

Universidad Pablo de Olavide (España)
Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
número 38, 2024
ISSN: 1886-516X
DOI: 10.46661/revmetodoscuanteconempresa.7708
Sección: Artículos
Recibido: 14-12-2022
Aceptado: 24-02-2024
Publicado: 03-12-2024
Páginas: 1-22



Medición del grado de digitalización en las organizaciones culturales y creativas

Measuring the degree of digitalization in cultural and creative organizations

Víctor Hugo Nauzan Ceballos

Universidad Piloto de Colombia (Colombia)

<https://orcid.org/0000-0003-1670-9201>

victor-nauzan@unipiloto.edu.co

Leidy Maritza Silva Rodríguez

Universidad Piloto de Colombia (Colombia)

<https://orcid.org/0000-0003-1799-8615>

leidy-silva1@unipiloto.edu.co

Fabiola Pinzón Hoyos

Universidad Piloto de Colombia

(Colombia)

<https://orcid.org/0000-0002-3602-6654>

fabiola-pinzon@unipiloto.edu.co

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo presentar el índice de digitalización elaborado para una muestra de organizaciones relacionadas con las actividades culturales y creativas en Colombia, a partir de los datos recolectados en la encuesta aplicada por instituciones oficiales y universidades iberoamericanas que hacen parte del Observatorio Iberoamericano de la Mipyme, a diversas micro, pequeñas y medianas

empresas de Iberoamérica. El método empleado para obtener el índice de digitalización fue el de Análisis de Componentes Específicos (ACE), y en este caso el indicador contempla tres dimensiones, que son importantes considerar: implementación y desarrollo de la digitalización; desempeño comercial a través de la digitalización, y obstáculos de la digitalización.

PALABRAS CLAVE

Digitalización; índice; empresas; componentes principales.

ABSTRACT

This article aims to present the digitization index developed for a sample of organizations related to cultural and creative activities in Colombia, from data collected in a survey applied by Ibero-American official institutions and universities that are part of the Ibero-American Observatory of Micro-, Small and Medium-sized Enterprises in Ibero-America. The method used to obtain the digitization index was that of Specific Components Analysis (ACE), and in this case the indicator contemplates three dimensions, which are important to consider: Implementation and development of digitization; Commercial performance through digitization, and obstacles of digitization.

KEYWORDS

Digitization; index; companies; main components.

Clasificación JEL: C38, C43, D83, M15, L25.

MSC2010: 62H25, 62P20.

1. INTRODUCCIÓN

Las organizaciones-empresas se pueden considerar como sistemas vivos y complejos que dependen del entorno y así mismo lo afectan; se adaptan a las situaciones que se van presentando para poder sostenerse en el tiempo y hacen que el entorno se adapte a ellas (Arias – Pineda & Ramírez – Martínez, 2019). De esta manera, los cambios tecnológicos han hecho que las organizaciones deban ir transformándose y adaptándose al nuevo entorno, razón por la cual la digitalización se ha convertido en un tema de especial relevancia no solo para las grandes empresas, sino también para las micro, pequeñas y medianas empresas.

Por digitalización se puede entender “la integración de las TIC en las organizaciones” (Oliva & Albasa, 2003, p. 1); no obstante, para otros autores la digitalización solo implica el uso de las tecnologías de información en un área o proceso de la organización y no necesariamente implica un cambio en todas las áreas de la misma. Es por esta razón, que este concepto se ha ido relacionando más recientemente con los procesos de transformación digital y las industrias 4.0. Así mismo, este enfoque de transformación implica impactar todas las áreas de la organización, desde las relacionadas con la producción y la comercialización del bien o servicio, hasta las áreas gerenciales, generando la necesidad de transformar también el modelo de negocio.

Es así, que las organizaciones relacionadas con las actividades culturales y creativas, o también llamadas en Colombia como actividades de economía naranja durante el periodo 2018 – 2022,

no son ajenas a estos procesos de transformación digital, y dada su relevancia como sector estratégico en el plan de gobierno del expresidente Iván Duque, es necesario analizar el grado de digitalización que estas tienen.

Así mismo, se ha identificado que el sector de las economías culturales y creativas es potencial para generar empleo y transformación social en el país; sin embargo, el sector enfrenta grandes retos entre los que se puede mencionar de acuerdo con Rueda et al. (2020), la falta de acceso a la financiación para fortalecer la capacidad empresarial de los emprendimientos culturales; la necesidad de generar información permanente que permita tomar decisiones; lograr una transformación de empleos informales en formales para mejorar la protección social de los trabajadores; impulsar la demanda de los bienes culturales dado que el gasto de los hogares colombianos en este tipo de bienes es inferior al de otros países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE e incrementar la formación en habilidades creativas de los trabajadores.

Por lo anterior, en la primera parte de este documento se describen los enfoques dados al concepto de digitalización, y luego se realiza una revisión de algunos trabajos en los que se han elaborado indicadores o mediciones en torno a la digitalización de las microempresas, pequeñas y medianas empresas.

Posteriormente, se presenta la metodología utilizada para la elaboración de un índice que permite medir el grado de digitalización de las Mipyme relacionadas con las actividades culturales y creativas y finalmente, se hacen algunas recomendaciones a las organizaciones que prestan servicios, especialmente a las Mipyme que ofrecen bienes culturales. Igualmente se presentan algunas sugerencias para el uso de este indicador.

2. MARCO TEÓRICO

En Colombia, la definición de economías culturales y creativas es mucho más amplia que en otros países y considera tres grandes áreas en las que se puede mencionar: las artes y el patrimonio, las industrias culturales convencionales y creaciones funcionales, y los nuevos medios y software. A su vez, estas áreas están conformadas por 34 actividades económicas que de forma directa pertenecen al ámbito de la economía naranja, y otras 69 actividades que pertenecen de forma parcial, las cuáles de forma encadenada permiten transformar las ideas en bienes y servicios culturales (Buitrago & Duque, 2013).

Para entender los procesos de digitalización en las organizaciones y especialmente en las organizaciones culturales y creativas, es necesario definir algunos conceptos relacionados con el tema como lo son la transformación digital, la capacidad dinámica y la relación de estos con las redes de suministro.

Para Liu et al. (2011), la transformación digital se relaciona con tecnología y estrategia, es decir, una combinación entre el cambio tecnológico y el cambio en los procesos. De esta manera, se podría decir que es un concepto más amplio que solo convertir material físico en material digital o vincular herramientas tecnológicas a los procesos.

En este mismo sentido, de acuerdo con la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI (n.d.):

La transformación digital no es un tema tecnológico. La tecnología es una herramienta y no un fin; lo que la tecnología nos permite es conectarnos para vivir mejor. Por ello, la transformación digital implica liderazgo público y empresarial para desafiar la manera tradicional de hacer las cosas, generando nuevos productos y servicios, nuevas experiencias, interacciones, cambiando la cultura, optimizando procesos y claro, identificando e invirtiendo en tecnología para impulsar cambios en las organizaciones. Hacer realidad la transformación digital requiere un trabajo de todos los días, con acciones concretas que demuestren esa coherencia entre la estrategia y la táctica para materializar los cambios. (p. 2)

Por eso, todas las pequeñas medianas o grandes empresas, requieren preparación para los cambios que se requieren en el nivel de gestión, ventas y producción debido a la transformación digital. Estos cambios afectan al funcionamiento interno de la organización y generan un impacto externo en las redes de suministro.

Por lo anterior, es importante dentro de este marco, presentar un breve resumen sobre la evolución del concepto de Supply Chain (redes de valor / redes de suministro), para entender la importancia que representan estas redes en las Mipymes y como las afectan los procesos de digitalización.

