

MODELO INTEGRADO PARA PROYECTOS COMPLEJOS EN CADENAS DE SUMINISTRO DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS DESDE UNA ÓPTICA DE ECONOMÍA CIRCULAR

Bernal Cerquera, María Mercedes¹; Rueda-Varón, Milton²

*¹Facultad de Ingeniería, Universidad EAN.
mbernalc560@universidadean.edu.co
²mramon.d@universidadean.edu.co*

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día las cadenas de suministro viven cambios importantes que fluyen a un ritmo desafiante, inimaginable para cualquier organización. Ello se evidencia con los cambios diarios en las industrias, la implementación de nuevas tecnologías, alianzas con nuevos proveedores, creación de procesos, nuevas regulaciones y competidores, reducción de los ciclos de los productos y nuevos clientes, siendo estos últimos los actores principales de toda la cadena. Por tal motivo, es necesario contar con una buena gestión de proyectos que garantice la debida transformación de las cadenas de suministro, con actividades coordinadas que ayuden a mantenerlas vigentes en el mercado, a la vez que se cumplen a cabalidad las metas propuestas en diferentes periodos de tiempo.

Cuando los proyectos tienen una connotación que envuelve la incertidumbre y lo impredecible en las situaciones a manejar, y las personas interesadas a su alrededor manifiestan problemas como inconvenientes

en la comunicación, a tal punto que obstaculizan el desarrollo adecuado de un proyecto; y existen muchas partes que deben ser conectadas e interrelacionadas entre sí dentro de la dinámica del sistema, cada una con su propia particularidad, entonces se habla de proyectos complejos. Por ello, se puede establecer una clara diferencia entre estos y los proyectos tradicionales, especialmente por sus características particulares en cuanto al manejo en el tiempo, dimensiones, presupuesto, tamaño, y herramientas que se necesitan para el adecuado desenvolvimiento en una organización (Project Management Institute, 2014).

En referencia a una perspectiva de economía circular, en una cadena de suministro se espera llevar a cabo los procesos necesarios para recuperar el material que entra al sistema y, de igual forma, el que se transforma o queda rezagado en los procesos de producción. Lo cual, apunta a una propuesta de modelo económico regenerativo, donde el concepto de fin de vida se sustituye por la restauración de recursos. Puesto que, dicha clase de economía, que va en dirección contraria a la economía lineal que regenera desechos en su etapa final productiva, permite direccionar los esfuerzos en las cadenas de suministro para alcanzar objetivos primordiales de sostenibilidad ambiental y económica (Elia, et al. 2020).

Con relación a lo anterior, este capítulo tiene como objetivo general proponer un modelo integrado para proyectos complejos, en cadenas de suministro del sector manufacturero de la industria de alimentos en Colombia, desde una óptica de economía circular. Para llevar a cabo tal objetivo, se considera lo siguiente:

- Hacer un estudio detallado de la literatura relacionada con proyectos complejos en las cadenas de suministro del sector manufactura.
- Caracterizar las cadenas de suministro manufactureras en la clasificación de elaboración de productos alimenticios, mediante la aplicación de un instrumento de medición.
- Definir las variables necesarias para el diseño del modelo integrado de proyectos complejos.
- Hacer un estudio estadístico para determinar la validez de los datos e identificar las características particulares alrededor de los

proyectos complejos, para finalmente proponer futuras líneas de investigación.

La metodología del presente artículo se caracteriza por ser cuantitativa, descriptiva, correlacional y explicativa. En donde se determina la validez de los datos por medio del uso de un instrumento de medición junto con un análisis estadístico. El trabajo de investigación abarca una fundamentación teórica sobre los proyectos complejos: definiciones de cadenas de suministros, economía circular y el sector de manufactura de alimentos; un marco metodológico donde se exponen los pasos para llegar a la construcción de un modelo junto con sus elementos esenciales; una revisión de los resultados apoyados por el programa estadístico R, para continuar con las discusiones que permiten hacer un análisis con los referentes teóricos expuestos; y, finalmente, las conclusiones y referencias que apoyan la construcción del marco teórico.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Proyectos complejos

Para hablar de proyectos complejos es necesario revisar, en primer lugar, los retos que se presentan dentro de un sistema. Dicho sistema puede ser representado por un proyecto cuya preparación debe estar encaminada hacia el uso adecuado de las herramientas diseñadas. Lo cual, permite llevar procesos de forma eficiente para así alcanzar las metas propuestas. En su mayoría, los proyectos complejos no se pueden descomponer fácilmente debido a su magnitud. A ello se le suma que los equipos que lideran este tipo de proyectos, en muchas ocasiones, no cuentan con suficiente claridad, o experiencia, en la dirección de este. Al presentar tanta incertidumbre se dificulta su ejecución y seguimiento, además de manifestarse altos niveles de riesgo (Anyosa, 2008). Por consiguiente, se debe realizar un análisis de las dimensiones orientadas por el estándar PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) basadas en las áreas de conocimiento, para abordar proyectos complejos, analizarlos en su totalidad, controlarlos y lograr su simplificación dentro de cualquier ambiente (Anyosa, 2008). Esas dimensiones que se deben considerar son la integración, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos

humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones y gestión de los interesados del proyecto (Project Management Institute, 2017).

