

# Drivers estratégicos para el diseño de un Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria

## Strategic drivers for an Integrated Library Management System design

Cristian Germán Hernández <sup>1</sup>

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Fecha de recepción: 11 de Agosto de 2020.

Fecha de aceptación: 20 de Octubre de 2020.

<sup>1</sup> Magister en Planificación y Prospectiva Multisectorial, Instituto de Altos Estudios Nacionales. Docente-investigador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Santo Domingo - Ecuador.  
E-mail: cghernandez@pucesd.edu.ec  
Código ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0002-5013-8513>

### Resumen

El propósito del presente estudio es identificar los drivers estratégicos para el diseño de un Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria que sea aplicable en las universidades privadas de Santo Domingo de los Tsáchilas. Para este fin, se recurrió a un análisis estructural fundamentado en los criterios de un panel de expertos establecido mediante coeficientes de competencia K. De igual forma, para incrementar la rigurosidad en la selección de drivers, se aplicó un instrumento de depuración que posteriormente permitió la medición del nivel de concordancia entre las opiniones de los participantes con la prueba estadística W de Kendall. En cuanto al hallazgo más relevante, se identificaron 7 drivers estratégicos en el Mapa de Influencias/dependencias Indirectas. En conclusión, los aspectos neurálgicos a considerar son: control parametrizable, portabilidad, automatización de la infraestructura, interfaz intuitiva, alineación estratégica, capacidad evolutiva y control de presencia offline.

### Palabras Clave:

*SIGB, universidad, análisis estructural, expertos, concordancia, MICMAC.*

**Clasificación JEL:** I23.

### Abstract

The purpose of this study is to identify strategic drivers for an Integrated Library Management System design that would be applicable in Santo Domingo de los Tsáchilas private universities. For this purpose, a structural analysis was used; this analysis was based on an expert panel's criteria; the panel was established by K competition coefficients. Likewise, a depuration instrument was applied in order to increase driver selection rigor; later on, this instrument permitted the agreement level that existed between participants' opinions and Kendall W statistical test, to be measured. Seven strategic drivers were identified in the Indirect Influences / Dependency Map; the seven strategic drivers concerned the most relevant findings. In conclusion, the neuralgic aspects to be considered are: parameterizable control, portability, infrastructure automatization, intuitive interface, strategic alignment, evolutionary capacity and offline presence control.

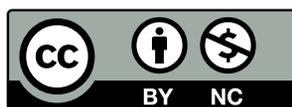
### Keywords:

*ILMS, university, structural analysis, experts, concordance, MICMAC.*

**JEL Classification:** I23.

CITACIÓN: Hernández, C.G.(2020). Drivers estratégicos para el diseño de un Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria. Podium, 38, 51-66. doi:10.31095/podium.2020.38.4

ENLACE DOI:  
<http://dx.doi.org/10.31095/podium.2020.38.4>



## Introducción

Las instituciones de educación superior ponen a disposición de la comunidad universitaria servicios pedagógicos adicionales a la impartición de cátedras. Entre estos, sobresalen los medios de apoyo a nivel bibliográfico que, como indican Mori y Bello (2018), en la actualidad tienen un mayor anclaje con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Al respecto, Pasini, Estévez, Pesado y Boracchia (2016) señalan que dichos servicios deben basarse en el modelo de cuatro niveles de madurez que plantea Naciones Unidas, el cual se rige a la siguiente lógica evolutiva del servicio: emergente, mejorado, transaccional e integrado. Por consiguiente, la academia debería enfatizar en la prestación de servicios de carácter integrado, puesto que comprenden espacios sinérgicos y proactivos con un alto sustento digital que, por su esencia, promueven la generación de funciones cruzadas, tal como Kaplan y Norton (2019) contemplan la correcta gestión organizacional en la era de la información.

Por otra parte, en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas se encuentran 3 universidades privadas. En estas, se han desarrollado trabajos de modernización durante la última década; sin embargo, las reestructuraciones no han trascendido de las adecuaciones en infraestructura. Así, en un taller conjunto, se abordaron las principales falencias que, en términos de gestión, afectan a la experiencia del usuario durante su desenvolvimiento en los servicios de uso

frecuente, resultando como debilidad preponderante el sistema integrado de gestión bibliotecaria que emplean estas instituciones de educación superior.

Dentro de los principales inconvenientes, sobresalen la desactualización de fichas bibliográficas, las falencias en los vínculos que dirigen a los repositorios de tesis, catálogos de revistas y otros materiales multimedia, así como las solicitudes desatendidas en la reservación de textos, la aplicación de multas injustificadas por supuesta posesión de material bibliográfico que no ha sido tomado de la biblioteca y la desconexión con los sistemas departamentales de información. Este conglomerado de problemas, según lo expuesto por las universidades, se debe a que los sistemas actuales surgieron como trabajos de titulación en carreras de grado y fueron implementados por pasantes bajo la supervisión de los departamentos de tecnología de cada institución. En consecuencia, el propósito del presente estudio es identificar los drivers estratégicos para el diseño de un sistema integrado de gestión bibliotecaria a través de un análisis estructural fundamentado en los criterios de un panel de expertos.

## Revisión de literatura

### *Drivers y su categorización*

En los estudios con esencia prospectiva se suelen mantener términos en inglés para no perder el sentido correcto de lo que se desea expresar. Para Ortega (2016), uno de los más importantes es el driver. Este puede

entenderse como una variable, fenómeno o evento, cuyo comportamiento o aparición puede generar un cambio significativo en un determinado sistema de análisis. Por lo tanto, es fundamental emplear la terminología más abarcativa en esta investigación y trabajar desde la lógica del driver para identificar elementos que pueden ser inestables, inconstantes y mudables en la configuración de un sistema. Al respecto, Raban y Hauptman (2018) con su experiencia en prospectiva tecnológica, sugieren mantener un enfoque normativo para definir colectivamente los drivers que constituirán al sistema integrado ideal con el soporte del análisis estructural.

