetivo.** Describir la implementación de un Sistema de Inteligencia Colaborativa en el sector biotecnológico y farmacéutico cubano, desde los enfoques tecnológico y social. **Diseño / Metodología / Enfoque:** Los marcos metodológicos empleados para el desarrollo del sistema fueron los requisitos de la

norma UNE 166006:2018, Design Thinking y Scrum. Se utilizaron como métodos y técnicas de investigación la encuesta, la observación no participante y el análisis documental. **Resultados / Discusión:** Se evidencian las etapas de diagnóstico, diseño y desarrollo del proceso. Se asegura la normalización del sistema, y la multidisciplinariedad de sus integrantes, para asumir holística y sinérgicamente el proceso de vigilancia e inteligencia. Se muestra la cartera de productos y servicios de información, formación y monitorización; así como se presenta el portal web que se desarrolló como herramienta de comunicación y acceso a la información. **Conclusiones.** En el estudio se visibiliza la apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como infraestructura para la configuración de un sector-red, a partir de la generación de productos y servicios de Vigilancia e Inteligencia, sustentados en la ética, e inmersos en una cultura infocomunicacional y digital. **Originalidad / Valor.** Conceptualización de la aplicación por primera vez en Cuba de un Sistema de Inteligencia Colaborativa para un sector estratégico de la economía nacional.

**PALABRAS CLAVE:** Tecnologías de la Información y la Comunicación; inteligencia colaborativa; sistema de vigilancia e inteligencia; sistema de información; BioCubaFarma.

## ABSTRACT

**Objective.** To describe the implementation of a Collaborative Intelligence System for the Cuban biotechnological and pharmaceutical sector, from social and technological approaches. **Design / Methodology / Approach:** The methodological frameworks for the system development were the Standard UNE 166006:2018 requirements, Design Thinking and Scrum. Survey, non-participant observation and documentary analysis were used as techniques. **Results / Discussion.** The stages of diagnosis, design and development of the process are evidenced. The standardization of the system and the multidisciplinary of its members were highlighted, in order to assume the surveillance and intelligence process from a holistic and synergic approach. The portfolio of information, training and monitoring products and services were described, as well as the web portal as a tool for communication and information access. **Conclusions.** The study shows the appropriation of Information and Communication Technologies as infrastructure for the configuration of a sector-network, through the generation of Surveillance and Intelligence products and services, based on ethics, and immersed in an infocomunicational and digital culture. **Originality / Value.** Conceptualization of the first application in Cuba of a Collaborative Intelligence System for a strategic sector of the national economy.

**KEYWORDS:** Information and Communication Technologies; collaborative intelligence; surveillance and intelligence system; information system; BioCubaFarma.

## INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) constituyen “el factor transformador de nuestro tiempo” (UIT, 2019). Su uso intensivo y extensivo, a través de aplicaciones e innovaciones digitales, marcan el derrotero de un sector en vertiginosa expansión, que ha sido el gran protagonista de la sociedad postindustrial. La generación, acceso, difusión e intercambio de información en red está sustentado en las TIC. Por consiguiente, se erige sobre la base de la relación tricotómica objeto, procesual y estructural de información-tecnología-comunicación en un entorno reticular, social, digital e interoperativo; el cual ha traído consigo un nuevo modo de desarrollo y aprehensión de la realidad con carácter paradigmático (Vega-Almeida, 2007).

Spinak (2007) refiere que las TIC son el paradigma tecnológico en el que se fundamenta el dinámico, interactivo e interrelacionado proceso de cambio económico y transformación social. Este paradigma conduce hacia un nuevo tipo de economía y de sociedad: la economía y la sociedad del conocimiento, y hacia un nuevo tipo de empresa denominada empresa-red (Spinak, 2007). En consecuencia, el uso de las TIC en las empresas y los diversos sectores contribuyen con el desarrollo, la implementación y la gestión de sistemas de información. Estos favorecen la creación de valor a partir de la generación de conocimiento endógeno. Las particularidades identificadas en ellos determinan su nivel de competitividad, en un entorno caracterizado por el dinamismo y la incertidumbre, teniendo en cuenta la materialización de nuevas estrategias de innovación para superar con creatividad las amenazas y aprovechar las oportunidades, condición indispensable para lograr su sostenibilidad.

Resulta necesario, en este caso, el fomento de una cultura organizacional y sectorial que promueva la co-creación y el intercambio de conocimiento. Esto es posible en la medida que se diseñan modelos basados en la conjunción de: un sistema de información, un espacio contenedor de conocimientos, una red compartida, y un proceso de retroalimentación (García-Álvarez, 2012), los cuales han de incidir directamente en la pertinencia y oportunidad de los procesos decisionales estratégicos, tácticos y operativos. En tal sentido, se potencia la utilización de sistemas de gestión, no solo de innovación, sino también de vigilancia e inteligencia (VeI), con un eminente substrato infocomunicacional y tecnológico.

La norma española UNE 166006:2018 (adoptada por la Oficina Cubana de Normalización como NC 1308:2019) define la VeI, desde un enfoque holístico, como el “proceso ético y sistemático de recolección y análisis de información acerca del ambiente de negocios, de los competidores y de la propia organización, y comunicación de su significado e implicaciones destinada a la toma de decisiones” (AENOR, 2018). Asimismo, se trabaja con una definición desde una perspectiva más amplia, al exponer la interrelación entre todos los recursos que lo integran como “el proceso organizado y sistemático que, apoyado en el uso de las TIC y de personas capacitadas, permite la búsqueda y la recuperación de información en fuentes públicas validadas, así como su procesamiento y análisis, con el objetivo de generar conocimiento útil, el cual es comunicado y utilizado para apoyar la toma de decisiones operativas, tácticas y estratégicas y el cumplimiento de los objetivos estratégicos en las organizaciones” (Cossío-Cárdenas, 2018).