En 1982, Keith Oliver, acuña los vocablos Supply Chain, concepto que evolucionó desde la administración de múltiples actividades (pronóstico de la demanda, compras, planeación de la producción, almacenamiento, empaque, transporte, marketing, ventas y otras más) hasta el concepto de Logística Integrada, claro está que pasando por una etapa de consolidación. En los años noventa el esfuerzo por una integración funcional se orientó hacia una integración interna total; de esta manera, las actividades asociadas con el flujo de materiales se organizan bajo el concepto de “Logística Integrada” (Fundación Centro de Investigaciones y Asistencia Técnica Internacional JFK, 2022).

Para Gattorna (2015), las redes de suministro se entienden como el conjunto de empresas u organizaciones (proveedores – empresa – clientes – otros Stakeholders) conscientemente administradas y relacionadas, que tienen la capacidad de combinar procesos, funciones, vínculos, información y otras más. Igualmente, tienen la capacidad de construir ventajas competitivas creativas con el fin de crear y distribuir “valor” económico, social y ambiental para los consumidores y usuarios finales y otros intervinientes (ecosistema de organizaciones y medio ambiente). De esta manera, una empresa puede evidenciar múltiples redes de suministro y de hecho múltiples redes logísticas.

Por otra parte, para Pinzón Hoyos (2022):

En la primera década del 2000 emerge un paradigma de gestión denominado Gestión de las Cadenas de Suministro que hace énfasis en un enfoque lineal y en la creación de valor. Para apoyar dicha gestión surgen y se popularizan dos modelos: el primero, denominado “Global Supply Chain Fórum” (GSCF) que propone una gestión por procesos (estratégicos y operacionales): administrar las relaciones con el cliente, administrar la demanda, administrar el servicio al cliente, administrar el flujo de manufactura, administrar la orden, administrar las relaciones con el proveedor, administrar el desarrollo y comercialización de productos / servicios y administrar el retorno, dándole la máxima importancia al concepto de red y al relacionamiento entre sus nodos, Lambert, D. (2014); y el segundo, Supply Chain Operations Reference Model (SCOR Model) desarrollado en 1996 por el Supply Chain Council (SCC), y promovido y actualizado de manera permanente por la Association for Operations Management (APICS), modelo que igual se fundamenta en la gestión por procesos: planeación (plan), aprovisionamiento (source), manufactura (make), distribución (deliver), retorno (return) y habilitar (enable). Estos modelos siguen vigentes, solo que hoy se administran de otra manera y en otros entornos. (p.63)

De igual manera, Sinha et al., (2021) afirman que en la década del 2010 se consolida la “Gestión de las Redes de Suministro” con la práctica de un enfoque no lineal basado en redes. También se hace énfasis en que, la transformación digital se acelera de forma impensada e impacta la gestión de las redes de suministro convirtiéndolas en redes de suministro inteligentes, siempre conectadas en tiempo real y considerablemente adaptativas.

Continuando en la misma línea, Leinwand & Mani (2022) manifiestan que las empresas deben buscar alcanzar nuevas ventajas competitivas en cambio de sólo digitalizar. Esto implica que los dirigentes dejen atrás sus creencias con respecto a las cadenas de suministros, e iniciar nuevas acciones para crear valor de forma colaborativa con otros actores, y así generar más valor del que producirían de forma individual.

Según Temmen (2020) algunas ventajas de pasar de cadenas a redes de suministro a redes de suministro digitales son: la flexibilidad para configurar las redes de suministro; la interconexión digital entre la red y otras redes de suministro; la eliminación de brechas en las cadenas de suministro; la integración de procesos en redes colaborativas dinámicas y el respeto de las relaciones a largo plazo.

A partir de lo anterior, es importante resaltar en este documento que la digitalización y la transformación digital son conceptos diferentes. Mientras que la digitalización se refiere al reto de las empresas de incorporar tecnologías (que permitan transformar información, de cualquier tipo en formato análogo, a formato digital, e incorporación de TIC), ya que requiere disponer de recursos materiales, personal adecuado, y conocimientos necesarios para implementar nuevas soluciones innovadoras (Brodny & Tutak, 2022); la transformación digital, tal como lo plantea la ANDI, tiene que ver con estrategia, con el cambio en la cultura organizacional, con liderazgo, con la manera de innovar y cambiar significativamente la manera de hacer las cosas, nuevos productos, servicios, coherencia entre la estrategia y la aplicación y utilización de las tecnologías 4.0.

Para hacer referencia a las redes de suministro en la industria creativa, se considera el concepto planteado por Greater London Authority (2019), quien considera que una red de suministro creativa es el conjunto de bienes y servicios que apoyan, en diversas etapas, el consumo creativo y/o la producción de un bien. Las industrias creativas dependen de una mezcla de diferentes tipos de negocios; de esta manera, las redes de suministro creativas consisten en una amplia gama de actividades en muchos sectores económicos dentro y fuera de las industrias creativas, donde la actividad puede ser altamente especializada.

Así mismo, en el estudio de Greater London Authority (2019), se evidencia el impacto de las redes de suministro en la industria creativa, en particular en lo que hace referencia a la infraestructura cultural de Londres, y en la generación de valor para la economía en el Reino Unido. Igualmente, el estudio muestra que, en el contexto de las redes de suministro de la industria creativa, se generan 0.75 empleos adicionales, esto porque las industrias creativas son respaldadas por una gama tan variada de empresas y sectores y porque también existen muchos tipos de trabajos calificados dentro de una red de suministros creativa.

Con el estudio anterior, se observa la existencia e importancia de las redes de suministro en la industria creativa. Por el contrario, en Colombia no se encuentra memoria sobre la implementación de redes de suministro en la industria creativa, lo que no implica que su aplicación e implementación pueda ser una realidad, si se considera el estudio mencionado anteriormente, que claramente muestra el impacto positivo de estas redes en la economía.

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Para medir el grado de digitalización o transformación digital en las organizaciones, se han realizado diversos trabajos, como el de Frau et al. (2022); Kraft et al. (2022); Šimberová et al. (2022). No obstante, en el caso de las organizaciones relacionadas con las actividades culturales y creativas no se encuentran muchas mediciones, razón por la que cada vez es más importante estudiar este tipo de empresas dadas sus características particulares.

En el caso del trabajo de Frau et al. (2022), se realiza un análisis del grado de transformación digital en las pequeñas y medianas empresas agroalimentarias, a partir del estudio de caso de catorce empresas en las que se consideró como parámetro de clasificación el procesamiento y administración de la información, utilizando información primaria (entrevistas), y secundaria (tomada de las páginas web e informes de la empresa). Para lo anterior, se identificaron tres categorías de transformación digital que son maestro de papel, aspirante digital; y campeón digital; así mismo, las fases que se consideraron para evaluar a cada organización fueron la generación, la adquisición, el almacenamiento, el análisis, y la explotación de datos.

Los resultados presentados por Frau et al. (2022) permiten concluir que, para las empresas

agroalimentarias que usan papel tienen un procesamiento de datos más lento, costoso e ineficiente; mientras que las empresas que se comprometen a digitalizar sus datos son aspirantes digitales y tienen un procesamiento más rápido, pero incurren en costos excesivos de adquisición de datos y las empresas que se encuentran en el nivel más alto de digitalización se consideran campeones digitales porque tienen la capacidad de generar datos digitales nativos y el procesamiento de la información es mucho más rápido. Razón por la cual, estos resultados permiten a su vez generar estrategias para que las organizaciones puedan mejorar la gestión de los datos y avanzar en los procesos de transformación digital.

En este mismo sentido, en el trabajo de León García & Madinabeitia (2023), se resalta que, a nivel empresarial, un factor que genera ventajas competitivas es el uso de tecnologías relacionadas con la industria 4.0, lo que hace que cada vez las empresas puedan manejar altos volúmenes de datos y tomar mejores decisiones en torno al requerimiento de los clientes. No obstante, a pesar de los beneficios que esto representa, los autores concluyen que las empresas aún no confían en las inversiones de este tipo y, por tanto, el nivel de implementación aún es bajo en las empresas, lo que hace necesario seguir investigando sobre el tema y su relación con las condiciones laborales y liderazgo en las organizaciones.