En los proyectos complejos resulta necesario retomar del estándar PMI (*Project Management Institute*, 2014) las categorías de complejidad que se ilustran en la Figura 1. Estas se utilizan con el fin de analizar la complejidad desde diferentes variantes, cada una de ellas orientada hacia una vertical diferente que es necesario saber trabajar. Desde la variante del comportamiento humano, hay una inclinación por atender las conductas de las personas que interactúan en un proyecto, y se direccionan hacia el comportamiento individual, organizacional, la comunicación, control, diseño organizacional y desarrollo. Desde la variante del comportamiento de los sistemas, su dirección es hacia la conectividad, sistemas dinámicos y dependencia. Y, desde la variante de ambigüedad, se focaliza la incertidumbre y un cambio no anticipado.



Fig. 1: Categorías de la Complejidad y causas asociadas.

Fuente: PMI, 2014.

Tales categorías, que abordan la complejidad, consideran para su análisis la diversidad existente entre las personas, sus influencias y la cantidad de stakeholders que interactúan en una red compleja. Igualmente, se presenta diversidad de ambientes desde el punto de vista sistémico, en donde cada sistema se manifiesta frecuentemente de manera independiente. Dentro de la ambigüedad el elemento representativo es la incertidumbre, que genera inseguridad ante la respuesta a un problema,

acompañado de la carencia de conciencia y entendimiento de este, y el cambio no anticipado que crece de las interrelaciones dinámicas entre programas y componentes de proyectos (Project Management Institute, 2014).

2.2 Cadenas de suministro

Según Meyer & García (2019), los proyectos complejos tienen presencia en cadenas de suministro, donde su éxito depende de la oportuna entrega de ciertas variables que inciden en sus metas propuestas. Algunas de ellas corresponden a la calidad, el costo efectivo en la entrega de materiales, sus instalaciones y sistemas. De igual forma, están rodeadas por un gran número de personas interesadas que contribuyen en el logro de los objetivos propuestos desde diferentes áreas y puntos de la cadena de suministro. Los cuales son apoyados gracias a la cooperación que hay entre organizaciones, direccionándose hacia tres aristas que son la económica, ambiental y social, componentes fundamentales de la sostenibilidad (Seuring & Muller, 2008).

Para Feller, Shunk y Callarman (2006), el valor que se le da a una cadena de suministro está condicionado por su entorno social y económico. Puesto que, a partir de él, desarrolla a su alrededor interacciones complejas, pues afectan la percepción del ser humano lo que implica una reacción basada en sus valores. Por ello, las tendencias sociales y las condiciones económicas influyen en la toma de decisiones de los stakeholders. Las cadenas de suministro generan su máximo valor en un entorno muy dinámico, esto sincroniza sus flujos de tal forma que cada entidad no actúe de manera independiente, sino que se integre y coopere con las demás para conformar una entidad holística entre la suma de cada una de las partes.

La coordinación de todas las actividades que se asocian a la gestión de la cadena de suministro implica una rigurosa administración de los diferentes flujos que la recorren, desde que es abastecida por las materias primas, hasta que se le entrega el producto al cliente final (Handfield & Ernest, 1999). Por ello, se requiere contar con la debida dirección estratégica, táctica y operativa dentro de la cadena, para que así se ejecuten con éxito las diferentes tareas sostenibles necesarias para cumplir los objetivos

trazados (Sahay & Gupta, 2003). En la medida en que el sistema de una cadena de suministro se vuelva más organizativo, pero a la vez con más variables que manejar, dicho sistema se considera complejo (Sarkis & Sundarraj, 2000).

Por otra parte, la integración y transformación de una cadena de suministro, desde diferentes ámbitos, que se enmarque en lo sustentable, acoge a la economía circular. Dentro de ese contexto, las compañías han crecido a través del tiempo, a la vez que van descubriendo nuevos recursos que les han permitido transformarse en cadenas de suministro más complejas y con múltiples niveles en sus sistemas. Dicha complejidad inicia a partir de la expansión de empresas a nuevos territorios, en donde han proliferado a pesar de presentar dificultades en la expansión de sus operaciones. Nuevos desafíos deben sobrellevar las cadenas de suministro que luchan por salir adelante evolucionando día a día (Weetman, 2017).

2.3 Economía circular

En vista de lo complejo que resulta crear un entramado de sistemas en una organización, es posible observar los recursos agotarse y el deterioro del medio ambiente. Con el propósito de atender tal problema nace la economía circular, la cual, se convierte en una alternativa para reducir el uso de recursos primarios tomados de la naturaleza, así como por cerrar el ciclo productivo de las cadenas de suministro, reutilizando, reduciendo recursos y otras operaciones que contribuyen al propósito en cuestión. Esta economía se dirige hacia el camino opuesto de la tradicional economía lineal, quien toma la materia prima, realiza sus procesos de transformación y, finalmente, desecha aquello que ya no le sirve.

El enfoque de la cadena de suministro, a medida que evoluciona, considera no solo los flujos que circulan internamente en una única dirección, es decir, desde que inicia el proceso de abastecimiento de materias primas hasta que el producto final se le entrega al cliente; sino que también considera los flujos inversos. Los flujos bidireccionales se dan en una cadena de suministro tanto interna como externa, ello establece redes que distribuyen los materiales y productos con el fin de llevar a cabo la entrega de productos o servicios primarios, como también los renovables o reciclados. El contraste de una cadena de suministro circular con una cadena

de suministro tradicional o lineal, y una de circuito cerrado, se puede apreciar en el ejemplo de la Figura 2, la cual, también presenta los conceptos resultantes en diferentes grados de integración de sostenibilidad.