Este proceso, claramente relacionado con la toma de decisiones –función directiva clave–, deviene un imperativo para industrias como la biotecnológica y farmacéutica. Este tipo de industrias se desenvuelven en un mercado mundial controlado y obstaculizado por barreras que impiden la entrada para los nuevos competidores, y se distinguen por sus altos niveles de complejidad y regulación de la calidad, y un proceso de I+D+i que constituye la base de su crecimiento constante (Lage-Dávila, 2018; Ledón-Naranjo y otros, 2017; PROMÉXICO, 2016). En este contexto global se insertan las industrias biotecnológica y farmacéutica de Cuba. Se trata de un sector cuya evolución más reciente ha sido su integración en la organización superior de dirección empresarial BioCubaFarma, en el año 2012 (Lage-Dávila, 2018). Este sector estratégico, priorizado por la alta dirección del país, se caracteriza por: su sólida base científica y de innovación, el cumplimiento de altos estándares de calidad, el elevado prestigio internacional, y el incremento y diversificación de productos innovadores y genéricos para satisfacer la demanda nacional y la exportación (BioCubaFarma, 2019).

A partir del llamado gubernamental al aumento de la producción nacional y la exportación, la sustitución de importaciones, el incremento de los encadenamientos productivos, el aseguramiento de la estabilidad del cuadro básico de medicamentos, y el fortalecimiento de los procesos inversionistas, este tipo de agrupaciones empresariales potencian la interacción, y asumen la ciencia y la innovación desde un enfoque colaborativo, como parte del proceso productivo. A ello se suma un nuevo entorno jurídico que establece, entre las funciones de la empresa estatal, la implantación de sistemas de VeI que permitan la actualización de los conocimientos del personal para el desarrollo de las organizaciones (Decreto 335, 2017). Sin embargo, aun cuando se evidencia la presencia de este proceso en el sector, y su consolidación en varias empresas de BioCubaFarma, se manifiesta cierto desnivel entre las diversas organizaciones que constituyen el grupo empresarial, lo cual forma parte de la situación problemática abordada en la presente investigación.

Particularmente, la norma española reconoce la colaboración interinstitucional, al precisar entre los escenarios y estilos de la VeI, el colaborativo. De igual forma, reconoce como forma de actuación el sistema en red, cuyas motivaciones fundamentales son: compartir información y conocimiento como bien común, consolidar el liderazgo, la excelencia, la reputación, el reconocimiento social y el altruismo; todo ello cimentado en el intercambio de experiencias, aprendizajes, buenas prácticas, y el uso de las TIC (AENOR, 2018).

Según Jin y Bouthillier (2004), sin la colaboración entre varios entes, el proceso de inteligencia se dificulta, pues el análisis de la información requiere del esfuerzo colectivo para interpretar su significado y obtener conocimiento (Jin & Bouthillier, 2004). Es así como, en el contexto de la web 2.0, Degerstedt y Hermansson (2016) introducen el término inteligencia competitiva social, para describir el fenómeno que ocurre cuando los procesos, los métodos y las herramientas de inteligencia competitiva, se adaptan a las necesidades de las redes organizacionales usando la tecnología social.

La inteligencia competitiva, en este entorno colaborativo, conforma principios sistémicos, como: transparencia, franqueza, participación, democracia, libertad individual, auto-organización, uso compartido, creación conjunta e intercambio, en una estrecha relación entre el enfoque tecnológico y social (la organización y el individuo centran la atención) (Degerstedt & Hermansson, 2016). Es decir, se requiere que la tecnología apoye no solo la interacción social sino también la ejecución del proceso de inteligencia competitiva.

De esta manera, la inteligencia colaborativa (IC) (definida así en la propia UNE 166006:2018) constituye la concepción pertinente para el grupo empresarial BioCubaFarma, ante el hecho de que existe una congruencia entre las premisas de la IC, y los principios éticos y objetivos estratégicos de este sector.

La necesidad fundamentada de diseñar e implantar un sistema de este tipo ante la situación problemática descrita previamente, así como de evidenciar el uso de las TIC como infraestructura para la configuración de un sector-red, a partir de la generación de productos y servicios de VeI desde un enfoque integral y colaborativo, condujo al Grupo de VeI de la Empresa de Tecnologías de la Información (ETI) de BioCubaFarma a generar el proyecto “Desarrollo de un sistema de inteligencia colaborativa (SIC) para el sector biotecnológico y farmacéutico de Cuba”. Por tanto, el presente artículo tiene como objetivo general describir la implementación de un SIC en el sector biotecnológico y farmacéutico cubano, desde los enfoques tecnológico y social.

## METODOLOGÍA

El diseño e implantación del SIC tuvo como marco referencial la norma española UNE 166006:2018 (AENOR, 2018) y otros documentos normativos relacionados con el tema. Se tuvieron en cuenta los cuatro componentes del modelo que propone García Álvarez (2012) para el desarrollo de una cultura organizacional que promueva la co-creación y el intercambio de conocimiento sustentado en el uso de las TIC.

Se diagnosticó el estado de las prácticas de VeI en las entidades que conforman el grupo empresarial BioCubaFarma. Las secciones del cuestionario, instrumento metodológico aplicado al efecto se enfocaron en conocer:

- Uso de la vigilancia e inteligencia
- Aproximación al proceso de VeI
- Identificación de las necesidades de información
- Conocimiento y explotación de las fuentes de información
- Hábito del uso de la información para la toma de decisiones
- Distribución de la información
- Colaboración institucional para el desarrollo del sector

El cuestionario se procesó con el programa estadístico SPSS Statistics, versión 22. Se emplearon también la observación no participante y el análisis documental, como técnicas para la recopilación de información. Se procedió con posterioridad a su triangulación. El diseño de los productos y servicios informacionales se realizó a partir del análisis de las necesidades consignadas en el cuestionario y las identificadas a través de la observación no participante.