Por otra parte, en el trabajo de Brodny & Tutak (2022), se clasificó a las pequeñas y medianas empresas a partir de once indicadores publicados por Eurostat, los cuáles se relacionan con las tecnologías digitales utilizadas, la infraestructura para la Industria 4.0 y la formación de personal en nuevas tecnologías. El nivel de digitalización se determinó utilizando el método de toma de decisiones de criterios múltiples (MCDM) y adicionalmente, se aplicaron dos métodos (TOPSIS y VIKOR), para medir los niveles de digitalización en países de Europa Central y Oriental. Posteriormente, se utilizaron los métodos de entropía y CRÍTICA para medir los pesos de los indicadores adoptados en el estudio. Esta metodología permitió medir el grado de digitalización en cada uno de los grupos de empresas, diferenciando pequeñas, medianas y grandes empresas.

Así mismo, para el caso específico de las Mipymes en Iberoamérica, el Observatorio Iberoamericano de la MIPyME (2022), presentó un informe para medir el grado de digitalización de las micro, pequeñas y medianas empresas de diferentes sectores. A partir de la encuesta realizada y de las preguntas relacionadas con las herramientas de digitalización utilizadas por las empresas, realizaron una clasificación de las empresas en dos grupos, los que usan tecnologías básicas de digitalización (página web, portal propio de comercio electrónico, comercio en Marketplace, redes sociales, banca digital y teletrabajo) y las que usan tecnologías avanzadas de digitalización (ERPs, intranet corporativa, ciberseguridad, Big data, robotización, Internet de las cosas). Con estos resultados calcularon el indicador de grado de madurez digital básico, y el grado de madurez avanzado por tamaño de las empresas, por actividad económica y por países. Los resultados permiten evidenciar que el tamaño de la empresa incide directamente en el grado de madurez digital, siendo las microempresas las que tienen menor grado de madurez y las medianas quienes tienen mayor grado de digitalización tanto a nivel básico como avanzado.

En el caso de la digitalización en torno a las redes de suministro en Colombia, la investigación realizada por la Fundación Centro de Investigaciones y Asistencia Técnica Internacional John F. Kennedy - CIATI-JFK (2022) se trazó como objetivo develar en qué medida se acercaba la gestión de las redes de suministro y las redes logísticas a las Buenas Prácticas en Gestión de Redes de Suministro y Redes Logísticas Digitales, sostenibles e inclusivas propuestas para este nuevo paradigma de gestión, en Colombia. Para lo anterior, se analizaron detenidamente seis (6) estudios de caso relacionados con la transformación digital empresarial, tomando como unidad de análisis a 15 empresas de Colombia representativas de los 3 macro sectores de la economía colombiana (manufactura, comercio y servicios que incluyen empresas prestadoras de servicios logísticos) y los tamaños (micro, pequeña, mediana y grande empresa) en conformidad con el Decreto 957 del 5 de junio de 2019.

Los métodos e instrumentos de recolección de la información fueron la entrevista cualitativa en

profundidad, la encuesta, sitios web de las empresas e información sobre sus clientes y proveedores, y el método para analizar e interpretar la información fue el de análisis de brechas con respecto al modelo de Gestión, Procesos, Relaciones, Sostenibilidad e Inclusión (Modelo GPRDSI). Este modelo consiste en un conjunto de categorías relacionadas con las redes de suministro y redes logísticas digitales que reflejan sus características más relevantes cuando su gestión se fundamenta en tecnologías digitales con criterio de sostenibilidad e inclusión (Fundación Centro de Investigaciones y Asistencia Técnica Internacional John F. Kennedy - CIATI-JFK, 2022).

Las categorías de análisis se organizaron por supracategoría, categorías, y subcategorías. La primera supracategoría es la Red de Suministro Digital, Sostenible e Inclusiva, que está conformada por las siguientes categorías: conectividad con clientes (integración con clientes), integración interna (hiperautomatización de procesos), conectividad con proveedores (integración con proveedores), nivel de preparación para iniciar la evolución de las Cadenas de Suministro (CdeS), y Redes de Suministro (RdeS) a Redes de Suministro Digitales, Sostenibles e Inclusivas (RdSDSel), y Sostenibilidad e Inclusión.

La segunda supracategoría es Red Logística Digital, Sostenible e Inclusiva, que incluye a su vez las categorías: redes logísticas inteligentes, redes logísticas rápidas, redes logísticas centradas en el cliente, y redes logísticas sostenibles. Cada una de estas categorías contempla cuatro subcategorías, para un total de 16 subcategorías y cada subcategoría contempla a su vez cuatro Buenas Prácticas (BP), es decir, un total de 64 BP (Fundación Centro de Investigaciones y Asistencia Técnica Internacional John F. Kennedy - CIATI-JFK, 2022).

El análisis de la información recopilada se realizó con base en la estructura de categorías de análisis descrita anteriormente y el método para evaluar las diferencias entre la gestión real y la gestión esperada fue el de análisis de brechas, queriendo significar con brecha al espacio entre donde se encuentra la gestión ahora y donde se desea que esté.

En contexto de lo anterior, lo que respecta a la gestión de las redes de suministro en Colombia para las empresas del sector Servicios, se observa que en un 49 % se acercan a las Buenas Prácticas en Gestión de Redes de Suministro Digitales, Sostenibles e Inclusivas, es decir, que existe una brecha del 51 %; mientras que la gestión de sus Redes Logísticas se acerca en un 52 % a las buenas prácticas, o sea que existe una brecha del 48 %.

Si se tiene en cuenta que en el estudio de caso múltiple del sector servicios no se incluyó una unidad de análisis de la industria creativa, de acuerdo con Martínez Carazo (2006) esto no significa que no se pueda extender el resultado obtenido mediante la replicación literal por tratarse de una investigación cualitativa.

A continuación, se describe la metodología utilizada para la construcción de un índice que permita medir el grado de digitalización de las organizaciones culturales y creativas en Colombia a partir de los datos recopilados en la encuesta aplicada a micro, pequeñas y medianas empresas.

4. METODOLOGÍA

Dados los fenómenos generales por los cuales es posible entender la dinámica económica de las industrias culturales, en particular las del teatro y artes escénicas dentro de la economía naranja, una de las aproximaciones para determinar los componentes a los cuales las empresas culturales y creativas deben enfrentarse, innovar o mejorar para el sostenimiento de su industria en el mercado, es sin lugar a duda el proceso de digitalización. Prodi et al. (2022) indica que dichos procesos, particularmente en las pequeñas y medianas empresas permiten involucrar aspectos técnicos, pero también generar interrelaciones a nivel organizacional y del capital humano con que cuenta, ya que, genera una disrupción en términos de mercado que las hace sostenibles.

Ante ello, el enfoque de esta investigación se relaciona con elementos cualitativos y

cuantitativos, en donde se considera la naturaleza compleja del fenómeno del estudio planteado en escenarios contextuales (Hernández et al., 2014). Por tanto, la relevancia cualitativa, en la que se aproximan las características, inherentes de la actividad económica relacionada a la cultura, el arte, teatro y artes escénicas entre otras, está determinada por una serie de factores como entrevistas, encuestas y cualquier otra fuente de información primaria que da cuenta de la naturaleza propia de este tipo de actividades (véase Anexo 1 respecto a la encuesta desarrollada). De allí que, lograr ubicar las características más importantes de la digitalización en estas actividades, es útil para obtener relaciones, diferencias, etapas, posturas o el estado actual del conocimiento respecto al tema objeto de estudio (Bernal, 2010).