Acorde a Mojica (2005) y Godet y Durance (2011), la herramienta metodológica de mayor uso para descomponer un sistema y analizar las relaciones de sus elementos es el análisis estructural. Este se basa en la estructura de diseños booleanos que fueron empleados en la tesis doctoral de las matrices de entrada-salida del doctor Wassily Leontief en 1951. De ahí que el análisis estructural surja dentro del principio estructural-funcionalista, con el propósito fundamental de identificar las variables estratégicas de un sistema.

Dentro de este análisis hay dos indicadores que facilitan la clasificación de drivers: el nivel de influencia y el de dependencia. El primero, también llamado capacidad de motricidad, es explicado por Quinteros y Hamann (2017) como la relación de poder que ejerce un elemento sobre otro. Mientras

que la dependencia es la relación que se utiliza para calificar el grado de sometimiento que tiene un elemento con respecto a otro que ejerce cierto grado de influencia. Por otra parte, de forma detallada, Cruz y Medina (2015) indican que el análisis se basa en una valoración de renglones  $i$  y columnas  $j$ . Por lo tanto, la cantidad de evaluaciones que se harán depende del número de drivers constitutivos.

En cuanto al registro de estudios que han empleado esta metodología, sobresalen los trabajos de los siguientes autores: Toumache y Rouaski (2016), con el análisis del crecimiento económico a escala nacional de Algeria; Ariyani y Fauzi (2019), enfocados en el desarrollo de áreas de ecoturismo en Indonesia; Khan y Haleem (2015), centrado en los drivers estratégicos de la inteligencia organizacional; Omran, Khorish, y Saleh (2014), estudiando la formulación de políticas públicas para el sector alimentario de Egipto; Barati, Azadi, Dehghani, Lebailly, y Qafori (2019), determinando los drivers estratégicos para el desarrollo de sectores agrícolas; Velásquez Lugo (2020), identificando variables de calidad educativa; Riquelme, Sosa, Urra y Cordero (2019), descifrando el procedimiento metodológico de enseñanza universitario en Cuba; Piña, Castaño, Hernández y Garro (2020), con el análisis de la industria de desarrollo de software en Colombia.; y por último, Hernández y Cisneros (2020) con la identificación de drivers estratégicos para la consecución de la sostenibilidad territorial.

Los estudios mencionados representan una base para la incursión en nuevos campos de conocimiento y, de igual forma, para el desarrollo de análisis de menor escala. En este caso, se aprovecha la adaptabilidad de las herramientas empleadas para diseñar un sistema informático altamente aplicable. En consecuencia, se aprovecha la categorización que las experiencias previas y los mayores exponentes de la disciplina han difundido (Tabla 1):

### *Digitalización de servicios universitarios*

Acorde a Keeley, Walters, Pikkell, y

Quinn (2013), las organizaciones que brindan servicios deben aspirar a la creación de valor mediante el aprovechamiento de recursos tecnológicos que mejoren la experiencia del usuario. Por ende, Yeh y Walter (2016), invitan a enmarcar en esta lógica de innovación a los sistemas bibliotecarios académicos, en vista de que estos se vinculan con los encargados de la gestión y con los estudiantes. Así, con procesos de digitalización y automatización, se podrán crear medios que apoyen la tecnificación de los procesos rutinarios, favoreciendo a la accesibilidad a un portafolio de servicios dinámico y eficiente.

Tabla 1.  
Categorización de drivers

| Categorías    | Descripción   | Relación de poder                          |
|---------------|---|--|
| Estratégicos  | Son capaces de perturbar el funcionamiento normal del sistema; estos <i>drivers</i> sobre determinan el propio sistema. Por lo tanto, son inestables y se corresponden con los retos evolutivos del sistema | Influencia muy alta y dependencia muy alta |
| Autónomos     | Corresponden a tendencias pasadas o inercias del sistema, o bien están desconectadas de él. No constituyen parte determinante para el futuro del sistema  | Influencia muy baja y dependencia muy baja |
| Determinantes | Según la evolución que sufran a lo largo del período de estudio se convierten en frenos o motores del sistema   | Influencia muy alta y dependencia baja     |
| De entorno    | Tienen una escasa dependencia del sistema, deben ser analizadas como <i>drivers</i> que reflejan un decorado del sistema de estudio   | Influencia media y dependencia baja        |
| Reguladores   | Estos <i>drivers</i> constituyen llaves de paso para alcanzar el cumplimiento de los <i>drivers</i> estratégicos y que estos vayan evolucionando en beneficio del sistema                                   | Influencia media y dependencia media       |
| Secundarios   | Son poco importantes de cara a la evolución y funcionamiento del sistema  | Influencia baja y dependencia baja         |
| Objetivos     | Su nivel de dependencia permite actuar directamente sobre ellas con un margen de maniobra que puede considerarse elevado, ayudando a su vez a la consecución de los <i>drivers</i> estratégicos             | Influencia media y muy alta dependencia    |
| De resultado  | Son, junto a los <i>drivers</i> objetivos, indicadores descriptivos de la evolución del sistema. Estos <i>drivers</i> no se pueden abordar de frente sino a través de las que depende el sistema            | Baja influencia y alta dependencia         |

Fuente: Adaptación de Mojica (2005) y Godet y Durance (2011).

Para Anglada (2017), los sistemas integrados de gestión bibliotecaria planean, organizan y ejecutan acciones, de tipo personal, así como los procedimientos de entrada, salida y retroalimentación. De ahí que Ponelis y Adoma (2018) destaquen el impacto positivo que tiene su implementación para una universidad a diversos niveles. En concordancia, Purwinarko, Hardyanto y Adhi (2019) señalan que la adopción de estos sistemas, que son comunes en bibliotecas públicas y universitarias de los países desarrollados, ha potenciado a universidades de menor tamaño, como la Estatal de Semarang (Indonesia). Asimismo, Gatete y Uwizeyimana (2020), resaltan el impulso que ha tenido la producción científica en la Universidad de Gitwe (Ruanda) al estructurar colectivamente un sistema bibliotecario en función de los requerimientos de profesores, alumnos y encargados de la administración.