La generación del sistema se basó en los principios fundamentales, premisas y etapas del *Design thinking* (Brown, 2008) como presupuesto metodológico, con un enfoque usuario-centrista y colaborativo (Kimbell, 2011, 2012); donde la retroalimentación constituyó parte del proceso de diseño y desarrollo (Plattner y otros, 2011). Por su parte, para la implementación de las aplicaciones informáticas se utilizaron las pautas de diseño y desarrollo definidas en la ETI, a partir de su reconocido despliegue a nivel internacional (Jain y otros, 2015; Stauffer, 2019), como son:

- Frameworks de código abierto: Laravel 5.4 con PHP 7.2, y Angular 7.2 con Javascript 7.2.
- MySQL como sistema de gestión de base de datos (Greenspan y Bulger, 2001), versión 5.7.

En la implementación de las aplicaciones informáticas se utilizó SCRUM, metodología de desarrollo de software ágil que se centra en la gestión del desarrollo iterativo e incremental. Esta permite acelerar la entrega de valor al cliente en períodos cortos. Se basa en tres pilares: transparencia, inspección y adaptación (Permana, 2015; Schwaber y Beedle, 2002). Para el caso de VIGINTEL (plataforma de vigilancia e inteligencia) y AUVI (aula virtual de aprendizaje) se emplearon las tecnologías propias de las herramientas Hontza ([www.hontza.es](http://www.hontza.es)) y Moodle ([moodle.org](http://moodle.org)), respectivamente (Valenzuela-Zambrano y

Pérez-Villalobos, 2013; Vergara, 2016), debido a que constituyen personalizaciones de estas herramientas.

## **RESULTADOS**

El proyecto de desarrollo del SIC en el marco de las industrias biotecnológica y farmacéutica de Cuba, surgió con el objetivo de establecer un entorno colaborativo para fortalecer los sistemas de vigilancia e inteligencia existentes en el sector, y facilitar su creación en aquellas entidades que no lo tuvieran; además de ofrecer productos y servicios infocomunicacionales con valor agregado, de apoyo a la innovación y al desarrollo sostenible de las empresas que conforman el grupo.

La sensibilización y la concientización de la Alta Dirección del sector facilitó la aplicación del cuestionario al 63 % de las empresas que conforman el grupo empresarial BioCubaFarma. El diagnóstico arrojó que, en su gran mayoría, los equipos de trabajo dedicados a la actividad no son multidisciplinarios, y se sitúan en áreas clave específicas, lo que determina el tipo de vigilancia a ejecutar. Esta consecuencia estructural influye negativamente en la concepción sistémica, holística y sinérgica del proceso de VeI. Además, la generación de los productos de información no se basa en un enfoque colaborativo, realizándose en algunos casos la contratación de servicios a empresas consultoras externas. Todo esto conlleva al desaprovechamiento de la inteligencia colectiva sectorial, la duplicidad de esfuerzos, y la descentralización de los recursos.

A partir de los resultados obtenidos del análisis del cuestionario se pudieron determinar los siguientes elementos clave:

- los procesos decisionales estratégicos y tácticos en torno al diseño del sistema,
- los tipos de productos y servicios infocomunicacionales con sus tres niveles de agregación de valor,
- la necesidad de la formación del personal destinado a la labor de VeI, y
- el establecimiento de las bases metodológicas, normativas y tecnológicas para el trabajo colaborativo.

Se tomó como premisa que, para el desarrollo de las industrias biotecnológica y farmacéutica, los procesos de I+D+i son determinantes; y en tal sentido, el conocimiento resulta recurso clave para potenciarlo a través de las redes de innovación, en un esquema de colaboración interempresarial. Consecuentemente, la adopción de estrategias organizacionales pertinentes, que conformen un sistema-red articulado, flexible y adaptable, permitirá alcanzar el éxito empresarial y sectorial. Para esto es necesaria la movilización de recursos humanos, tecnológicos e informacionales en pos de la sostenibilidad del sistema.

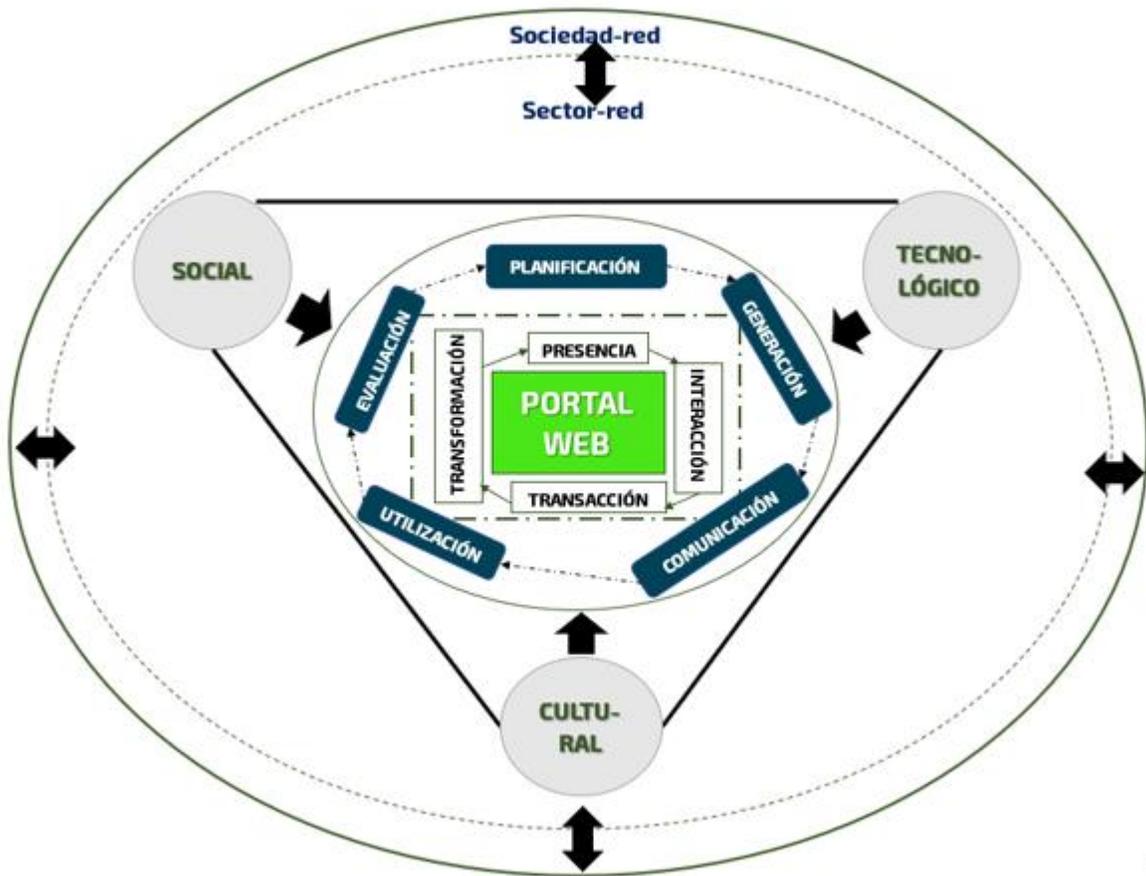
Esta visión de la sociedad-red y los sistemas-red focaliza la mirada en el modelo empresa-red, señalado por Spinak (2007) para tipificar la sociedad actual, y que posee las siguientes características, según el propio autor:

- cambio cultural interno;

- combina activos especializados, frecuentemente intangibles;
- toma de decisiones en el conocimiento, no en la jerarquía;
- gestión de información en comunicaciones directas sobre todos sus nodos;
- organizado sobre grupos de geometría variable;
- supera las vinculaciones contractuales basadas en el precio.

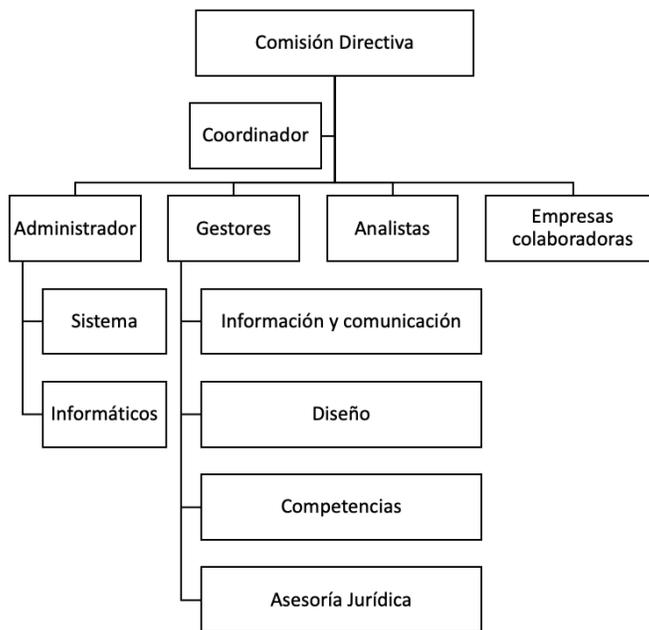
Ciertamente, el modelo es extrapolable a un nivel jerárquico superior, el sectorial. Por consiguiente, estas características fueron identificadas en el contexto del denominado sector-red, en el cual un SIC deviene componente determinante desde su propia concepción, como se muestra en la Figura 1. Así pues, la IC sostiene la empresa-red, nodos constitutivos del sector-red, donde el trabajo se realiza cada vez más en equipos y ecosistemas auto-organizados y abiertos, en influencia recíproca con los factores endógenos y exógenos para la sostenibilidad, a partir del uso compartido de la información y el conocimiento. En tal sentido, las marcadas diferencias entre directivos y miembros, y las relaciones jerárquicas, comienzan a disolverse y aplanarse, asumiendo los miembros (individuos y empresas) las responsabilidades, el liderazgo y la gestión del SIC, en un constante intercambio de roles.

**Figura 1.** Dimensiones para la configuración del sistema de inteligencia colaborativa.



En la formalización del SIC se definieron, según los requisitos de la norma UNE 166006:2018: la política, los objetivos, el alcance, el mapa de proceso, los riesgos, los roles y responsabilidades, y las cuestiones vinculadas con la comunicación. Además, se constituyó un equipo multidisciplinario de especialistas con varios roles: gestores de información y comunicación, analistas, y expertos; en estrecha interrelación con informáticos encargados del desarrollo de aplicaciones web que soportan el proceso (Figura 2).

**Figura 2.** Organigrama del sistema de inteligencia colaborativa

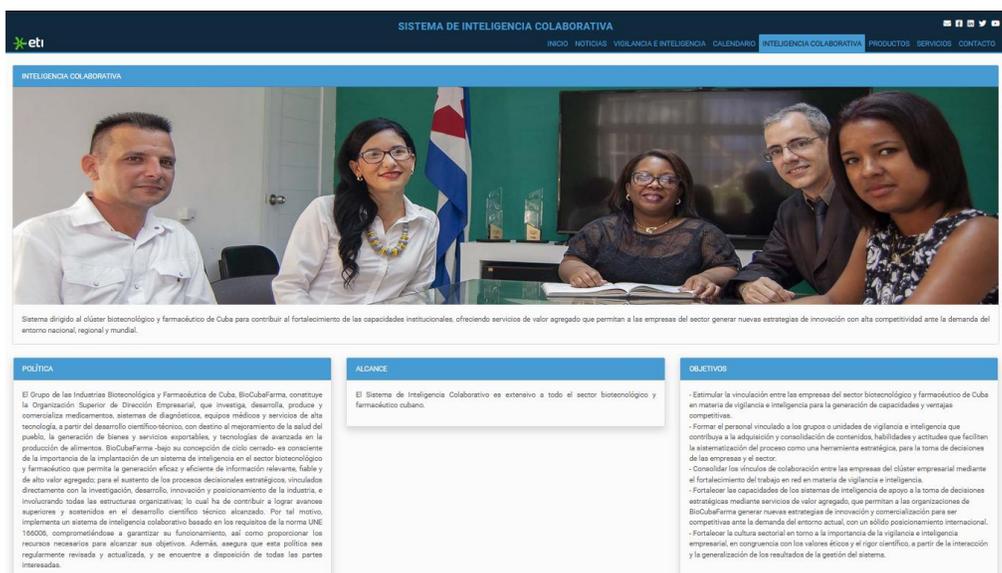


La adaptación de los componentes del modelo propuesto por García Álvarez (2012), permitió establecer los macro-elementos del SIC.