Dado lo anterior y como parte de la estructura metódica que se trabaja, la información primaria obtenida para el desarrollo procesual de los análisis a determinar, se basa en las encuestas realizadas por el Observatorio Iberoamericano de la Mipyme, el cual centró la realización de un estudio enfocado en “la digitalización y el desarrollo sostenible en la Mipyme” que contó con la participación de la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN), la Red Universitaria de Emprendimiento (REUNE), y la Fundación para el Análisis Estratégico y Desarrollo de la Pequeña y mediana Empresa (FAEDPYME). Bajo el propósito global del estudio se aplicaron una serie de encuestas, que recolectó de todos los sectores económicos, a nivel nacional, 4600 datos de información, dentro de los cuales se tomaron las actividades de creación artística y de espectáculos según el código NACE con una cantidad de 37 datos relacionados a este tipo de actividades.

Bajo ello, y con ayuda del método de Análisis de Componentes Específicos (ACE) se busca dar respuesta a la pregunta problema la cual está determinada por ¿cuáles son los factores que deben utilizar y medir las empresas relacionadas con las industrias culturales y artísticas para mejorar sus servicios y mantenerse en el mercado? La selección de este método (ACE), radica en realizar un análisis cualitativo y cuantitativo por componentes independientes entre sí, es decir, no hay una sola variable causal que explique a diversas variables endógenas. La técnica fue desarrollada por Pearson a finales del siglo XIX y posteriormente Hotelling la estudió en los años 30 del siglo XX. De allí, que lo que busca este método es estudiar las relaciones que se presentan entre p variables correlacionadas (que miden información común) y a las cuales se puede transformar en un nuevo conjunto N de variables incorrelacionadas entre sí (que no tenga repetición o redundancia en la información) llamado conjunto de componentes principales. Las nuevas variables obtenidas de esta información son combinaciones lineales de las anteriores y se van construyendo según el orden de importancia en cuanto a la variabilidad total que recogen de la muestra (Salvador Figueras, 2000).

Según Jolliffe (2002) la descripción matemática está dada por:

Cada Y_j (siendo $j = 1, \dots, p$) es una combinación lineal X_1, X_2, \dots, X_p originales, es decir, que:

$$(1)$$

$$Y_j = A_j X_1 + A_j X_2 + \dots + a_j X_p = A'_j X$$

Siendo $A'_j = (A_{1j}, A_{2j}, \dots, A_{pj})$ un vector constante, y

$$(2)$$

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_p \end{bmatrix}$$

A la ecuación (2), el vector de resultados está conformado por las intercorrelaciones generadas en un número mayor de variables métricas a un número menor de estas variables denominadas factores (si son inobservables) o componentes principales (si son observables). De allí que el agrupamiento de variables discutidas en trabajos como el de Maroto (2007) y Caquea et al., (2010), se basan en el análisis factorial, donde se espera que la cantidad n de variables justifique la relación y causalidad en estas en el fenómeno es explicar.

A partir de allí y validando algunas premisas de Asun (2019), los posibles resultados que se obtienen del análisis factorial se traducen una gran estructura de las covarianzas entre cada una de las variables que entran en el diseño metodológico del modelo. Esto permite obtener un conjunto φ de variables observadas que se correlacionan entre sí con aquellas variables latentes ω (no observadas):

$$\varphi_j = \{ \varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_j \}$$

$$\omega_k = \{ \omega_1, \omega_2, \dots, \omega_k \} \quad \text{siendo } k < j$$

Donde

(3)

$$\varphi_1 = \lambda_{11}\omega_1 + \dots + \lambda_{1k}\omega_k + v_1$$

$$\vdots$$

$$\varphi_j = \lambda_{j1}\omega_1 + \dots + \lambda_{jk}\omega_k + v_j$$

Partiendo de la ecuación (3), λ_{jk} representa los pesos factoriales que muestran la forma en la que cada φ_j depende de algunos factores en común derivadas de esas correlaciones con la variable ω_k . Por tanto, φ_j dependerá de la matriz de todos los λ_{jk} del modelo y de los términos residuales (elementos no observados) v_j dado por:

(4)

$$\varphi_j = \Gamma \omega_k + v_j$$

Donde:

(5)

$$\Gamma = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \dots & \lambda_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{j1} & \dots & \lambda_{jk} \end{bmatrix} \quad \omega = \begin{pmatrix} \omega_1 \\ \vdots \\ \omega_k \end{pmatrix} \quad v = \begin{pmatrix} v_1 \\ \vdots \\ v_k \end{pmatrix}$$

El resultado de la ecuación (4) de los valores ω_k de la matriz no están correlacionados con los errores v_j indicando a su vez, que cada error v_j se da por cada término φ_j lo que hace deducir que las variables introducidas en el sistema generan una cantidad de parámetros λ_{jk} de cada variable φ_j . Dentro de este modelo, los factores ω_k no son observables haciendo que su media sea 0 y su varianza sea 1.

5. RESULTADOS

Tomando la información del Observatorio Iberoamericano de la Mipyme y bajo las investigaciones de Šimberová et al. (2022) al igual que Kraft et al. (2022), se recopilan las respuestas a las preguntas, como variables potenciales a correlacionar y que pueden tener una incidencia directa con las empresas relacionadas con las actividades artísticas y de teatro, las cuales se encuentran en el Anexo 1. Ante ello, se utilizará el test de esfericidad de Bartlett, el cual

estima mediante la función Chi-cuadrado, la transformación del determinante de la matriz de correlaciones, indicando para valores p-valor inferiores a 0.05, la existencia de correlaciones recíprocas entre las unidades de estudio, de lo contrario no habrá dichas inter-correlaciones y se debe utilizar para técnica u otros valores.

Así mismo, con el test de esfericidad de Bartlett, se realiza la prueba de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) que indica la medida de muestreo, la cual contrasta en la muestra obtenida si las correlaciones parciales de las variables utilizadas (las preguntas utilizadas) están determinadas por ellas o no. Ante ello, el KMO se mueve entre 0 y 1, donde cero es la nula correlación y 1 la máxima correlación:

$$KMO = \frac{\sum_{j \neq i} \sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{j \neq i} \sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{j \neq i} \sum_{i \neq j} r_{ij(P)}^2} \tag{6}$$

Donde:

r_{ij}^2 , determina la matriz de correlación entre cada variable

Dada la ecuación (6), es necesario garantizar que si los valores son pequeños indican que el análisis factorial puede no ser una técnica para agrupar las variables correspondientes, eso implica que valores menores que 0.5 indican que no debe utilizarse el análisis factorial con los datos muestrales que se están analizando (Fernández, 2011). Bajo ese argumento, se tienen en la Tabla 1, la salida correspondiente a las correlaciones generadas por las variables utilizadas en el Anexo 1.

Tabla 1. Test de esfericidad de Bartlett

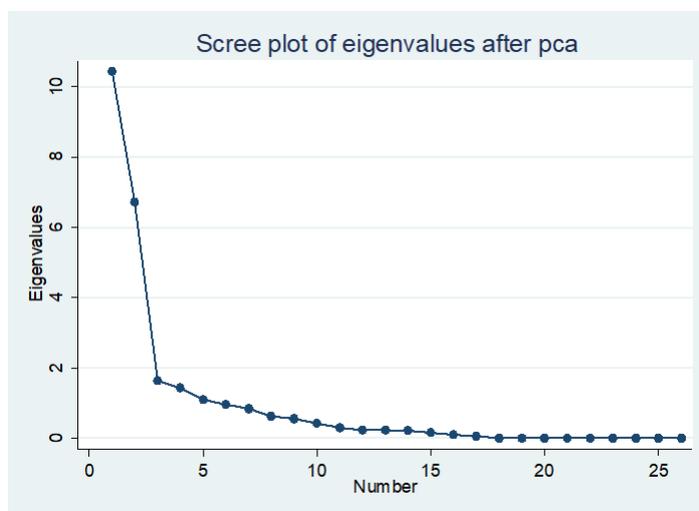
Bartlett-test of sphericity	
Chi-square	668.225
Degrees of freedom	325
p-value	0.000
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	
KMO	0.589

Nota: Adaptado del Software Stata 14

Esto demuestra que la utilización de dichas variables es viable para el análisis exploratorio de componentes principales, de lo cual se genera una matriz de componentes rotados, que consiste en “lograr aumentar la varianza de cada una de las cargas factoriales al cuadrado de cada factor, esperando encontrar según este método cargas factoriales que tiendan a la unidad 1 mientras que otras se aproximan en esa cercanía 0, lo cual hace una pertenencia más clara e inteligible de cada variable al factor” (Fernández, 2011, p. 17).