En el caso ecuatoriano, el diseño e implementación de sistemas integrados de gestión bibliotecaria no ha sido abordado con la importancia necesaria. El foco académico relega este servicio y lo cataloga como no prioritario, reflejándose incluso en la escasa producción científica y la ínfima generación de patentes que brinden procesos de mejora para los servicios digitales. Álvarez y Hernández (2016), exponen que de 24 universidades ecuatorianas estudiadas, 9 emplean software propio para sus sistemas bibliotecarios y son aquellas con mayores suscripciones a bases de datos y mejores índices de producción científica. Por otra parte, Gómez y Bravo (2018) analizan a las 8 universidades manabitas que

quedaron fuera de ese estudio por su tamaño y baja producción. En sus hallazgos se asevera que el 77% de estas instituciones emplean sistemas PBM, el 38,89% usa KOHA y el 16,67% opta por DSPACE. Por lo tanto, se puede inferir una posible asociación positiva entre la creación de conocimiento y la implementación de sistemas propios en las bibliotecas universitarias.

#### *Enfoque de la teoría de sistemas*

Según Crozier (1990) dentro del enfoque de la teoría de sistemas, el éxito analítico radica en la capacidad de identificar elementos interactuantes en complejidad. Sobre esto, Van Gigch (2008), enfatiza en la importancia de la delimitación de un sistema, puesto que al reducir su tamaño a lo estrictamente requerido para el estudio, es menor la probabilidad de abarcar elementos de nula representación. De igual forma, Sterman (2000) indica que, una vez definido los límites del sistema, con el uso de este método es posible reconocer a todas las partes que lo componen, así como la relación sistémica, interrelacionada e interdependiente de estos elementos.

Por su parte, Urteaga (2010) define a un sistema como una colección de componentes interrelacionados, de diferentes tipos, que trabajan en conjunto para lograr algún objetivo específico. A partir de esta declaración, Sommerville (2011) hace hincapié en el estudio de la complejidad estructural de los sistemas, ya que al descifrar la lógica evolutiva de los componentes es posible separarlos con base en sus capacidades de motricidad y

dependencia. De ahí que Godet y Durance (2011) establezcan una categorización acorde a un mapa de influencias/dependencias indirectas, dando como resultado lo que Domínguez y López (2017) plantean como la terminología general que permite describir las características, funciones y comportamientos sistémicos.

#### *Estudios de reflexión colectiva*

Dentro de los lineamientos expuestos por Godet y Durance (2011), un análisis estructural debe realizarse a través de la reflexión colectiva, puesto que es un método que no se fundamenta en la reducción máxima de la subjetividad, sino que pretende la creación de consensos para alcanzar altos niveles de concordancia. Por este motivo, Barnes y Mattsson (2016) sugieren la creación de un lenguaje común para el desarrollo de talleres participativos dinámicos y efectivos. Partiendo de esta premisa, Gándara y Osorio (2017), definen al análisis estructural como un método que favorece el criterio grupal por encima de criterios o inclinaciones individuales.

Por lo mencionado, para Meijering y Tobi (2016) es recomendable formar un grupo que sea lo más multidisciplinario posible y, de esta forma, dar paso al método Delphi basado en expertos. Para Ena, Chulok y Shashnov (2017), el objetivo de este método colectivo y participativo se encuentra la reducción significativa de los riesgos de incoherencia y, al mismo tiempo, ofrecer una oportunidad invaluable de construir grupalmente un conocimiento común.

Sin embargo, aunque exista una alta concordancia entre los participantes, Zartha, Halal y Hernández (2019) indican que cualquier estudio de reflexión colectiva apoyado en el método Delphi consiste en al menos dos rondas de consulta.

#### **Metodología**

En cuanto a la composición metodológica, esta investigación corresponde a un análisis estructural prospectivo. Por lo tanto, como indican Godet y Durance (2011), los esfuerzos se centran en la búsqueda de los componentes del sistema de estudio para analizar la forma en que se relacionan y, de esta manera, poder categorizarlos según sus niveles de influencia y dependencia. A su vez, el alcance del estudio es descriptivo y se enmarca en el enfoque mixto, en vista de que el análisis se desarrolla con apoyo del método de la Escuela Francesa de Prospectiva denominado MICMAC (Matriz de Impactos Cruzados y Multiplicación Aplicada a una Clasificación).

Como indican Gándara y Osorio (2017), el método MICMAC se desarrolla mediante una participación colectiva que está sustentada en una revisión bibliográfica previa; de ahí que la tipología investigativa esté ligada a la hermenéutica interpretativa y la causalidad reflexiva que, según Andreev, Heart, Maoz y Pliskin (2009), consta de dos procesos: 1) Buscar los ítems que constituyen y configuran el sistema de estudio para analizar la relación bidireccional que mantienen, y 2)

Determinar de forma consensuada las relaciones de fuerza y el grado de incidencia que tiene cada uno de los ítems. En conjunto, el desarrollo procedimental de este estudio está conformado por 3 fases:

#### *Selección de expertos*

Para este fin, se realizó un acercamiento a 14 expertos potenciales que ejercen sus labores como directivos, docentes e investigadores en universidades ecuatorianas, chilenas y españolas, así como administradores bibliotecarios y desarrolladores de software. Con el afán de realizar una selección rigurosa de expertos, se aplicó por vía electrónica un instrumento de clasificación bajo el formato de autoevaluación para determinar el coeficiente de competencia K, el cual contempla a su vez a los coeficientes de conocimiento y argumentación.

Los coeficientes de conocimiento se midieron a través de una escala ascendente que comprende valores de 1 a 10, los cuales fueron seleccionados por los expertos según su propia percepción de dominio en relación al tema de estudio. Mientras que, los coeficientes de argumentación, se relacionan con las fuentes empleadas para emitir sus criterios. En este caso, se consideraron los análisis teóricos realizados por los expertos, la experiencia obtenida en su actividad profesional, los estudios de autores nacionales y extranjeros que han revisado, el conocimiento propio acerca del estado del problema a abordar y su intuición sobre el tema. De esta forma, tomando como referencia a los estudios

de Matheus, Romero y Parroquín (2018) y de Cruz y Martínez (2020), los parámetros para la clasificación de los expertos potenciales fueron:  $0,8 < K < 1.0$  (Alto),  $0,5 < K < 0,8$  (Medio) y  $K < 0,5$  (Bajo). Para el desarrollo del estudio se consideró únicamente a aquellos que obtuvieron un coeficiente de competencia K alto.