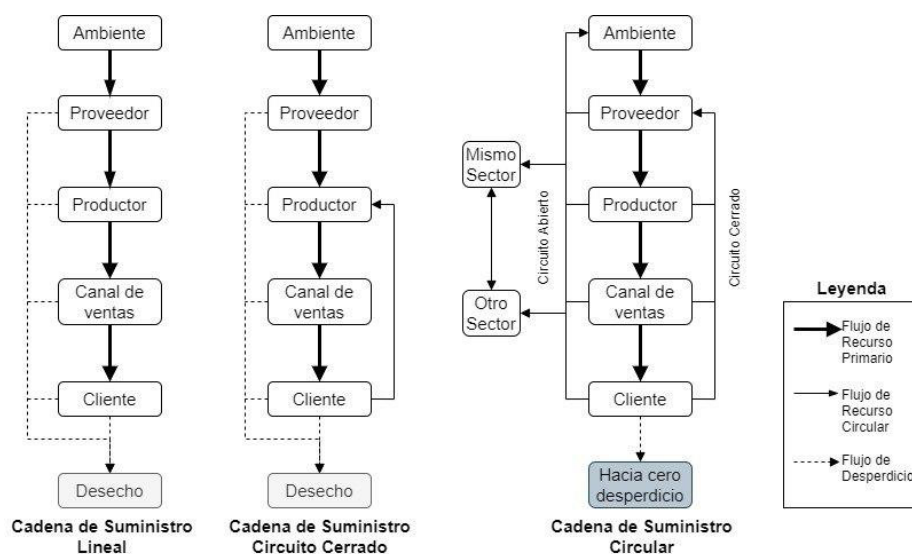


Fig. 2: Cadenas de suministro lineales, de circuito cerrado y circulares.

Fuente: Farooque, et al, 2019.

Una cadena de suministro lineal extrae recursos de la tierra, llamados recursos vírgenes, y los desecha en la última etapa de la cadena, cuando ya se ha acabado el ciclo. Una cadena de suministro de circuito cerrado mejora el desempeño ambiental al devolver bienes y materiales al productor para recuperar valor (Guide y Van Wassenhove, 2006). Sin embargo, esta clase de cadena no incluye cadenas de suministro secundarias, mientras que una circular va más allá al recuperar el valor de los desechos, dado que colabora con otras organizaciones dentro del sector industrial u otros sectores (Weetman, 2017). Por lo tanto, la economía circular ofrece un gran potencial para ayudar a las organizaciones a lograr avances en el desempeño de la sostenibilidad. Dicho aspecto se evidencia en la conclusión del Foro Económico Mundial (2014): “los modelos de negocios circulares obtendrán una ventaja competitiva cada vez mayor en los años venideros porque crean más valor en cada unidad de recursos. Los enfoques circulares, significan repensar y rediseñar sistemas complejos”.

A partir de lo anterior, se determina que en una cadena de suministro se pueden implementar proyectos con diferentes niveles de complejidad, lo cual abarca desde mejoras funcionales en sus diferentes niveles, hasta programas de cambio a gran escala con un alto impacto. En cualquier caso, el objetivo de los proyectos de una cadena de suministro es la de mejorar la competitividad. Además, “los proyectos son esfuerzos organizacionales desarrollados por y para personas, las cuales propenden por la generación de beneficios y la agregación de valor” (Rincón, 2020, p. 65) y, en adición, la dirección de la cadena de suministro resulta relevante en las operaciones que se realicen dentro y fuera de ella (Basu, 2011). Es importante resaltar que estas varían significativamente en complejidad y tamaño, pero sus principios fundamentales aplican a todas las operaciones.

2.4 Sector manufactura de la industria de alimentos

Uno de los sectores productivos en donde se ven proyectos complejos, y se puede aplicar a su vez la economía circular, es el sector de manufactura de la industria alimentaria. Las cadenas de suministro de dicha industria presentan productos de gran volumen y movimiento rápido, ya que son accesibles para los consumidores más que cualquier otro producto del mercado. Los productos alimenticios tienen ciertas características específicas referentes a la cadena de suministro, de las cuales las más relevantes son la vida útil, generalmente corta de los alimentos, los altos requisitos de trazabilidad y la presión en sus costos (Rodríguez, 2018). Por lo tanto, los desafíos de la industria alimentaria redundan en responder y adaptarse a circunstancias como atender rápidamente al cliente ante sus preferencias, ya que evolucionan rápidamente y se vuelven cada vez más exigentes y sofisticados. Así como tener la capacidad de vender productos que, por un lado, cumplan con los requisitos de la demanda en cuanto a precio, calidad y cantidad, y, a la vez, garanticen ganancias a lo largo del tiempo, lo que permitiría a las empresas tener un buen desempeño económico. Ello puede ser apoyado por proyectos que ayuden a mejorar la industria, haciéndola más competitiva a nivel de mercado (Bosona & Gebresenbet, 2011).