Dado lo anterior, se muestra en el Anexo 3, cada una de las preguntas asociadas de una forma compacta y relacionada a cada uno de los factores, lo cual hace pensar que, dentro de los factores utilizados y presentados en el anexo, se consolida dicha información a través de la figura de sedimentación, el cual permite ver la cantidad de agrupaciones o factores que determinan dicha asociación:

Figura 1. Sedimentación factorial de los engivalores



Nota. Adaptado del Software Stata 13 a partir de las encuestas realizadas

Con la información obtenida, se hacen agrupaciones por cada una de las preguntas que indican características apropiadas para su identificación y la forma en que estas se relacionan con dichas características (describiendo de forma general las asociaciones y características relevantes de cada una de las variables). Estas agrupaciones se muestran a continuación de acuerdo con las preguntas del Anexo 1:

Tabla 2. Estadística descriptiva de las variables incluidas en el estudio.

Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6	Factor8
Pregunta 1	Pregunta 3	Pregunta 5	Pregunta 21	Pregunta 25	Pregunta 4	Pregunta 7
Pregunta 10	Pregunta 23	Pregunta 6	Pregunta 22	Pregunta 26	Pregunta 9	Pregunta 15
Pregunta 11		Pregunta 8	Pregunta 24		Pregunta 14	
Pregunta 12						
Pregunta 13						
Pregunta 16						
Pregunta 17						
Pregunta 18						
Pregunta 19						
Pregunta 20						

Nota. Adaptado de la sedimentación factorial

Con la información de la salida de la tabla anterior, se pueden establecer 8 factores cuyas características muestran cómo se puede medir la digitalización en las empresas culturales relacionadas con las artes escénicas y el teatro según las características propias que muestra cada factor. En ese orden de ideas, en el Anexo 2, se muestran las combinaciones posibles entre

los 8 factores, donde se evidencia algunas similitudes en la forma en la que estas se explican según las variables utilizadas:

De acuerdo con el Anexo 2, se realiza una asociación de factores en pequeñas dimensiones, lo cual genera una unificación de 8 factores en 3 dimensiones a considerar:

Tabla 3. Estadística descriptiva de las variables incluidas en el estudio.

Dimensión 1 Implementación y desarrollo de la digitalización	Dimensión 2 Desempeño comercial a través de la digitalización	Dimensión 3 Obstáculos de la digitalización
¿Cuántos empleados utilizan TIC en su puesto de trabajo en su empresa?	Ventas en portal propio de comercio electrónico	Falta de recursos financieros en la empresa
ERPs (sistemas integrados de gestión)	Comercio electrónico en Marketplace (Amazon o equivalente)	Altos costes de la inversión
Intranet corporativa	Localización, Internet de las cosas	Falta de conocimiento sobre los proveedores tecnológicos
Servicios para cubrir la ciberseguridad	Banca digital	Falta de personal bien cualificado difícil de encontrar y mantener
Big data y software de análisis de datos	Página web propia	Falta de cultura empresarial para impulsar la transformación digital
¿Tiene una empresa externa contratada para apoyo de la digitalización/TIC?]	Teletrabajo	
La digitalización puede ser mal recibida por los trabajadores	Localización, Internet de las cosas	
Destinamos recursos importantes a digitalizar el negocio	¿Tiene una empresa externa contratada para apoyo de la digitalización/TICs?]	
El modelo de negocio se evalúa y actualiza en materia de digitalización	Redes sociales con fines comerciales	
Nuestros directivos tienen buena formación en digitalización	Conocemos bien las posibilidades y ventajas de la digitalización	
Utilizamos la digitalización en la gestión organizativa de la empresa		
En nuestra empresa se organiza habitualmente formación para la transformación digital		
¿Tiene una empresa externa contratada para apoyo de la digitalización/TICs?]		

Nota. Cálculos propios a partir de encuestas realizadas por el Observatorio, como también del análisis de la combinación factorial

Así, la realización de componentes factoriales incide en generar indicadores de medición sobre los factores (las dimensiones) ya construidas para analizar los efectos de la digitalización en las actividades asociadas al teatro, artes escénicas y cultura. Por otra parte, las categorías generadas por las correlaciones, promueven un análisis detallado de la manera en la que la digitalización fortalece estas industrias y mejora la competitividad de las empresas dedicadas a este sector como lo menciona León García & Madinabeitia (2023). Así mismo, la utilización de dichas categorías forjadas por nodos de concordancia sistemática y administrativa permite direccionar mejor el valor agregado que estas industrias generan a través de las alianzas que se pueden dar entre empresas, e impulsar el desarrollo local donde estas se presentan tal y como lo menciona Greater London Authority (2019). Para ello, se propone un indicador que pueda medir según las características globales de cada dimensión, la forma en la que se establece y desarrolla los procesos de digitalización es estas industrias culturales:

(7)

$$I_d = \alpha_1 * Dim1 + \alpha_2 * Dim2 + \alpha_3 * Dim3$$

Donde:

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$: hace referencia a los pesos de cada una de las dimensiones;

$Dim1, Dim2, Dim3$: son las dimensiones construidas acorde a las características relevantes según preguntas generadas en las encuestas.

Acorde a la ecuación (7), las dimensiones mostradas son construidas mediante los pesos factoriales unificados mediante las características generales de cada variable, lo cual se determina en la siguiente ecuación:

(8)

$$Dim_i = \sum_{i=1}^n factor_n_i * \left(\frac{factor_n_i}{\sum_{i=1}^n factor_n_i} \right)$$

Donde:

$factor_n_i$: es el factor normalizado siendo este un valor construido mediante la siguiente estructura:

(9)

$$factor_n_i = \frac{factor_i - valor\ minimo_i}{valor\ maximo_i - valor\ minimo_i}$$

Bajo ello, se presenta a continuación el indicador general, donde los pesos de las dimensiones son resultado de la interacción estadística utilizada mediante el software Stata 14.

(10)

$$I_d = 0.6039 * Dim1 + 0.2195 * Dim2 + 0.1765 * Dim3$$

Según la ecuación 10, se puede identificar que la dimensión 3 referente a los obstáculos de la digitalización tiene un peso del 17.65 %, lo cual es un valor relativamente bajo en comparación con la dimensión 1 (que hace referencia a la implementación y desarrollo de la digitalización) que tiene un peso del 60.39 %, lo cual impacta fuertemente este índice.

Lo anterior, permite identificar acorde a lo mencionado por Brodny & Tutak (2022), que todos los aspectos derivados de la tecnología como la digitalización, permiten diferenciar las empresas según su tamaño, lo que incide fuertemente en el parámetro obtenido por esta dimensión. Por

otro lado, y como lo menciona Frau et al. (2022), el solo hecho de involucrar dentro de la dimensión I el Big data y software de análisis de datos, así como el sistema integrado de gestión, hace que este tipo de empresas sean campeonas digitales porque el procesamiento de información es mucho más rápido y efectivo.

Además, se aclara que dicho indicador se mide entre un intervalo de 0 a 1, siendo 1 un alto grado de implementación en la digitalización y 0 una nula implementación en las actividades culturales, el teatro y las artes escénicas. Por otra parte, Liu et al. (2011), menciona que los cambios tecnológicos en las organizaciones generan un proceso de innovación relevante y transformación en el sector, por lo cual, la ecuación (10) persigue dichas iniciativas y muestra una manera de medir esos cambios en sectores pocos explorados como lo son los relacionados con la cultura y las artes.