#### *Identificación y depuración de drivers*

Para el desarrollo de esta fase, se organizaron dos talleres con los expertos seleccionados. En el primero, se analizó lo más sobresaliente de la literatura recopilada y, con base en la experiencia y conocimiento de los participantes, se realizó un primer listado de drivers. Posterior a esto, en un segundo encuentro, se entregó a los expertos un instrumento para determinar cuáles son los drivers más representativos y evitar su duplicación.

Al emplear una prueba estadística de fiabilidad, se obtuvo un coeficiente Alfa de Cronbach igual a 0,892 que, en concordancia con Cervantes (2005), sugiere una alta consistencia entre los ítems. Por lo tanto, se consideró válida la aplicación de la siguiente escala: 1 = totalmente de acuerdo, 2 = parcialmente de acuerdo, 3 = neutral, 4 = parcialmente en desacuerdo y 5 = totalmente en desacuerdo. De igual forma, como sugieren Ramírez y Polack (2020), se aplicó la prueba W de Kendall para identificar el nivel de concordancia entre las apreciaciones de los expertos. Finalmente, en la selección definitiva, se aceptaron los drivers con una media y moda no inferior a 2 y 1 respectivamente para la siguiente fase del estudio.

### *Análisis estructural con el método MICMAC*

En cuanto al análisis estructural, Cruz y Medina (2015) afirman que su objetivo consiste en analizar las relaciones existentes entre los drivers constitutivos de un sistema. Para esto, se utilizó el software MICMAC de LIPSOR en su versión 6.1.2. De acuerdo a Ortega (2016), el proceso inicia con el registro del listado de drivers depurados junto con una clave representativa para cada uno. Posterior a esto, se realizan de forma consensuada las ponderaciones en la Matriz de Influencias Directas, en la cual existen 4 posibles calificaciones: 0= no influye, 1= influencia débil, 2= influencia moderada, 3= influencia fuerte y P= influencia potencial.

Como señalan Hernández y Cisneros (2020), la lógica de asignación de valores parte de izquierda a derecha a lo largo de las filas, y la totalidad de combinaciones se determina por el número de drivers. En este caso, los expertos realizaron 306 puntuaciones de forma colectiva [(18) x (18)-(18)]. Una vez concluida la matriz, se obtuvo el Mapa de Influencias/dependencias Indirectas, el cual permite segmentar los drivers en 8 categorías. De estos, según los lineamientos expuestos por Velásquez Lugo (2020), se determinaron como estratégicos aquellos que se ubican en la zona de conflicto.

### **Resultados**

Como primer resultado, al determinar los coeficientes de competencias K de los 14 expertos potenciales, se evidenció que,

bajo los parámetros expuestos por Cruz y Martínez (2020), un total de 11 alcanzan una calificación alta; es decir, superior a 0,8. De estos, siete corresponden a directivos, docentes e investigadores universitarios, de los cuales tres laboran en Ecuador, dos en Chile y dos en España. Además, se integran a esta coalición un desarrollador de software ecuatoriano y un chileno, así como una administradora bibliotecaria de una institución de educación superior de Ecuador.

*Tabla 2.*

Calificación obtenida en el coeficiente de competencia K

| Experto potencial | Coefficiente de conocimiento (Kc) | Coefficiente de argumentación (Ka) | Coefficiente de competencia (K) | Calificación |
|-------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------|
| 1                 | 0,8                               | 0,9                                | 0,9                             | Alto         |
| 2                 | 1                                 | 0,9                                | 0,9                             | Alto         |
| 3                 | 0,7                               | 0,8                                | 0,8                             | Medio        |
| 4                 | 0,8                               | 0,9                                | 0,9                             | Alto         |
| 5                 | 0,9                               | 0,9                                | 0,9                             | Alto         |
| 6                 | 0,6                               | 0,7                                | 0,7                             | Medio        |
| 7                 | 0,8                               | 1                                  | 1                               | Alto         |
| 8                 | 0,8                               | 0,9                                | 0,9                             | Alto         |
| 9                 | 0,9                               | 0,9                                | 0,9                             | Alto         |
| 10                | 0,9                               | 1                                  | 1                               | Alto         |
| 11                | 0,8                               | 0,9                                | 0,9                             | Alto         |
| 12                | 0,9                               | 0,9                                | 0,9                             | Alto         |
| 13                | 0,9                               | 0,9                                | 0,9                             | Alto         |
| 14                | 0,7                               | 0,8                                | 0,8                             | Medio        |

Nota: La fórmula para el cálculo de los coeficientes de competencia es  $K = 1/2 (Kc + Ka)$ .

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, tres expertos potenciales quedaron relegados, puesto que su coeficiente de competencia no superó el valor de 0,80 (Tabla 2). Esto se debe a que ninguno presentó un coeficiente de conocimiento Kc superior a 0,7. En consecuencia, según su propia percepción, no poseen un nivel de conocimiento o información elevado para participar en el análisis del sistema bajo estudio. De igual forma, estos participantes no superaron la barrera del 0,8 en el coeficiente de argumentación Ka. Para

Matheus, Romero y Parroquín (2018), esto sugiere que la fundamentación de sus criterios es débil, sobre todo por contar con una experiencia de nivel medio a nivel profesional y debido a los escasos análisis teóricos propios realizados.

Una vez realizado el primer taller participativo, se identificaron 22 drivers álgidos para el diseño de un sistema integrado de gestión bibliotecaria que contribuya al mejoramiento de los servicios universitarios en las instituciones de educación superior de Ecuador. Sin embargo, como resaltan Godet y Durance (2011), el listado inicial suele presentar dos falencias: drivers duplicados y drivers no considerados. Por consiguiente, fue necesario un segundo encuentro para desarrollar un proceso de depuración y articulación de drivers.