3. MARCO METODOLÓGICO

Para definir el marco metodológico de este capítulo, es necesario señalar que su diseño de investigación es de tipo cuantitativo. Aquí se busca tomar el fenómeno, tal como se da, para analizar su comportamiento (Hernández, 2016) frente a los factores determinantes de proyectos complejos y los elementos característicos de la economía circular en cadenas de suministro de la industria de alimentos. Igualmente, esta investigación es de clasificación transversal dentro de la forma no experimental, lo cual implica, según Hernández (2016), que en un único momento del tiempo se recolectan datos para ser analizados posteriormente, se toman las variables y se evalúan sus relaciones e incidencias frente al fenómeno analizado.

El diseño que se aborda en esta investigación es correlacional-causal de tipo transversal. Dicho diseño permite encontrar las relaciones que hay entre las variables que se estudian dentro de un contexto a evaluar (Hernández, 2016). De igual forma, se busca el sentido de causalidad de dichas relaciones considerando sus vinculaciones. Ello incluye el nivel exploratorio, que según Niño (2019), consiste en observar el comportamiento de las variables dentro de una situación dada; y el descriptivo, que hace indagaciones de las incidencias que se pueden determinar alrededor de las variables, y cómo se clasifican en diferentes niveles según sus características representativas (Bernal, 2016).

La metodología de carácter cuantitativo, que mide fenómenos utiliza estadística y se basa en planteamientos acotados (Hernández, 2016), es la que enmarca la presente investigación. Se inició con la revisión exhaustiva de la literatura sobre proyectos complejos, sus factores y características primordiales, a partir de los estándares del *Project Management Institute*, como base teórica de la investigación, para ser incorporada en el diseño de un modelo. Se consultaron, a su vez, referentes de revistas indexadas internacionales, así como textos sobre la complejidad en proyectos, y la economía circular, dentro del marco de las cadenas de suministro del sector de manufactura. Con dicha revisión de literatura se construyó la fundamentación teórica, en donde se dan a conocer las diferentes perspectivas de los autores consultados sobre las temáticas a abordar.

Después de la visualización del alcance metodológico de la investigación, se diseñó el instrumento, pieza fundamental para extraer la información necesaria de las organizaciones de la industria de alimentos que se encuentran seleccionadas, como las más grandes y con mejores rendimientos financieros según el informe económico de la Superintendencia de Sociedades (Superintendencia de Sociedades, 2020). De la aplicación de este instrumento, se obtuvieron variables numéricas para ser analizadas estadísticamente por medio de un tratamiento de correlaciones multivariadas con software, tales como SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) y R.

Finalmente, con los resultados de la fase anterior, se construyó el modelo en consideración a las distintas variables del estudio, extraídas de la fundamentación teórica sobre proyectos complejos y economía circular. En la Figura 3, se visualiza la metodología empleada en este estudio.

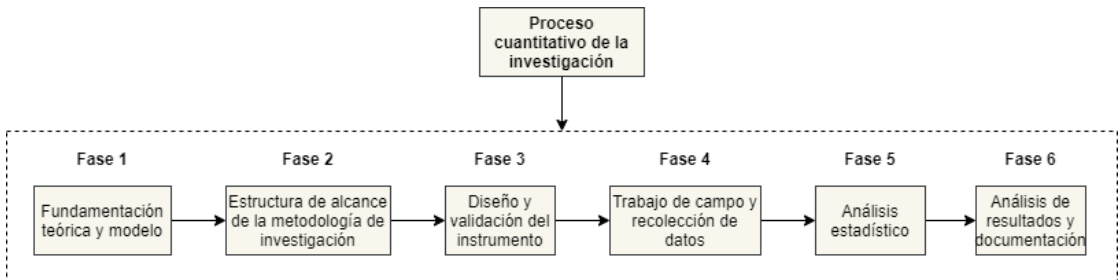


Fig. 3: Fases del marco metodológico de la investigación.

Fuente: propia con información de Hernández (2016); Rincón (2020).

4. RESULTADOS

Se tomó, como base fundamental para determinar la muestra del estudio, el informe de la Superintendencia de Sociedades (Superintendencia de Sociedades, 2020) de las 1000 empresas más grandes del país, en donde se presentan los resultados de su información financiera con corte al 31 de diciembre de 2019. La confiable fuente ayuda a validar el fortalecimiento empresarial gracias a los resultados operacionales respecto a los ingresos, ganancias y rentabilidad de las organizaciones. Se tomaron las empresas clasificadas dentro del sector de manufactura, registrándose 299 en total. Para luego filtrarlas y extraer el registro de 36 de ellas, referentes a la

industria de alimentos. Tales empresas se caracterizan por ser compañías en los departamentos del Valle, Antioquia, Cundinamarca, Córdoba, Caldas, Atlántico, Quindío, Cauca, Santander y Bogotá, cuyos ingresos operacionales registrados van desde \$1,771,701,513 a 162,300,049 pesos.