6. DISCUSIÓN Y SUGERENCIAS

Los resultados encontrados, validan un escenario poco explorado en términos del sector servicios y los bienes no tangibles de mercado. Esto permite evidenciar que, las empresas dedicadas al arte, teatro y las artes escénicas deben considerar líneas de seguimiento y evaluación de los procesos que desean llevar en torno a la implementación de la digitalización, como un elemento fundamental del ejercicio económico en el contexto actual. De allí que, al tomar el índice de digitalización, es fundamental hacer de manera periódica preguntas como las establecidas en la Tabla 3, para medir dicho impacto y hacer un seguimiento de las acciones que permitan una transición óptima en el proceso de digitalización.

Ante ello, se sugiere tomar el indicador construido y realizar una evaluación semestral de las acciones realizadas (con relación a las preguntas dadas) que, siendo medibles, muestren el grado de avance que se tiene en la implementación y fortalecimiento de la digitalización en las empresas de este sector en particular. Lo anterior, es relevante en este caso, toda vez que se dispongan de los recursos tanto físicos como humanos para generar procesos de transformación e innovación como lo argumenta Brodny & Tutak (2022).

7. CONCLUSIONES

Cada vez es más importante vincular los procesos de digitalización o transformación digital en las pequeñas y medianas empresas, considerando que son factores que pueden ayudar a que las empresas sean más competitivas y mejoren su relacionamiento con clientes y proveedores. Digitalizar no es sólo un proceso que implica vincular herramientas tecnológicas a la producción, es un proceso que vincula a todas las áreas de la organización y que requiere la participación de las personas tanto de la parte operativa, como de la administrativa y de gestión, para que la transformación digital sea efectiva y eficiente.

Una de las debilidades que se evidencia en la mayoría de los estudios, es la falta de formación de las personas en los procesos de digitalización, por lo tanto, es necesario fortalecer la capacitación y generar una cultura de digitalización al interior de las pequeñas y medianas empresas. De igual forma, es importante medir el grado de madurez digital para así reconocer los puntos que se deben fortalecer en cada empresa, dado que los resultados no son iguales para todas las organizaciones.

En conformidad con la investigación de la Fundación Centro de Investigaciones y Asistencia Técnica Internacional John F. Kennedy – CIATI-JFK (2022) los resultados del análisis de la subcategoría “capacidades humanas” evidencian que las empresas colombianas, incluidas las del sector servicios, no tienen la habilidad para aprovechar la oportunidad creciente que se crea al automatizar procesos, a fin de que los colaboradores vean y vayan más allá de las habilidades técnicas para impulsar la creación de valor a través de sus capacidades humanas.

De esta manera, en las pequeñas y medianas empresas colombianas la transformación del

trabajo no se constituye en un componente clave de la transformación digital empresarial que permita generar un cambio fundamental en la creación y entrega de bienes y servicios resultantes de procesos automatizados inteligentemente en donde se dé la colaboración hombre – máquina, y así habilitar mediante nuevas habilidades y experiencias laborales entornos de trabajo dinámicos sin límites de tiempo o espacio físico.

Igualmente, las empresas no tienen en ejecución una estrategia de capacitación y formación para la transformación del trabajo disruptivo, que incluya iniciativas ágiles, adaptativas y transformacionales que se conviertan en una ventaja competitiva. Los procesos de formación interna tampoco se complementan con procesos de formación a nivel profesional y de formación para el trabajo. En las empresas no se privilegia el aspirante que demuestra superioridad en capacidades humanas, más que en habilidades técnicas.

Como parte de la estructura investigativa generada, es importante reconocer que, dentro de las industrias culturales, los elementos financieros y económicos son una base importante en el funcionamiento de este tipo de servicios, por lo cual, una baja demanda en la adquisición de estos genera una pérdida en términos financieros y por ende una inestabilidad de su estructura como actividad económica en el mercado. Como resultado de la encuesta procesada, se evidencia que existen algunas estructuras técnicas, financieras y sociales que hacen que industrias culturales como las de teatro y artes escénicas puedan permanecer en el mercado. Esto dio como resultado que aspectos como el conocimiento técnico, la apertura de ventas y comercialización en línea, la adecuación de nuevas tecnologías a los procesos internos de estas industrias, la formación en temas de digitalización y el conocimiento global de los aportes que la digitalización hace en las actividades económicas, fueran puntos neurálgicos en la consolidación de un indicador que pueda medir el impacto de esa transición en las actuales dinámicas de mercado.

Las industrias relacionadas con el teatro y las artes escénicas, de acuerdo a los factores de correlación encontrados por el método de componentes factoriales, consideran tres dimensiones que articulan su ejercicio económico: la implementación, desempeño y obstáculos que trae la digitalización en estos escenarios, lo que permite generar una estructura uniecuacional como herramienta de medición de este tipo de procesos. Esta es representada por un índice de digitalización, en la que se incluyen estrategias, recursos físicos, humanos, entre otros, para el buen funcionamiento de la empresa.

Dado lo anterior, el índice calculado permite determinar que cerca del 60 % de la ecuación obtenida, está referida a la forma en la que se implementan y se desarrollan los procesos de digitalización en estos escenarios artísticos. El 21% de peso en el indicador examina el desempeño comercial de estas actividades en el mercado y un 19% mide los riesgos y obstáculos de seguir avanzando en el proceso de digitalización.

REFERENCIAS

- Arias-Pineda, A. A., & Ramírez - Martínez, L. (2019). La organización-empresa: ¿un sistema vivo? Aportes de la teoría de la complejidad y la filosofía ambiental a la teoría administrativa y organizacional. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 86, 133–150. <https://doi.org/10.21158/01208160.n86.2019.2298>
- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI). (n.d.). Informe de la Encuesta de Transformación Digital 2019. <https://sistemas.acis.org.co/index.php/sistemas/article/download/204/157/>
- Asun, R. (2019). *Memorias del diplomado en Análisis Factorial*. <http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/AMult/tema4am.pdf>
- Bernal, C. A. (2010). Metodología de la Investigación: Para Administración; Economía; Humanidades y Ciencias Sociales. 3ra Edición.
- Brodny, J., & Tutak, M. (2022). The Level of digitization of small, medium and large enterprises in the central and eastern european countries and its relationship with economic parameters. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(3) 113.

Medición del grado de digitalización en las organizaciones culturales y creativas