Al aplicar el instrumento de consulta en la segunda ronda participativa, la

opinión de los expertos decantó en la eliminación de 4 drivers (Tabla 3). Esto se debe a que dichos elementos pueden integrarse a uno de mayor representatividad. Por otra parte, se presentan los resultados derivados de la prueba estadística W de Kendall (Tabla 4), la cual arrojó un valor igual a 0,821, reflejando así, en términos de Ramírez y Polack (2020), un nivel significativo de concordancia o acuerdo entre las opiniones de los evaluadores. En consecuencia, no fueron necesarias más iteraciones de consulta.

Tabla 4. Cálculo del coeficiente de concordancia

| Estadísticos de prueba    |         |
|---------------------------|---------|
| N                         | 11      |
| W de Kendall <sup>a</sup> | ,821    |
| Chi-cuadrado              | 189,648 |
| gl                        | 21      |
| Sig. asintótica           | ,000    |

Nota: Coeficiente de concordancia de Kendall. Fuente: Software SPSS versión 26.0. Fuente: Elaboración propia.

Los procesos previos desembocan en

Tabla 3. Resultados de la aplicación del instrumento de depuración

|                 | Drivers |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| <b>Expertos</b> |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1               | 1       | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5  | 1  | 2  | 1  | 5  | 2  | 2  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 2               | 1       | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 2  | 1  | 1  |
| 3               | 1       | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 2  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 4               | 1       | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 5               | 1       | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 2 | 5  | 2  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 6               | 1       | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 2 | 1 | 1 | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 2  | 1  | 1  |
| 7               | 1       | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5  | 1  | 2  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 8               | 1       | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 5  | 1  | 1  |
| 9               | 1       | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 10              | 1       | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5  | 2  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 11              | 1       | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| <b>Media</b>    | 1       | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 2  | 1  | 1  |
| <b>Moda</b>     | 1       | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 1  |

Fuente: Elaboración propia.

la lista de drivers depurados (Tabla 5), el cual representa el insumo de mayor relevancia para el desarrollo del análisis estructural. En este punto, se encuentran elementos altamente representativos para la consolidación de un sistema recomendable. Por lo tanto, dentro de las indicaciones de Gándara y Osorio (2017),

los drivers que han llegado a esta fase poseen un enfoque normativo; es decir, a través de su articulación es posible constituir un sistema de gestión integrada bibliotecaria ejemplar. En adición, es necesario categorizarlos para reconocer la dinámica e importancia del driver en la fase de construcción del sistema, ya que

Tabla 5.

Lista de drivers depurados

| Nº | Driver                               | Clave | Descripción   |
|----|--------------------------------------|-------|---|
| 1  | Alineación estratégica               | AE    | Funciona en favor del cumplimiento de los objetivos de la institución.  |
| 2  | Automatización de la infraestructura | AI    | Engloba herramientas, procesos y marcos de acción que requieren de poca intervención humana.                  |
| 3  | Capacidad evolutiva                  | CE    | Integra los cambios de dos tipos: actualizaciones y mejoras.  |
| 4  | Control de presencia offline         | CPO   | Brinda funciones autónomas sin requerir de conexión a Internet.   |
| 5  | Control parametrizable               | CP    | Fundamenta su optimización en un cuadro de mando integral.  |
| 6  | Customización                        | CU    | Propone la adaptación de la apariencia y las funciones prioritarias o scripts del programa según el usuario . |
| 7  | Escritorio remoto                    | ER    | Permite el acceso desde un dispositivo ubicado en otro sitio mediante un escritorio gráfico.                  |
| 8  | Flexibilidad                         | FLE   | Acepta el agregar o reducir funciones sin descomponer el software base.                                       |
| 9  | Gestión interconectada               | GI    | Integra a diversos sistemas informáticos para el agilizar la entrega y el almacenamiento de datos.            |
| 10 | Interfaz intuitiva                   | II    | Simplifica el desenvolvimiento natural del usuario con señales y comandos claros.                             |
| 11 | Lenguaje de programación             | LP    | Hace referencia a la composición simbólica, sintáctica y semántica que configura al sistema.                  |
| 12 | Libertad de instalación              | LI    | Brinda permisividad para la instalación del software sin límites de uso.                                      |
| 13 | Mecanismo de seguridad               | MS    | Cuenta con barreras que mitigan los efectos de ataques maliciosos.  |
| 14 | Motor de búsqueda                    | MB    | Dispone de un componente encargado de la localización óptima y precisa del contenido.                         |
| 15 | Portabilidad                         | PO    | Cuenta con versiones para distintos dispositivos: PC, Smartphone, Tablet, etc.                                |
| 16 | Programación visual                  | PV    | Corresponde a la dimensión gráfica y estética de los componentes manipulables del sistema.                    |
| 17 | Protección de datos sensibles        | PDS   | Restringe el acceso de estudiantes a datos de interés administrativo y de nivel ejecutivo.                    |
| 18 | Sistema operativo                    | SO    | Fundamenta sus recursos y acciones en el software base ideal para el aprovechamiento del hardware.            |

Fuente: Elaboración propia.

el propósito es alcanzar la máxima funcionalidad, pero dentro de una lógica de eficiencia y optimización de recursos.

Al registrar el listado de drivers depurados en el software MICMAC, se procedió con las ponderaciones consensuadas en relación a los niveles de influencia y dependencia entre ítems. Como se evidencia en la Matriz de Influencias Directas (Tabla 6), en las 306 calificaciones realizadas prevalecen los valores vinculados con influencias moderadas y fuertes. Este hecho se atribuye al riguroso ejercicio de depuración que evitó las duplicaciones y la filtración de variables poco representativas. Además, al abordarse un

sistema sólidamente definido, se simplificó el análisis de fuerzas para los expertos, incentivándolos a prescindir de la valoración  $p = \text{potencial}$ .