Se aplicaron 36 entrevistas a líderes con cargos directivos y de las áreas de proyectos y planeación, quienes respondieron a las preguntas del instrumento elaborado para el estudio, construido a partir de las temáticas abordadas en la investigación. Por medio de las entrevistas, desarrolladas telefónicamente para evitar sesgos y lograr los máximos niveles de respuesta entre los gerentes de las organizaciones, se acopió la información del instrumento para posteriormente codificarla en una plantilla elaborada. Los datos se ingresaron en el software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) para determinar su confiabilidad mediante el alfa de Cronbach. Tal procedimiento estadístico logra estimar la confiabilidad de una prueba, evaluando su consistencia interna de un grupo de ítems (Cervantes, 2005). El coeficiente estimado arroja un valor de 0.84, el cual supera el 0.8 tal como se visualiza en la Figura 4, lo que demuestra que el instrumento aplicado a las organizaciones es adecuado y posee la confiabilidad necesaria para continuar con los análisis estadísticos.

Cronbach's Alpha
.840

Fig. 4: Alpha de Cronbach.

Fuente: Propia con información del programa R

Luego de verificar la confiabilidad del cuestionario, se cargó la plantilla de datos al programa R, con el fin de iniciar un análisis estadístico de matriz de correlaciones entre variables, que consiste en un análisis factorial para estudiar valores cuantitativos de un determinado número de variables. Para ello, se dividió la investigación en dos grupos de variables. El primer conformado por variables de proyectos complejos que se presentan en la Figura 5, y el segundo que corresponde a las variables de economía circular que se visualizan en la Figura 6. Con ello se pretendió buscar la correlación entre ambos grupos, es decir, las correlaciones bivariadas.



Fig. 5: Variables de Proyectos complejos.
Fuente: Propia con información de R 2020.

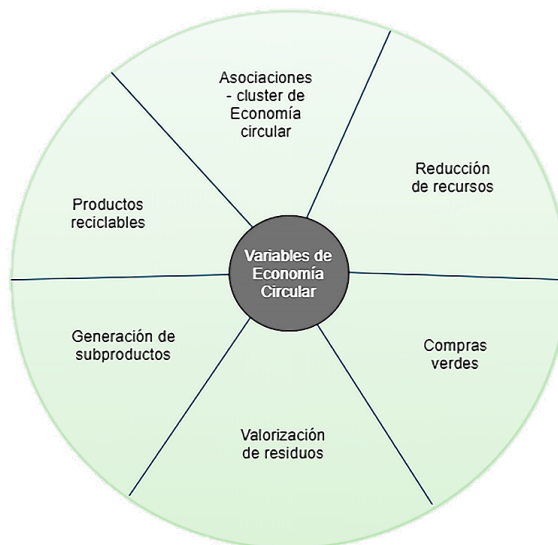


Fig. 6: Variables de Economía circular.
Fuente: Elaboración Propia.

Posteriormente, se realizó el análisis de componentes principales que se visualiza en la Figura 7. Dicho análisis se basa en mostrar información a partir de las combinaciones entre un grupo de variables. La técnica permite visualizar diferentes observaciones por medio de vectores ubicados en varias dimensiones de una esfera. Gracias a su ubicación se identifica información relevante sobre sus características, por ejemplo: si dos de ellas se encuentran muy próximas, quiere decir que hay una relación muy cercana, pero si muestran un ángulo de 90 grados, significa que una es independiente de la otra. Luego de extraer el análisis de componentes principales, resaltaron las correlaciones entre variables, que permiten una mejor interpretación del análisis de datos.

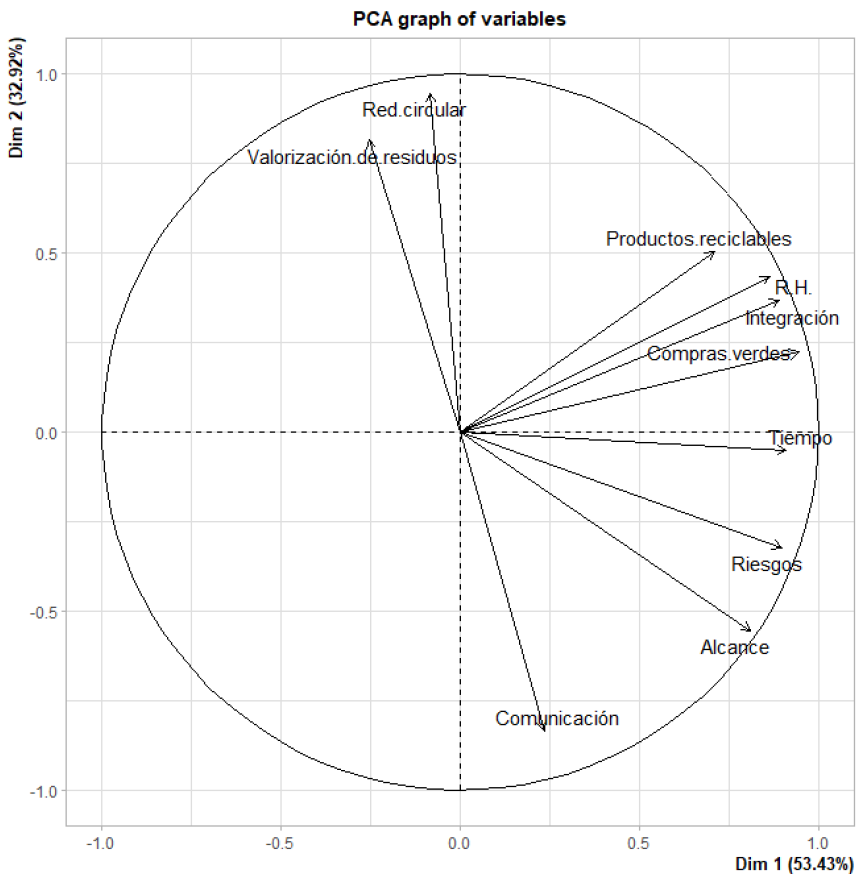


Fig. 7: Análisis de componentes principales de variables
Proyectos complejos y economía circular

Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 7., se visualiza que la mayoría de las variables de investigación se encuentran expuestas dentro de la primera dimensión del gráfico con un peso de 53.43% entre ellas, direccionadas al mismo sentido, lo que indica la formación de un nuevo factor recolector de la mayor parte de la información. Por otro lado, un 32.92% es el peso equivalente para las variables ubicadas en el segundo cuadrante, inversa a la variable comunicación. Los vectores que representan compras verdes, integración, R.H. (Recursos Humanos) y productos reciclables, se visualizan bastante cercanos entre sí, razón por la cual se afirma una correlación entre dichas variables, de la misma manera que tiempo, riesgo y alcance.

Al presentarse dos ejes muy marcados en la gráfica de Componentes Principales de la Figura 7, se hizo el análisis del factor de economía circular, donde se identifica que las variables que muestran un comportamiento independiente son la red circular y valorización de residuos. Su dirección va en oposición con la dirección de la variable comunicación, que se encuentra en el cuarto cuadrante de la figura. Ello indica que, en la medida que se llevan a cabo actividades de valorización de residuos y enlaces de redes circulares, no se trabaja por una mejor comunicación con todos los involucrados en la cadena de suministro.

Con base en los resultados obtenidos del análisis de componentes principales, se construyen dos indicadores compuestos, uno para analizar el factor empresarial y el otro analiza el factor de economía circular con los datos extraídos de la dimensión 1 y 2 para cada variable. Dichos valores que los conforman representan su peso relativo. El primero hace referencia al Indicador compuesto del Factor Empresarial, ya que las variables más sobresalientes representan las capacidades necesarias para organizar y dirigir compañías. El segundo se refiere al Indicador compuesto de Economía Circular, puesto que sus variables son las más relevantes y con mayor peso de su grupo.

- Dim. 1. Indicador compuesto del Factor Empresarial: $0.889 * Integración + 0.810 * Alcance + 0.910 * Tiempo + 0.863 * Recursos Humanos + 0.233 * Comunicación + 0.897 * Riesgos + 0.233 * Comunicación + 0.950 * Compras verdes + 0.944 * Compras verdes + 0.708 * Productos reciclables - 0.084 * Red circular - 0.256 * Valorización de residuos.$

- Dim. 2. Indicador compuesto del Factor de Economía Circular:
 $0.336 * Integración - 0.554 * Alcance - 0.051 * Tiempo + 0.435 * Recursos Humanos - 0.834 * Comunicación - 0.324 * Riesgos + 0.966 * Comunicaci3n + 0.223 * Compras verdes + 0.944 * Compras verdes + 0.503 * Productos reciclables + 0.944 * Red circular - 0.816 * Valorizaci3n de residuos.$

Dichos indicadores permiten una medici3n conjunta de las variables analizadas, lo que permite obtener ponderaciones acordes con la variabilidad observada. Cada una de ellas posee un porcentaje que sustenta su comportamiento en el vector que las representa en la Figura 7 de Componentes Principales.