Víctor Hugo Nauzan Ceballos, Leidy Maritza Silva Rodríguez, Fabiola Pinzón Hoyos

- Buitrago, F. & Duque I. (2013). La economía naranja: Una oportunidad infinita. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/LaEconom%C3%ADa-Naranja-Una-oportunidadinfinita.pdf>
- Caquea, M, Rodríguez, C & Núñez, M. (2010). Los factores Humanos que inciden en la productividad y sus dimensiones. XIV congreso de ingeniería Organizacional. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/259570281_Los_factores_humanos_que_inciden_en_la_productividad_y_sus_dimensiones
- Fernández, S. D. (2011). *Análisis Factorial*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Universidad Carlos III de Madrid - Uc3m: <http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/AMult/tema4am.pdf>
- Fundación Centro de Investigaciones y Asistencia Técnica Internacional John F. Kennedy - CIATI-JFK (2022). Evolución de las “Cadenas de Suministro”. <https://nmvsoluciones.com/ciati/> Plataforma de autoevaluación de la gestión de las Redes de Suministro y las Redes Logísticas Digitales, Sostenibles e Inclusivas. (s.f.).
- Frau, M., Moi, L., & Cabiddu, F. (2022). Digital Transformation Through the Lens of Digital Data Handling: An Exploratory Analysis of Agri-Food SMEs. *Journal of Small Business Strategy*, 32(3), 84–97. <https://doi.org/10.53703/001c.34642>
- Gattorna, J. (2015). *Dynamic Supply Chains: How to design, build and manage people-centric value networks* (FT Publishing International (ed.); 3er edición). https://www.google.com.co/books/edition/Dynamic_Supply_Chains/Yb0bCAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&q=Dynamic+Supply+Chains:+How+to+design,+build+and+manage+people-centric+value+networks+gattorna&printsec=frontcover
- Greater London Authority. (2019). Mayor of London. Creative Supply Chain Study. https://www.london.gov.uk/sites/default/files/creative_supply_chains_study_final_191011.pdf
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta Edición. Editorial Mc Graw Hill. México. 2014• Hernández, R. *Metodología de la Investigación. 6a Edición, Mc Graw Hill, México*.
- Jolliffe, I. T. (2002). *Principal Component Analysis*. Springer google schola, 2, 283–297.
- Kraft, C., Lindeque, J. P., & Peter, M. K. (2022). The digital transformation of Swiss small and medium-sized enterprises: insights from digital tool adoption. *Journal of Strategy and Management*, 15(3), 468–494. <https://doi.org/10.1108/JSMA-02-2021-0063>
- León García, O. A., & Madinabeitia, D. (2023). Analysis of the use of industry 4.0 technologies as competitive advantage. *Revista de Métodos Cuantitativos Para La Economía y La Empresa*, 35(35), 16–33. <https://doi.org/10.46661/revmetodoscuanteconempresa.6311>
- Lambert, D. (2014). Customer relationship management process. En Fisher College of Lambert Business. Ohio State University. *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. Tercera edición. (25 – 41). Sarasota Supply Chain Management Institute.
- Leinwand, P., Matt Mani, M. (2022). *Beyond Digital: How Great Leaders Transform Their Organizations and Shape the Future*. Harvard Business Review Press.
- Liu, D. Y., Chen, S. W., & Chou, T. C. (2011). Resource fit in digital transformation: Lessons learned from the CBC Bank global e-banking project. *Management Decision*, 49(10), 1728–1742.
- Maroto, A. (2007). *La productividad en el sector servicios: un análisis económico aplicado*. Universidad de Alcalá. https://www.researchgate.net/publication/236942291_La_productividad_en_el_sector_servicios_Un_analisis_economico_aplicado
- Martínez Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la Investigación científica. *Pensamiento & Gestión*. Universidad del Norte. 20. 165–193
- Observatorio Iberoamericano de la MIPyME. (2022). *Informe Mipyme 2022 Digitalización y desarrollo sostenible en la mipyme en Iberoamérica*. <http://faedpyme.upct.es/sites/default/files/publicaciones/175/informemipymeiberoamerica2022.pdf>
- Oliva, A., & Albesa, M. G. (2003). Perspectivas teóricas sobre la digitalización de las Organizaciones. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 9, 49–62

Medición del grado de digitalización en las organizaciones culturales y creativas

Víctor Hugo Nauzan Ceballos, Leidy Maritza Silva Rodríguez, Fabiola Pinzón Hoyos

- Prodi, E., Tassinari, M., Ferrannini, A., & Rubini, L. (2022). Industry 4.0 policy from a sociotechnical perspective: The case of German competence centres. *Technological Forecasting and Social Change*, 175(September 2021), 121341. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121341>
- Pinzón Hoyos, F. (2022). Sector comercio en Colombia. *Revista Sistemas*, (164), 64–79. <https://doi.org/10.29236/sistemas.n164a7>
- Rueda, A., Sierra, E., & Villacorta, O. (2020). *La financiación de la economía creativa en Colombia* (IDB-DP-758). <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/La-financiacion-de-la-economia-creativa-en-Colombia.pdf>
- Salvador Figueras M. (2000). *Introducción al Análisis Multivariante*, [en línea] 5campus.com, Estadística <<http://www.5campus.com/leccion/anamul>>
- Simberová, I., Koraus, A., Schüller, D., Smolíková, L., Straková, J., & Váchal, J. (2022). Threats and opportunities in digital transformation in SMEs from the perspective of sustainability: A case study in the Czech Republic. *Sustainability*, 14(6), 3628.
- Sinha, A., Bernardes, E., Calderón, E. y Wuest, T. (2021). *Digital Supply Networks. Transform your Supply Chain and gain competitive advantage with disruptive technology and reimagined processes*. Mc. Graw Hill.
- Temmen, M. (2020). *Linear Supply Chain Vs Digital Supply Network*. [huppySttps://marian-temmen.medium.com/linear-supply-chain-vs-digital-supply-networks-74919b3a95b6](https://marian-temmen.medium.com/linear-supply-chain-vs-digital-supply-networks-74919b3a95b6)

ANEXO 1

Determinación de las preguntas y escala valorativa

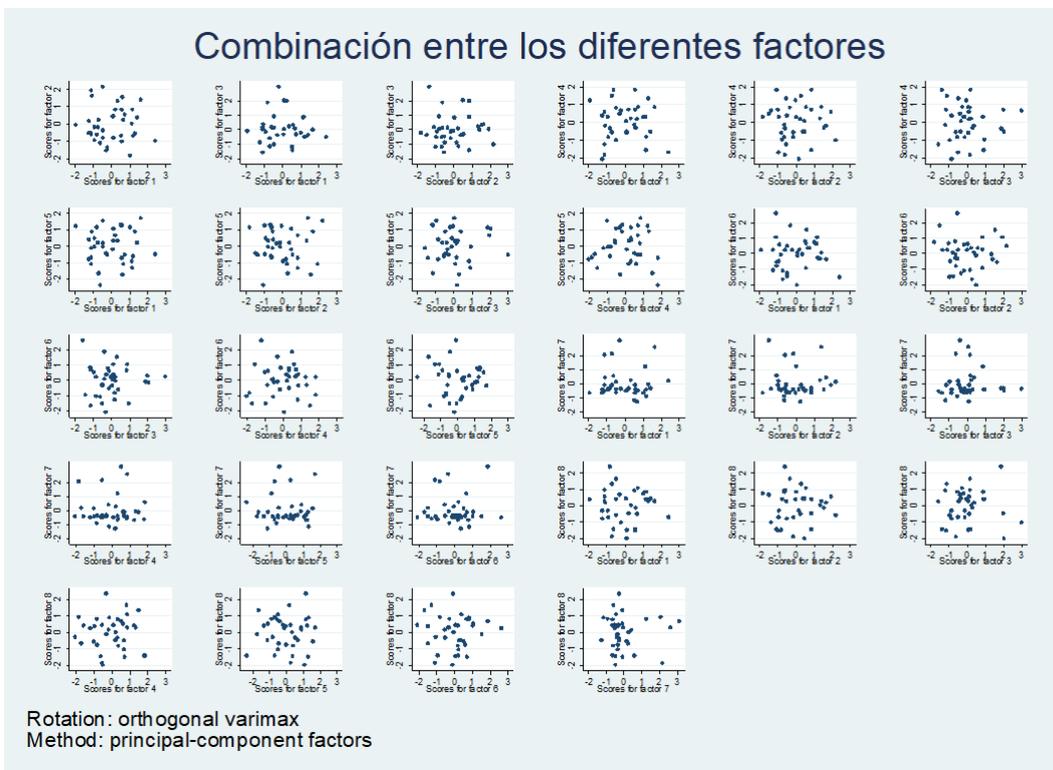
Número de pregunta	Pregunta	Escala de calificación o atributo
P.1	¿Cuántos empleados utilizan TIC en su puesto de trabajo en su empresa?	
P.2	¿Tiene un responsable interno de la digitalización en su empresa?	
P.3	¿Tiene una empresa externa contratada para apoyo de la digitalización/TIC?]	
P.4	Página web propia	Indique el grado de importancia para su empresa en una escala de 1 a 5, donde 1 es poco importante y 5 es muy importante.
P.5	Ventas en portal propio de comercio electrónico	Indique el grado de importancia para su empresa en una escala de 1 a 5, donde 1 es poco importante y 5 es muy importante.
P.6	Comercio electrónico en Marketplace (Amazon o equivalente)	Indique el grado de importancia para su empresa en una escala de 1 a 5, donde 1 es poco importante y 5 es muy importante.
P.7	Redes sociales con fines comerciales	Indique el grado de importancia para su empresa en una escala de 1 a 5, donde 1 es poco importante y 5 es muy importante.
P.8	Banca digital	Indique el grado de importancia para su empresa en una escala de 1 a 5, donde 1 es poco importante y 5 es muy importante.
P.9	Teletrabajo	Indique el grado de importancia para su empresa en una escala de 1 a 5, donde 1 es poco importante y 5 es muy importante.
P.10	ERPs (sistemas integrados de gestión)	Indique el grado de importancia para su empresa en una escala de 1 a 5, donde 1 es poco importante y 5 es muy importante.
P.11	Intranet corporativa	Indique el grado de importancia para su empresa en una escala de 1 a 5, donde 1 es poco importante y 5 es muy importante.
P.12	Servicios para cubrir la ciberseguridad	Indique el grado de importancia para su empresa en una escala de 1 a 5, donde 1 es poco importante y 5 es muy importante.
P.13	Big data y software de	Indique el grado de importancia para su