Como resultado de la matriz previa, se obtuvo el hallazgo neurálgico del estudio: el Mapa de Influencias/dependencias Indirectas (Figura 1). En este, como destaca Velásquez Lugo (2020), es posible categorizar a los drivers con base en la dispersión determinada por la relación bidireccional de fuerzas. Asimismo, para facilitar la delimitación de zonas en el mapa, Hernández y Cisneros (2020) sugieren el uso del eje estratégico diagonal y la circunferencia céntrica. De esta manera, se establecieron las siguientes categorías: drivers

Tabla 6.  
Matriz de Influencias Directas (MDI)

|          | 1 : AE | 2 : AI | 3 : CE | 4 : CPO | 5 : CP | 6 : CU | 7 : ER | 8 : FLE | 9 : GI | 10 : II | 11 : LP | 12 : LI | 13 : MS | 14 : MB | 15 : PO | 16 : PV | 17 : PDS | 18 : SO |
|----------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| 1 : AE   | 0      | 3      | 3      | 3       | 3      | 3      | 3      | 3       | 3      | 3       | 3       | 3       | 2       | 3       | 3       | 3       | 3        | 2       |
| 2 : AI   | 3      | 0      | 3      | 3       | 3      | 3      | 3      | 3       | 2      | 3       | 3       | 3       | 3       | 2       | 3       | 3       | 3        | 3       |
| 3 : CE   | 3      | 3      | 0      | 3       | 3      | 3      | 3      | 3       | 3      | 2       | 2       | 3       | 3       | 3       | 2       | 3       | 3        | 3       |
| 4 : CPO  | 3      | 3      | 3      | 0       | 3      | 3      | 3      | 3       | 3      | 3       | 2       | 3       | 3       | 2       | 3       | 2       | 3        | 2       |
| 5 : CP   | 3      | 3      | 3      | 2       | 0      | 3      | 3      | 3       | 2      | 3       | 3       | 3       | 3       | 3       | 2       | 2       | 3        | 3       |
| 6 : CU   | 2      | 2      | 3      | 3       | 2      | 0      | 2      | 2       | 2      | 3       | 2       | 1       | 2       | 2       | 3       | 1       | 1        | 2       |
| 7 : ER   | 3      | 3      | 3      | 3       | 3      | 2      | 0      | 2       | 2      | 3       | 2       | 2       | 1       | 2       | 3       | 2       | 2        | 2       |
| 8 : FLE  | 3      | 3      | 2      | 3       | 3      | 2      | 2      | 0       | 2      | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 1        | 2       |
| 9 : GI   | 3      | 2      | 2      | 2       | 2      | 3      | 2      | 2       | 0      | 3       | 1       | 2       | 2       | 2       | 3       | 2       | 1        | 2       |
| 10 : II  | 3      | 3      | 3      | 3       | 2      | 3      | 2      | 3       | 3      | 0       | 3       | 3       | 3       | 2       | 3       | 3       | 3        | 3       |
| 11 : LP  | 3      | 3      | 3      | 3       | 3      | 3      | 2      | 0       | 3      | 3       | 0       | 3       | 2       | 3       | 2       | 3       | 3        | 2       |
| 12 : LI  | 3      | 3      | 2      | 3       | 3      | 3      | 0      | 3       | 3      | 2       | 2       | 0       | 3       | 3       | 2       | 1       | 2        | 2       |
| 13 : MS  | 3      | 3      | 3      | 3       | 2      | 2      | 2      | 2       | 2      | 3       | 2       | 2       | 0       | 3       | 3       | 2       | 2        | 2       |
| 14 : MB  | 3      | 3      | 3      | 2       | 3      | 2      | 2      | 2       | 2      | 2       | 2       | 3       | 2       | 0       | 3       | 2       | 3        | 2       |
| 15 : PO  | 2      | 2      | 3      | 3       | 3      | 3      | 3      | 2       | 3      | 3       | 2       | 3       | 3       | 3       | 0       | 3       | 3        | 3       |
| 16 : PV  | 2      | 2      | 2      | 2       | 3      | 2      | 2      | 2       | 2      | 2       | 3       | 2       | 2       | 2       | 2       | 0       | 3        | 2       |
| 17 : PDS | 3      | 3      | 3      | 3       | 2      | 2      | 2      | 2       | 2      | 3       | 0       | 2       | 3       | 2       | 3       | 2       | 0        | 3       |
| 18 : SO  | 2      | 2      | 3      | 3       | 3      | 2      | 2      | 2       | 2      | 3       | 2       | 2       | 2       | 3       | 3       | 2       | 2        | 0       |

© IPSOR-EPTA-MICMAC

Fuente: Software MICMAC Versión 6.1.2.

autónomos [(PV)], drivers de entorno [(LP)], drivers secundarios [(ER), (FLE), (SO), (GI)], drivers reguladores [(MS), (PDS), (MB), (LI)], drivers de resultado [(CU)] y drivers estratégicos [(CP), (PO), (AI), (II), (AE), (CE), (CPO)]. Sumado a esto, es importante destacar que no se presentaron drivers determinantes y objetivos.

Además de identificar los drivers estratégicos, es importante conocer la relación que mantienen estos 7 elementos fundamentales para el diseño del sistema integrado de gestión bibliotecaria que será implementado en las universidades privadas de Santo Domingo. Con el Gráfico de Influencias Indirectas al 10% en su nivel de representación (Figura 2),

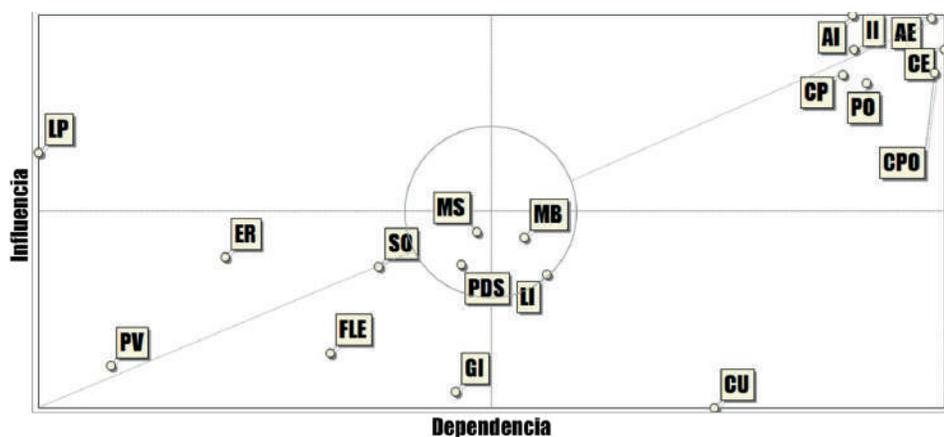


Figura 1. Mapa de Influencias/dependencias Indirectas.  
Fuente: Software MICMAC Versión 6.1.2.