- Sistema de información: Implementación de un SIC, sustentado en un enfoque tecnológico y social para la consecución de una transformación digital, que ha de contribuir al fortalecimiento de las capacidades de los ecosistemas empresariales. Ofrece servicios de valor agregado que permiten a las empresas del sector generar nuevas estrategias de innovación, con alta competitividad, ante la demanda del entorno nacional, regional y mundial.
- Contenedor de conocimiento: Creación de un portal web (<https://www.sic.biocubafarma.cu>, Figura 3) como herramienta comunicacional que posibilita el acceso a la información organizada referente al sistema, incluidas sus actividades, resultados principales, política, alcance, objetivos y organigrama, roles y funciones; así como los productos y los servicios que genera. Incorpora las funcionalidades de la web social: Twitter, LinkedIn, Facebook, Youtube y ResearchGate, y permite la sindicación de contenidos.

- Red compartida: Establecimiento de una red social y digital como plataforma para la conexión e interacción de todas las empresas para la configuración del sector-red, que posibilita la comunicación, y el intercambio de productos, ideas y mensajes.
- Retroalimentación: Concebida como proceso consustancial al sistema, a partir de la creación y uso de diferentes canales de comunicación, que permite la identificación de las necesidades de información de los usuarios, y el nivel de satisfacción a través de sus opiniones sobre los productos y servicios que se ofrecen, lo cual posibilita la mejora continua.

**Figura 3.** Portal web del sistema de inteligencia colaborativa



La presentación de nuevos modelos de contenidos con base en una comunicación e información interactiva en forma de red, necesita de una redefinición de las metas tradicionales que proporcione los mecanismos necesarios para alcanzar una óptima gestión de los contenidos electrónicos (Lara-Navarro, 2007). Consecuentemente, se implementó un portal web como interfaz del SIC, que constituye un medio para la gestión de la comunicación, y el acceso a la información organizada y validada. Su infraestructura la conforman diversas aplicaciones que soportan los productos y servicios, como se muestran en la Tabla 1 y Figura 4.

**Tabla 1.** Productos y servicios del SIC, soportados en aplicaciones informáticas

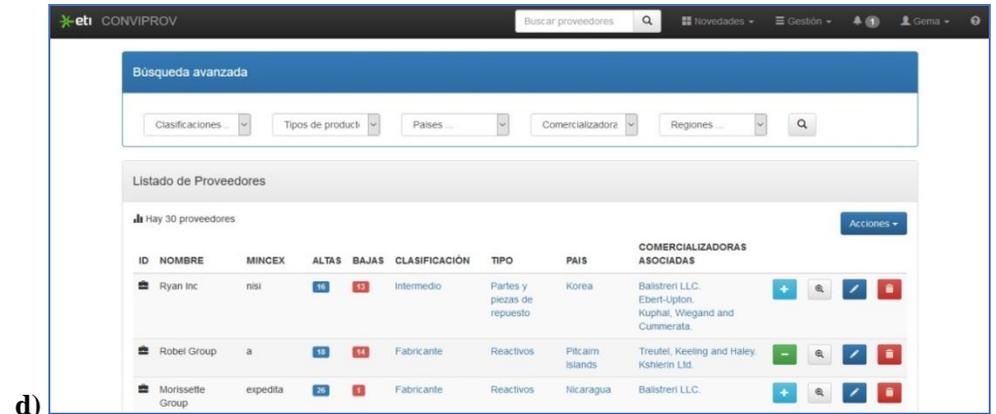
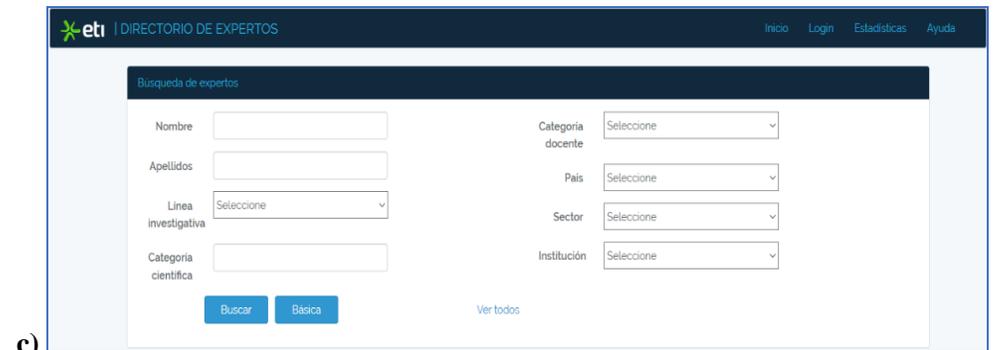
Producto/ Servicio	Aplicación que lo soporta
Monitorización de temáticas de interés	<b>VIGINTEL.</b> Personalización de la plataforma Hontza, a partir de las regulaciones establecidas por los organismos rectores del sector y la imagen corporativa de la institución. Soporta la automatización del proceso de VeI: desde el despliegue estratégico y la automatización de la recuperación de información, hasta la gestión de aportación de valor (validar, categorizar, comentar, etiquetar, debatir, colaborar, e idear) y la creación de alertas y boletines personalizados. Permite