	análisis de datos	empresa en una escala de 1 a 5, donde 1 es poco importante y 5 es muy importante.
P.14	Localización, Internet de las cosas	Indique el grado de importancia para su empresa en una escala de 1 a 5, donde 1 es poco importante y 5 es muy importante.
P.15	Conocemos bien las posibilidades y ventajas de la digitalización	Indique el grado de acuerdo o desacuerdo en una escala de 1 a 5 sobre los siguientes aspectos relacionados con la ESTRATEGIA DE DIGITALIZACION (1-total desacuerdo, 3- ni de acuerdo ni en
P.16	Destinamos recursos importantes a digitalizar el negocio	Indique el grado de acuerdo o desacuerdo en una escala de 1 a 5 sobre los siguientes aspectos relacionados con la ESTRATEGIA DE DIGITALIZACION (1-total desacuerdo, 3- ni de acuerdo ni en
P.17	El modelo de negocio se evalúa y actualiza en materia de digitalización	Indique el grado de acuerdo o desacuerdo en una escala de 1 a 5 sobre los siguientes aspectos relacionados con la ESTRATEGIA DE DIGITALIZACION (1-total desacuerdo, 3- ni de acuerdo ni en
P.18	Nuestros directivos tienen buena formación en digitalización	Indique el grado de acuerdo o desacuerdo en una escala de 1 a 5 sobre los siguientes aspectos relacionados con la ESTRATEGIA DE DIGITALIZACION (1-total desacuerdo, 3- ni de acuerdo ni en
P.19	Utilizamos la digitalización en la gestión organizativa de la empresa	Indique el grado de acuerdo o desacuerdo en una escala de 1 a 5 sobre los siguientes aspectos relacionados con la ESTRATEGIA DE DIGITALIZACION (1-total desacuerdo, 3- ni de acuerdo ni en
P.20	En nuestra empresa se organiza habitualmente formación para la transformación digital	Indique el grado de acuerdo o desacuerdo en una escala de 1 a 5 sobre los siguientes aspectos relacionados con la ESTRATEGIA DE DIGITALIZACION (1-total desacuerdo, 3- ni de acuerdo ni en
P.21	Falta de recursos financieros en la empresa	Indique el grado de importancia de los siguientes obstáculos o barreras a la hora de desarrollar la digitalización en su empresa (1-poco importante y 5-muy importante).
P.22	Altos costes de la inversión	Indique el grado de importancia de los siguientes obstáculos o barreras a la hora de desarrollar la digitalización en su empresa (1-poco importante y 5-muy importante).

P.23	La digitalización puede ser mal recibida por los trabajadores	Indique el grado de importancia de los siguientes obstáculos o barreras a la hora de desarrollar la digitalización en su empresa (1-poco importante y 5-muy importante).
P.24	Falta de personal bien cualificado difícil de encontrar y mantener	Indique el grado de importancia de los siguientes obstáculos o barreras a la hora de desarrollar la digitalización en su empresa (1-poco importante y 5-muy importante).
P.25	Falta de conocimiento sobre los proveedores tecnológicos	Indique el grado de importancia de los siguientes obstáculos o barreras a la hora de desarrollar la digitalización en su empresa (1-poco importante y 5-muy importante).
P.26	Falta de cultura empresarial para impulsar la transformación digital	Indique el grado de importancia de los siguientes obstáculos o barreras a la hora de desarrollar la digitalización en su empresa (1-poco importante y 5-muy importante).

ANEXO 2

Combinación entre los diferentes factores



Nota. Cálculos propios a partir del Software Stata 14

ANEXO 3

Componentes factoriales

Pregunta	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6	Factor7	Factor8
pre1	0,1829	0,0937	0,7413	0,117	0,2219	0,0401	0,0026	-0,252
pre2	0,3537	0,715	-0,0317	0,1151	-0,0942	-0,1083	-0,1847	0,218
pre3	0,0497	-0,069	0,0024	-0,0563	-0,0046	0,0192	0,8987	0,0696
pre4	0,1802	0,1558	0,3002	-0,2141	-0,0691	0,6941	-0,0931	0,2685
pre5	0,3445	0,2521	0,587	-0,2158	-0,3306	0,1146	-0,2444	-0,1563
pre6	0,2385	0,2339	0,5263	0,1041	-0,5464	0,2708	-0,1543	-0,2996
pre7	-0,1617	-0,3977	0,0766	0,239	-0,4467	0,174	-0,4999	0,2925
pre8	0,1368	0,1246	0,6481	0,1028	-0,003	0,0488	0,0696	0,2428
pre9	0,3642	0,0663	-0,114	0,0892	0,2801	0,4578	-0,3193	0,0215
pre10	0,1786	0,4926	0,365	-0,0374	0,032	0,4159	0,355	0,1787
pre11	0,1444	0,6954	0,1685	-0,1122	-0,02	0,5094	0,1106	0,0322
pre12	0,2879	0,7158	0,4208	-0,0549	-0,013	0,3244	0,0587	0,0279
pre13	0,2662	0,7682	0,2991	0,0241	-0,0586	0,1977	0,0025	0,1309
pre14	0,3812	0,3454	-0,0169	0,2114	-0,0947	0,6635	0,1539	-0,048
pre15	0,3132	0,1742	-0,0508	-0,0457	0,0294	0,1913	0,0467	0,8175
pre16	0,7769	0,0675	0,3832	0,0405	-0,0853	0,0712	0,25	0,0364
pre17	0,7229	0,1989	0,4079	0,0008	0,0874	0,0895	0,11	0,1579
pre18	0,8063	0,1847	0,0668	0,2265	-0,2772	-0,0805	-0,1169	0,2294
pre19	0,7969	0,171	0,1666	-0,1223	0,0548	0,4143	-0,0246	0,0232
pre20	0,851	0,1793	0,0474	-0,0713	0,0193	0,339	-0,0155	0,0721
pre21	0,0028	-0,1375	0,0735	0,7818	0,362	-0,1606	-0,15	0,1199
pre22	0,1221	0,027	0,2301	0,8287	0,1092	0,0191	-0,1872	0,0114
pre23	-0,1495	0,6245	-0,0291	0,292	0,2018	0,0828	-0,0875	-0,3763
pre24	-0,0708	0,2605	-0,1831	0,7763	0,0789	0,0848	0,2581	-0,2469
pre25	-0,0536	-0,1239	0,1058	0,2243	0,876	0,1029	0,0983	0,0778
pre26	-0,0244	0,2069	0,0294	0,3742	0,7832	-0,0596	-0,1629	-0,181