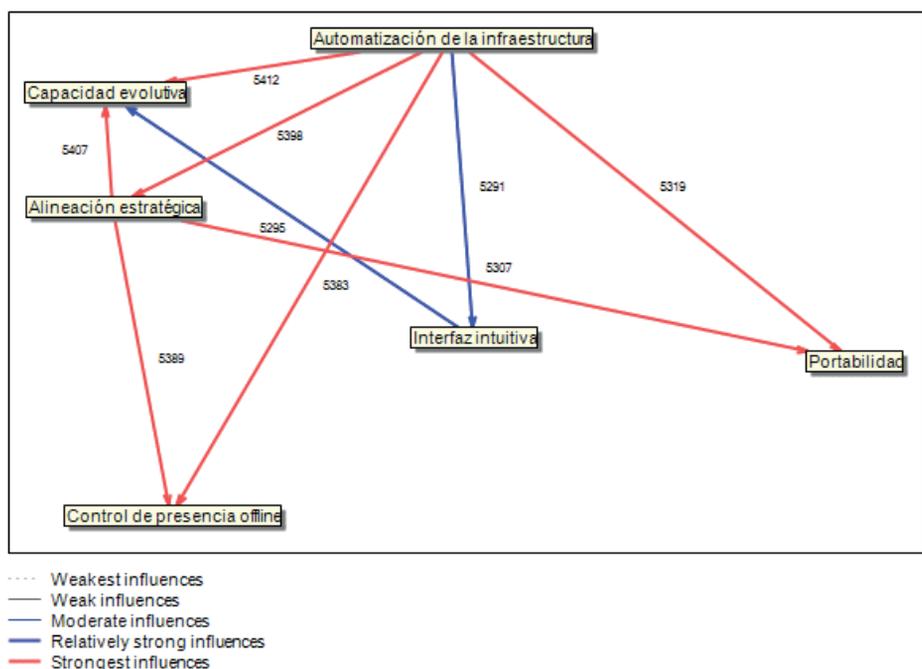


Figura 2. Gráfico de Influencias Indirectas.  
Fuente: Software MICMAC Versión 6.1.2.

se ponen en evidencia las relaciones relativamente fuertes que involucran a la automatización de la infraestructura, la interfaz intuitiva y la capacidad evolutiva. A su vez, las relaciones fuertes abarcan a los drivers señalados anteriormente junto con la portabilidad, la alineación estratégica y el control de presencia offline. No obstante, el control parametrizable no figura dentro de las relaciones de mayor relevancia a pesar de su ubicación en el Mapa de Influencias/dependencias indirectas. Esto se debe a que sus niveles de influencia y dependencia en el sistema corresponden al mínimo requerido para considerarse un driver estratégico.

## Conclusiones

Mediante la propuesta metodológica planteada se buscó incrementar la rigurosidad procedimental, especialmente en dos aspectos que no han sido considerados por otros estudios que emplean el análisis estructural: la selección de expertos con el apoyo del coeficiente de competencias K y la depuración de drivers a través de la aplicación de un instrumento original que permita medir los niveles de concordancia entre las opiniones emitidas. Por lo dicho, este trabajo puede considerarse como una guía para posteriores análisis de sistemas que articulen métodos cuali-cuantitativos procedentes de diferentes disciplinas.

En cuanto al hallazgo de mayor relevancia, se identificaron 7 drivers estratégicos que corresponden a: Control parametrizable, portabilidad,

automatización de la infraestructura, interfaz intuitiva, alineación estratégica, capacidad evolutiva y control de presencia offline. Por la funcionalidad que los caracteriza, se infiere que el sistema integrado de gestión bibliotecaria se diseñará desde la premisa de eficiencia y aprovechamiento de recursos para beneficiar a la comunidad universitaria e influir en mayor medida en la producción científica. Por lo tanto, los aspectos estéticos, como cromática y capas visuales, junto a los procesos superfluos no entrarán en consideración.

Finalmente, el estudio dista de otros por la información concreta que brinda para el diseño del sistema integrado. Es decir, supera los cuestionamientos acerca del lenguaje de programación y el sistema operativo base, para aterrizar en la parte funcional y utilitaria del software. No obstante, a pesar de contar con opiniones concordantes y estadísticamente testeadas de un panel de expertos calificado, el estudio debería replicarse en un contexto diferente para obtener sistemas de mayor beneficio, puesto que las necesidades académicas y digitales serán distintas en universidades de otras provincias y de carácter público.

## Referencias

- Álvarez, P., y Hernández, C. (2016). Análisis longitudinal del Sistema Bibliotecario ecuatoriano. *Revista Española de Documentación Científica*, 39(4), 33-48.
- Andreev, P., Heart, T., Maoz, H., y Pliskin, N. (2009). Validating Formative Partial Least Squares (PLS) Models: Methodological Review and Empirical-ICIS 2009 Proceedings. 193.