---

Formación	<p>gestionar ideas que pueden convertirse en proyectos de investigación alineados con la estrategia, influyendo significativamente en el proceso de innovación.</p> <p><b>AUVI.</b> Espacio intuitivo y amigable basado en herramienta Moodle, que permite a los profesionales administrar los procesos educativos, haciendo uso de las TIC. Facilita la adquisición de conocimientos para alcanzar mayores competencias sin limitaciones de lugar y tiempo, y favorece las prácticas docentes innovadoras con el empleo de diversos recursos didácticos. Deviene entorno propicio para que los usuarios compartan experiencias y buenas prácticas para la construcción de nuevos conocimientos.</p>
Alerta	<p>Soportado en VIGINTEL, ofrece información actualizada y relevante sobre las industrias biotecnológica y farmacéutica de forma gratuita, para el sustento de la toma de decisiones. Permite al usuario mantenerse informado sobre: eventos, artículos científicos, patentes, expertos del sector, cursos, noticias y normativas.</p>
Directorio de expertos	<p><b>CONVI-EXPERTOS.</b> Los expertos constituyen recursos clave para el desarrollo colaborativo de la VeI; por lo que se implementó esta aplicación informática en ambiente web, que permite el registro de los datos contentivos en el currículo vitae de los expertos identificados previamente en las organizaciones. El programa computacional posibilita visualizar la información resultante de una búsqueda simple o avanzada, además de mostrar los datos estadísticos en gráficos y tablas. Por consiguiente, se optimiza la gestión de los expertos para su uso eficaz y oportuno en los procesos de identificación, validación y análisis de fuentes de información, y en la elaboración de los productos que genera el SIC.</p>
Directorio de proveedores	<p><b>CONVI-PROVEEDORES.</b> Aplicación en ambiente web que garantiza la optimización y la eficiencia de las operaciones con los proveedores. Facilita la búsqueda simple y avanzada y la recuperación, al contener los datos de identificación, como: nombre, código otorgado por el Ministerio de Comercio Exterior, país de origen, tipo de producto que suministra o distribuye, y la clasificación. Contribuye con la socialización de las carteras de proveedores de las empresas del sector y el establecimiento de importes y pagos con cada empresa comercializadora. De esta manera, los grupos de inteligencia comercial de este tipo de empresas trabajan en un entorno colaborativo e interactivo para la toma de decisiones y el diseño de estrategias de concentración de compra, todo ello asociado al proceso de importación.</p>

---

**Figura 4.** Productos y servicios del Sistema de Inteligencia Colaborativa. **a)** Interfaz inicial de VIGINTEL; **b)** Interfaz inicial del Aula Virtual; **c)** Interfaz de búsqueda el Directorio de Expertos; **d)** Interfaz de búsqueda del Directorio de Proveedores



Por su parte, el portal web, dispone de varias secciones, destacándose: noticias, calendario de actividades, productos, servicios y contacto. Algunas de sus funcionalidades son:

- Buscador. Permite la recuperación de noticias, informes y boletines a partir del título, el contenido o las etiquetas que se le asignen a cada recurso.
- Sindicación de contenidos. Se implementó este formato para las secciones: noticias, productos o servicios, lo cual facilita el acceso a las últimas novedades dentro del sitio.
- Funcionalidades de la web social. Posibilita el acceso a las redes sociales del sistema.

## DISCUSIÓN

En la actualidad, la irrupción de las TIC resulta fundamental para la gestión de información y la sostenibilidad de las organizaciones en el contexto empresarial. De hecho, el desarrollo alcanzado por Internet ha generado una avalancha informativa, con la disponibilidad incremental de un vasto volumen de fuentes, caracterizadas por su variedad, dispersión y heterogeneidad. Este escenario ha conducido a la aparición de nuevas herramientas y aplicaciones que facilitan la búsqueda, el procesamiento, el análisis y la gestión de la información estratégica con el objetivo de generar conocimiento útil y necesario para una acertada toma de decisión (OVTT, 2012).

El escenario expuesto y sus consecuencias se pueden circunscribir a un área de conocimiento denominado Sistema de Información (SI), cuyo establecimiento de límites según Gomes y Fernández Marcial (2019) conduce a definir como objeto: la concepción de productos, sistemas y servicios que permiten la producción, la comunicación, el almacenamiento y el uso de la información. Su campo de actuación es digital, y el enfoque principal: la dimensión tecnológica (Gomes y Fernández Marcial, 2019).

Su vínculo directo con la Ciencia de la Información le imprime al enfoque principal enunciado la dimensión humana y social. Resulta interesante como las autoras antes citadas definen el SI como un todo formado por la interacción dinámica de sus partes, con una estructura duradera (entidad productora/receptora) y un flujo de estados a lo largo del tiempo, constituido a su vez por diferentes tipos de información registrada o no, externas al sujeto, con independencia de su soporte. Al SI se integra el Sistema Tecnológico de Información, asumido como una plataforma tecnológica que sustenta la producción, el procesamiento, la circulación, el almacenamiento, la transmisión y el acceso a la información; considerándose una parte del SI, al agilizar la gestión de este recurso a través de las tecnologías (Gomes y Fernández Marcial, 2019).

Estos sistemas de información dentro de las organizaciones, y particularmente en las empresas, también valorizan la importancia estratégica de la VeI como proceso infocomunicacional, desde su integración y sinergia en un todo indisoluble. Se centran en captar y analizar información, explotar fuentes de información con sistematicidad, recomendar acciones, con un carácter operativo pero focalizado en el estratégico, a partir de la difusión rápida y la comunicación efectiva de los resultados del sistema (AENOR, 2018), por lo que se requiere de una infraestructura tecnológica. En este caso, VIGINTEL y el portal web del SIC desempeñan un rol determinante.

También, como parte de la estrategia de informatización nacional, la tecnología educativa y el aprendizaje electrónico son de suma importancia, convirtiéndose en la vía de comunicación más dinámica para los decisores y las propias estructuras infocomunicacionales. De esta manera, se complementan los espacios existentes en la búsqueda de enfoques integrales que estimulen los entornos colaborativos, innovadores y transformadores, que incluyan a todos los actores de la sociedad (Moreno Portal y otros, 2018). Indudablemente, la presencia de AUVI, a través de la interrelación que propicia la formación y el desarrollo de competencias tanto de analistas de sistemas de VeI como de los expertos que apoyan la actividad, soportado en una red digital, ha de contribuir con la satisfacción de estas crecientes necesidades.