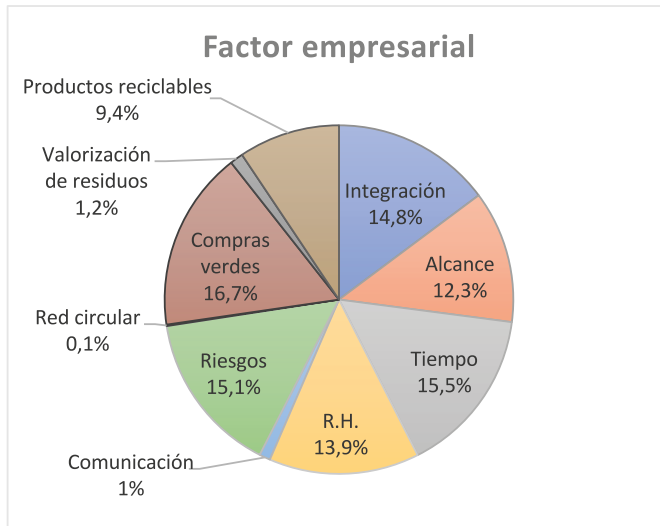


Fig. 8: Contribuci3n porcentual de las variables del factor Empresarial

Fuente: Elaboraci3n propia

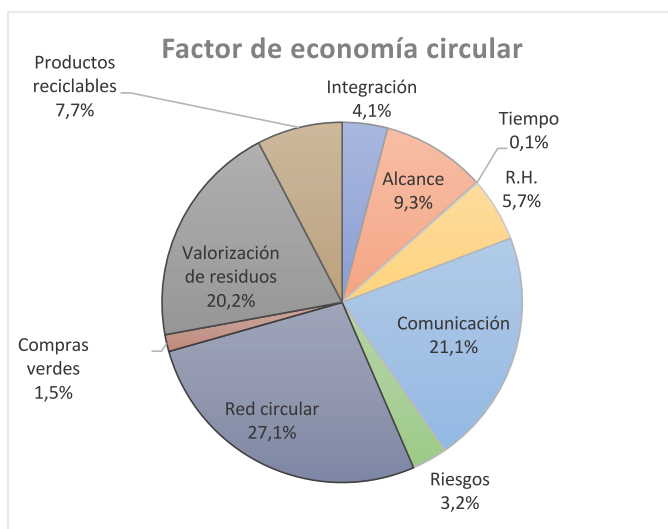
En la Figura 8., se visualizan las diferentes contribuciones porcentuales de cada una de las variables, lo que evidencia que las de menor representaci3n son las variables de valorizaci3n de residuos, red circular y comunicaci3n. Estas se encuentran ubicadas en cuadrantes diferentes al superior derecho de la gr3fica de Componentes Principales.

Tabla 1: Datos de las contribuciones porcentuales de variables del Factor empresarial

Factor empresarial	Ctr
Integración	14.793%
Alcance	12.274%
Tiempo	15.489%
R.H.	13.940%
Comunicación	1.019%
Riesgos	15.056%
Red circular	0.132%
Compras verdes	16.684%
Valorización de residuos	1.226%
Productos reciclables	9.387%

Fuente: *Elaboración propia*

En la Tabla 1., se aprecian las contribuciones de cada una de las variables del Factor Empresarial y se resaltan las de mayor peso, que corresponden a compras verdes con un 16.684% y Tiempo con un 15.489%.

**Fig. 9:** Contribución porcentual de las variables del factor Economía Circular

Fuente: *Elaboración propia*

En la Figura 9., se observa la contribución porcentual de las variables del Factor de Economía Circular, lo cual denota que las variables Red Circular, Comunicación y Valorización de Residuos tienen el mayor porcentaje. El resultado se encuentra relacionado con los resultados presentados en la Figura 7.

Respecto a las contribuciones del Factor de la Economía Circular, las variables que más destacan, por su peso, son la red circular, comunicación y valorización de residuos que se aprecian en la Tabla 2., de las variables con un peso más bajo que las demás se identifican: la variable Tiempo, Compras Verdes, Riesgos e Integración.

Tabla 2: Datos de las contribuciones de variables del factor Economía Circular

Factor Economía circular	Ctr
Integración	4.078%
Alcance	9.322%
Tiempo	0.078%
R.H.	5.737%
Comunicación	21.118%
Riesgos	3.180%
Red circular	27.092%
Compras verdes	1.515%
Valorización de residuos	20.209%
Productos reciclables	7.671%

Fuente: Elaboración propia

También, se identifica del análisis de Componentes Principales que todos los datos se distribuyen en seis clústers, o agrupaciones, de manera equitativa en su número de componentes, de acuerdo con la gráfica de clústers jerárquicos que se visualiza en la Figura 10. Ello significa que cada grupo de la jerarquía de clústers presenta características similares, mediante las cuales se define su agrupación.

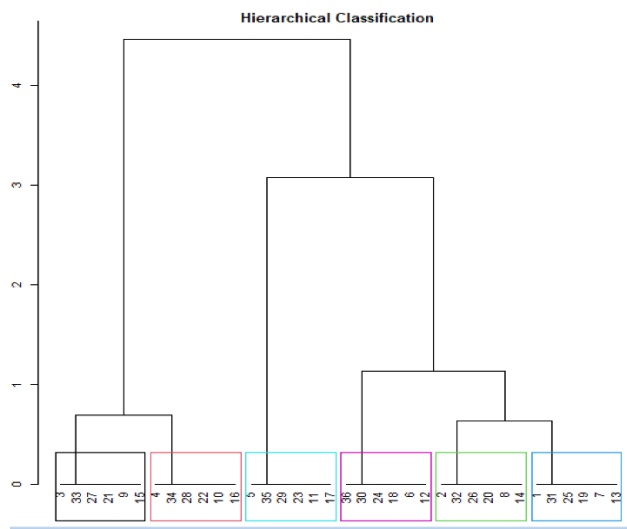


Fig. 10: Jerarquía de clusters

Fuente: *Elaboración propia*

Para complementar el análisis, se consideró hacer la revisión de la matriz de correlaciones de Pearson entre variables, extrayendo el P_valor, usado para indicar si el resultado observado en la correlación se debe o no a la casualidad, en otras palabras, para examinar la significancia estadística del resultado. Como es sabido, un P_valor inferior al nivel previamente establecido () indica que la correlación es significativa. En la Figura 11., se observan todas las relaciones identificadas entre las variables de la investigación.