- Anglada, L. (2017). Compras, plataformas y lo abierto: el software para bibliotecas en 2016. *Anuario ThinkEPI*, 11, 125-126.
- Ariyani, N., y Fauzi, A. (2019). Analysis of Strategic Variables for Ecotourism Development; an Application of Micmac. *South Asian Journal of Social Studies and Economics*, 3(3), 1-12.
- Barati, A., Azadi, H., Dehghani, M., Lebailly, P., y Qafori, M. (2019). Determining Key Agricultural Strategic Drivers Using AHP-MICMAC. *Sustainability*, 11(14), 2-17.
- Barnes, S., y Mattsson, J. (2016). Understanding current and future issues in collaborative consumption: A four-stage Delphi study. *Technological Forecasting & Social Change*, 104, 200-211.
- Cervantes, V. (2005). Interpretaciones del coeficiente Alpha de Cronbach. *Avances en Medición*, (3), 9-28.
- Crozier, M. (1990). *El actor y el sistema*. México D.F.: Alianza.
- Cruz, M., y Martínez, M. (2020). Origen y desarrollo de un índice de competencia experta: el coeficiente k. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, 10(19), 40-56.
- Cruz, P., y Medina, J. (2015). Selección de los métodos para la construcción de los escenarios de futuro. *Entramado*, 11(1), 32-46.
- Domínguez, V., y López, M. (2017). Teoría General de Sistemas, un enfoque práctico. *Tecnociencia Chihuahua*, 10(3), 125-132.
- Ena, O., Chulok, A., y Shashnov, S. (2017). Networking for sustainable Foresight: a Russian study. *Technological Forecasting and Social Change*, 119, 268-279.
- Gándara, G., y Osorio, F. (2017). *Métodos prospectivos: Manual para el estudio y la construcción del futuro*. México: Paidós.
- Gatete, M., y Uwizeyimana, F. (2020). Development of an Online Integrated Library Management Information System: Case Study "University of Gitwe". *International Journal of Scientific Research in Computer Science and Engineering*, 8(2), 65-76.
- Godet, M., y Durance, P. (2011). *La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios*. París: DUNOD.
- Gómez, J., y Bravo, D. (2018). Los sistemas de gestión bibliotecarios y su uso en las universidades manabitas. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 3-20. Obtenido de [//www.eumed.net/rev/caribe/2018/05/sistemas-bibliotecarios-ecuador.html](http://www.eumed.net/rev/caribe/2018/05/sistemas-bibliotecarios-ecuador.html)
- Hernández, C. G., y Cisneros, E.P. (2020). Estudio prospectivo: escenarios para Santo Domingo como territorio sostenible al año 2040. *Tsafiqui Revista Científica en Ciencias Sociales*, 11(14), 37-54.
- Kaplan, R., y Norton, D. (2019). *El Cuadro de Mando Integral* (Tercera ed.). Bogotá: Paidós Empresa.
- Keeley, L., Walters, H., Pikkell, R., y Quinn, B. (2013). *Ten Types of Innovation: The Discipline of Building Breakthroughs*. New Jersey: Wiley.
- Khan, U., y Haleem, A. (2015). Improving to smart organization: an integrated ISM and fuzzy-MICMAC modelling of barriers. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 26(6), 807-829.
- Matheus, A., Romero, R., y Parroquín, P. (2018). Validación por expertos de un instrumento para la identificación de habilidades y competencias de un profesional en el área de logística. *Cultura Científica y Tecnológica*, (63), 227-238.

- Meijering, J., y Tobi, H. (2016). The effect of controlled opinion feedback on Delphi features: Mixed messages from a real-world Delphi experiment. *Technological Forecasting & Social Change*, 103, 166-173.
- Mojica, F. (2005). *La construcción del futuro: concepto y modelo de prospectiva estratégica, territorial y tecnológica*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Mori, M., y Bello, N. (2018). A biblioteca como mediadora entre a sala de aula invertida e uso das TICs. SENAC.DOC: *Revista de informação e conhecimento*, 5(1), 1-12.
- Omran, A., Khorish, M., y Saleh, M. (2014). Structural Analysis with Knowledge-based MICMAC Approach. *International Journal of Computer Applications*, 86(5), 38-43.
- Ortega, F. (2016). *Prospectiva empresarial: Manual de corporate foresight para América Latina*. Lima: Universidad de Lima.
- Pasini, A., Estévez, E., Pesado, P., y Boracchia, M. (2016). Una metodología para evaluar la madurez de servicios universitarios. XXII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Buenos Aires.
- Piña, J., Castaño, D., Hernández, L., y Garro, J. (2020). Análisis prospectivo de la industria de desarrollo de software en Colombia. *Punto de vista*, 11(16), 5-28.
- Ponelis, S., y Adoma, P. (2018). Diffusion of open source integrated library systems in academic libraries in Africa: The case of Uganda. *Library Management*, 39(6-7), 430-448.
- Purwinarko, A., Hardyanto, W., y Adhi, M. (2019). Development of integrated library automation system: a case study of Universitas Negeri Semarang. *Journal of Physics*, 1321(3), 20-27.
- Quinteros, J., y Hamann, A. (2017). *Planeamiento estratégico prospectivo: métodos MACTOR y SMIC*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Raban, Y., y Hauptman, A. (2018). Foresight of cyber security threat drivers and affecting technologies. *Foresight*, 20(4), 353-363.
- Ramírez, A., y Polack, A. (2020). Estadística inferencial. Elección de una prueba estadística no paramétrica en investigación científica. *Horizonte de la Ciencia*, 10(19), 191-208.
- Riquelme, Y., Sosa, M., Urrea, S., y Cordero, N. (2019). Análisis estructural prospectivo: un procedimiento metodológico para la instrucción de la asignatura Construcción de escenarios en la Universidad de Cienfuegos. *Conrado*, 15(71), 144-150.
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software*. México D.F.: Pearson.
- Sterman, J. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. México D.F. : McGraw-Hill.
- Toumache, R., y Rouaski, K. (2016). Prospective Analysis Of The Algerian Economic Growth By 2025: Structural Analysis. *The Journal of Applied Business Research*, 32(3), 791-804.
- Urteaga, E. (2010). La teoría de sistemas de Niklas Luhmann. *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía*, 15, 301-317.
- Van Gigch, J. (2008). *Teoría General de Sistemas*. México D.F.: Trillas.
- Velásquez Lugo, M. (2020). Uso del análisis estructural para caracterizar variables de calidad educativa en institución de primaria y secundaria venezolana. *Educación*, 29(56), 170-190.
- Yeh, S., y Walter, Z. (2016). Critical Success Factors for Integrated Library System

Implementation in Academic Libraries: A Qualitative Study. *Information Technology and libraries*, 35(3), 27-42.

Zartha, J., Halal, W., y Hernández, R. (2019). Delphi method: analysis of rounds, stakeholder and statistical indicators. *Foresight*, 21(5), 525-544.