Sin embargo, es importante destacar que “el aprendizaje social requiere de espacios *online* y *offline* que permitan y motiven la conformación e interacción entre comunidades virtuales” (Hernández Quintana y otros, 2018). La creación de espacios reales para compartir necesidades, intereses y buenas prácticas comunes a los integrantes del sistema, constituye una táctica consignada en el Plan de Comunicación del SIC (Vega-Almeida y otros, 2020).

La relación con esta comunidad de usuarios del SIC se realiza a través del portal web, el cual responde a las etapas del gobierno electrónico (MINCOM, 2019), pues con él se persigue tener: “presencia” con alto grado de interactividad; “interacción” a partir del aprovechamiento de las plataformas Vigintel y AUVI, para generar comunicación directa entre las partes interesadas; “transacción” para ofrecer los servicios y productos en línea; y “transformación” para generar servicios cada vez más personalizados, sobre la base de la redefinición de servicios y estructuras y una articulación interactoral. Este último, como parte de la mejora continua del SIC, y el fomento de una cultura que reconozca a “la información como fuente de producción de valor” (Hernández Quintana y otros, 2018).

En consecuencia, se asegura que “el nuevo paradigma de los portales se centra en la evolución del concepto de red de documentos (hipertexto) al de red de personas (hiper-red)” (Lara-Navarro, 2007), por lo que la interacción con la información y la personalización de espacios se convierten en sus características distintivas. En opinión de este autor, cualquier acción de gestión de contenidos debe cumplir estas dos exigencias: hacer comunidad y producir información. Estas exigencias han sido seriamente consideradas dentro de las políticas del SIC en el contexto de las industrias biotecnológica y farmacéutica cubanas.

La concepción del SIC desde la apertura promueve un mayor acceso a la información, como acota la UNESCO, y desempeña un papel en la distribución de conocimientos. Esto posibilita la transparencia y abarca las diversas perspectivas de los usuarios, incluida la dimensión ética de todos ante el compromiso reflexivo con el uso de las TIC, y también de la información. Además, responde al uso de software libre y de código abierto para la construcción de recursos de conocimiento abierto; lo cual, a su vez, contribuye con la disminución de la redundancia de informaciones, y a incentivar la colaboración creativa entre los diferentes actores (UNESCO, 2017).

Por su parte, como bien advierten Hernández y colaboradores (2018), esa “capacidad de acceso no genera directamente la producción de conocimiento, ni el cuestionamiento de los contenidos producidos por otros, ni la disposición para enriquecerlos con los saberes individuales”. Esto requiere el desarrollo de competencias, las cuales son concebidas por Tobón (2007) como procesos que involucran conceptos

como complejidad, desempeño, idoneidad, metacognición, mejoramiento continuo y ética, “integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir)” en determinados contextos, con un enfoque resolutivo, con sentido de reto, motivador, flexible, creativo y de comprensión para alcanzar la simbiosis entre el desarrollo personal, social, empresarial sostenible, y el cuidado y protección del medio ambiente (Aguerrondo, 2009; Tobón, 2007).

Materializar esta idea conlleva a una transformación cognitiva-conductual en estos tres niveles: personal, empresarial y sectorial; lo cual es posible a partir de la necesidad de un cambio de mentalidad en torno a la sociedad red y los sistemas red, cuyas funcionalidades dependen del “acceso a la información, la transparencia, y una cultura de gestión articulada del conocimiento” (Pedroso, 2018), visión académica nacional coherente con las ideas consignadas por la UNESCO (2017), y que se ha puesto de manifiesto durante el proceso de desarrollo del SIC en el sector.

## CONCLUSIONES

Los resultados del desarrollo del SIC, que incluye la generación de productos y servicios informacionales junto a su portal web, no solo se sustenta en la apropiación de las TIC como respuesta pertinente y dependiente del contexto tecnológico transformador actual, sino que se consolida y diversifica en estrecho vínculo con las dimensiones cognitiva, y principalmente la social. Destaca en este sentido, el uso instrumental de las TIC en los sistemas de información y su adaptación a las prácticas de la VeI, y especialmente a la IC para la optimización del proceso; lo cual no excluye su utilización consciente en función de las necesidades de información y formación, el acceso a la información y el intercambio de experiencias y buenas prácticas, así como a los objetivos que defina la comunidad de usuarios en un sector específico.

Por tanto, se resalta la capacidad transformadora de las TIC para crear espacios digitales de colaboración. Siempre con enfoque integrador, y en constante mejora de las competencias que permiten el acceso, almacenamiento, generación e intercambio abierto de información y conocimiento, como bien común para la participación y el crecimiento personal, empresarial y sectorial, en entornos altamente competitivos. Tales características proporcionan oportunidades estratégicas para sustentar la toma de decisiones y acciones en el proceso de configuración del sector-red correspondiente al Grupo de las Industrias Biotecnológica y Farmacéutica de Cuba. Un sector-red signado por un profundo contenido ético como regulador del comportamiento de los miembros del SIC y sus partes interesadas, en el contexto de una cultura infocomunicacional y digital.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AENOR. (2018). *Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia e inteligencia* (UNE 166006:2018). <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une/?c=N0059973>

Aguerrondo, I. (2009) Conocimiento complejo y competencias educativas. *IBE Working Papers on Curriculum*, 8. [http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/Publications/Working\\_Papers/knowledge\\_compet\\_ibewpci\\_8.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/Working_Papers/knowledge_compet_ibewpci_8.pdf)

BioCubaFarma (2019). *Negocios*. <https://www.biocubafarma.cu>.

- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86 (6), 84-94. [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/59170818/Design\\_thinking\\_-\\_Harvard\\_business\\_review20190508-105953-1k4c4b7](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/59170818/Design_thinking_-_Harvard_business_review20190508-105953-1k4c4b7).
- Consejo de Ministros. (2017). *Decreto 335. Del Sistema Estatal Empresarial Cubano*. Gaceta Oficial No. 58. <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/decreto-335-de-2017-de-consejo-de-ministros>.
- Cossío-Cárdenas, G. (2018). Sistema de inteligencia en red para el clúster empresarial biofarmacéutico cubano. En: *Congreso Internacional sobre Vigilancia e Inteligencia Sistemática para la innovación en las Organizaciones (VISIO)*. Bilbao: Tecnalía, IK4, Beaz y SPRI.
- Degerstedt, L., & Hermansson, C. (2016). Collaborative support of social competitive intelligence. *Working Paper*, 2, 1404-1480. <https://10.13140/RG.2.1.3721.8961>
- García-Álvarez, M. T. (2012). El rol de las tecnologías de la información y comunicación en la gestión del conocimiento: un desafío estratégico en el nuevo contexto empresarial. *Revista de Ciencias Sociales (Venezuela)*, XIX (2), 322-333.
- Gomes, L. I. E.; Fernández Marcial, V. (2019). Sistema de Informação: abordagem concetual e metodológica. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, 15 (3), 395-404.
- Greenspan, J., Bulger, B. (2001). *MySQL/PHP database applications*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Hernández Quintana, A. R.; Rodríguez Roche, S.; Otero Borges, L. (2018). Configuración social de las tecnologías: Incorporación de las bases de las humanidades digitales en el escenario informacional. En: Portal R; Garcés R; Pedroso W (Eds.), *Información, comunicación y cambio de mentalidad: Claves para una Cuba 3.0*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- Jain, N.; Bhansali, A.; Mehta, D. (2015). Angular JS: a modern MVC framework in JavaScript. *Journal of Global Research in Computer Science*, 5 (12), 17-23.
- Jin, T., & Bouthillier, F. (2004). *Facilitating Access to Information through Collaboration: Examination of the Role of Collaborative Technology in Competitive Intelligence* [ponencia]. *Annual Conference of CAIS, Canadá*. <https://doi.org/10.29173/cais326>
- Kimbell, L. (2011). Rethinking Design Thinking: Part I. *Design and Culture*, 3 (3), 285-306. <https://10.2752/175470811x13071166525216>
- Kimbell, L. (2012). Rethinking Design Thinking: Part II. *Design and Culture*, 4 (2), 129-148. <https://10.2752/175470812x13281948975413>
- Lage-Dávila, A. (2018). *La Osadía de la Ciencia*. Editorial Academia.
- Lara-Navarro, P. (2007). Metamorfosis de los portales: del hiper-texto a la hiper-red. *El profesional de la información*, 16 (3), 206-212. <https://10.3145/epi.2007.may.04>

- Ledón-Naranjo, N.; Castillo-Vitloch, A.; Caballero-Torres, I.; Lage-Dávila, A. (2017). Gestión de desarrollo de productos en la industria biotecnológica. *VacciMonitor*, 26 (1), 31-43.
- MINCOM. (2019). Gobierno electrónico. <https://www.mincom.gob.cu/es/gobierno-electronico>.
- Morán-Reyes, A. A. (2021). Information Sciences research trends in Mexico (2002-2021): Historical and bibliometric analysis of doctoral theses of the National Autonomous University of Mexico. *Iberoamerican Journal of Science Measurement and Communication*, 1(2).  
<https://doi.org/10.47909/ijsmc.46>
- OVTT. (2012). *Vigilancia Tecnológica aplicada al sector TIC: el Observatorio Tecnológico del ITI*.  
<https://www.ovtt.org/destacados/vigilancia-tecnologica-aplicada-al-sector-tic-el-observatorio-tecnologico-del-iti>
- Pedroso W. (2018). Presentación: El cambio cultural que necesita una Cuba 3.0. En: Portal R; Garcés R; Pedroso W (Eds.), *Información, comunicación y cambio de mentalidad: Claves para una Cuba 3.0*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- Permana, P. A. G. (2015). Scrum method implementation in a software development project management. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 6 (9), 198-204.
- Plattner, H.; Meinel, C.; Leifer, L. (2011). *Design thinking*. Berlin: Springer.
- PROMÉXICO. (2016). *Biotecnología. Diagnóstico sectorial. México*.  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/75579/05052014\\_DS\\_Biotecnologia\\_ES.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/75579/05052014_DS_Biotecnologia_ES.pdf)
- Schwaber, K.; Beedle, M. (2002). *Agile software development with Scrum*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Spinak, E. (2007). Una nueva definición de empresa-red. *El profesional de la información*, 16 (1), 49-56.  
<https://10.3145/epi.2007.ene.06>
- Stauffer, M. (2019). *Laravel: Up & Running: a framework for building modern PHP apps*. O'Reilly Media.
- Tobón, S. (2007). El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. *Acción Pedagógica*, 16, 14-28.
- UIT. (2019). *Unión Internacional de Telecomunicación*. <https://www.itu.int/es/ITU-D/ICT-Applications/Pages/default.aspx>
- UNESCO. (2017). *Las piedras angulares para la promoción de sociedades del conocimiento inclusivas. Acceso a la información y al conocimiento, libertad de expresión, privacidad y ética en la Internet global*. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

- Valenzuela-Zambrano, B.; Pérez-Villalobos, M. V. (2013). Aprendizaje autorregulado a través de la plataforma virtual Moodle. *Educación y Educadores*, 16 (1), 66-79.
- Vega Almeida, R. L. (2007). Influencia del paradigma tecnológico en la organización de la información. *ACIMED*, 15 (2), [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol15\\_11\\_06/aci07106.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol15_11_06/aci07106.htm)
- Vega-Almeida, R. L., Iglesias-Alfonso, C., Morua-Delgado, M. H., & Cossío-Cárdenas, G. (2020). Plan de comunicación del Sistema de Inteligencia Colaborativa para el Grupo Empresarial BioCubaFarma. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 31(2), <http://rcics.sld.cu/index.php/acimed/article/view/1510>
- Vergara, J. C. (2016). *La Red Hontza-Inteligencia Coopetitiva* [ponencia]. XIV Congreso Internacional de Información INFO'2016, La Habana: Cuba. <http://www.congreso-info.cu/index.php/info/2016/paper/view/390>