Variables	Alcance	Comunicación	Integración	Productos Reciclables	R.H.	Red circular	Riesgos	Tiempos	Valorización de residuos	Volumen de compras verdes
Alcance	1	0.6396	0.5394	0.2976	0.4534	-0.5698	0.8528	0.76	-0.6997	0.6387
Comunicación	0.6396	1	0	-0.4187	-0.1519	-0.6682	0.5	0.297	-0.5791	0
Integración	0.5394	0	1	0.7945	0.9608	0.3381	0.6325	0.7515	0.061	0.8744
Prod. Reciclables	0.2976	-0.4187	0.7945	1	0.9188	0.2984	0.4187	0.4422	-0.009	0.7183
R.H.	0.4534	-0.1519	0.9608	0.9188	1	0.3248	0.6076	0.6618	0.0489	0.8518
Red circular	-0.5698	-0.6682	0.3381	0.2984	0.3248	1	-0.4009	-0.0794	0.8771	0.1232
Riesgos	0.8528	0.5	0.6325	0.4187	0.6076	-0.4009	1	0.8911	-0.3861	0.8065
Tiempo	0.76	0.297	0.7515	0.4422	0.6618	-0.0794	0.8911	1	-0.0956	0.9354
Valorización de residuos	-0.6997	-0.5791	0.061	-0.009	0.0489	0.8771	-0.3861	-0.0956	1	0.0074
Volumen de compras verdes	0.6387	0	0.8744	0.7183	0.8518	0.1232	0.8065	0.9354	0.0074	1

Fig. 11: Correlaciones de Pearson

Fuente: *Elaboración propia*

Con relación al análisis de Componentes Principales, y a las correlaciones de Pearson entre variables de la Figura 11, se identificaron las siguientes relaciones bivariadas importantes, que se pueden visualizar en las Figuras 12, 13 y 14. Cada una muestra la información referente al cuadrante de la gráfica que se señala, así como presenta las diferentes relaciones bivariadas más relevantes y destacadas.

En la Figura 12., se observa la relación estrecha entre la variable Recursos Humanos e Integración, con un Valor_P de la correlación de Pearson de 0.9608. Asimismo, se ve la cercanía entre R.H. (Recursos Humanos) y Productos reciclables, su valor_P corresponde a 0.9188. Otra relación significativa es la que se presenta entre R.H. y compras verdes, con un valor_P de 0.8518. Esta última presenta a su vez una correlación bivariada importante con la variable integración, con un valor_P de 0.8744. En la gráfica la derecha de la Figura 12, se aprecian los cuatro vectores juntos dirigiéndose al mismo sentido, quien presenta un mayor peso que las demás es la variable Recursos Humanos.

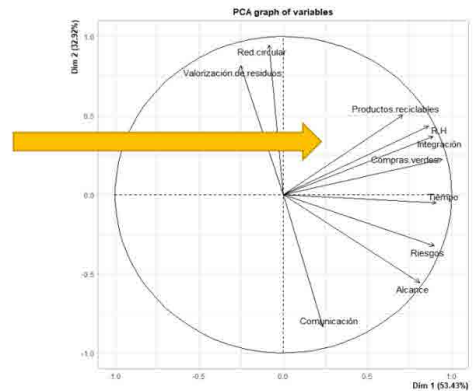
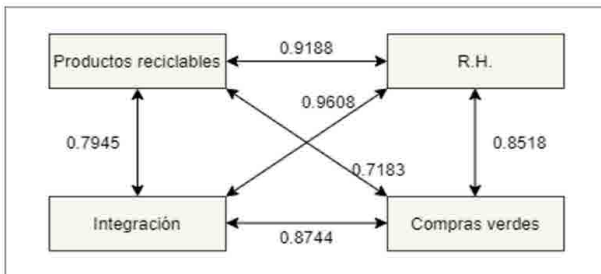


Fig. 12: P_valores entre relaciones bivariadas del primer cuadrante de Componentes Principales

Fuente: Elaboración propia

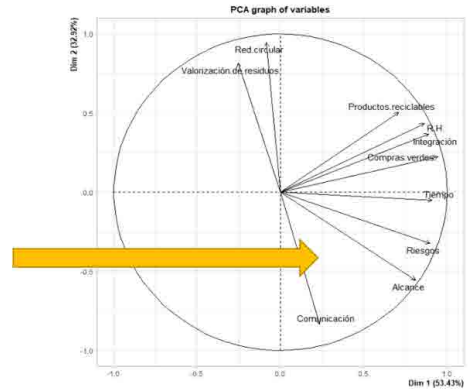
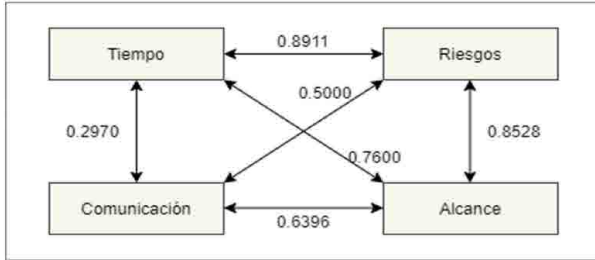


Fig. 13: P_valores entre relaciones bivariadas del cuadrante inferior derecho de Componentes Principales

Fuente: Elaboración propia

A partir de la Figura 13., se aprecian, en la parte izquierda, los valores_P de las relaciones entre las variables del cuadrante inferior derecho de la gráfica de Componentes Principales. Su más significativa relación se encuentra entre las variables riesgos y tiempo con un valor_P de 0.8911. En la gráfica derecha de la Figura 13 se visualiza la separación de la variable comunicación con respecto a las demás y esta, a su vez, se encuentra en dirección opuesta a las variables del segundo cuadrante de la gráfica. Por ello, se puede deducir que sus objetivos no van alineados con los objetivos de las variables de economía circular, por lo tanto, es necesario trabajar en conjunto para que la economía circular se conecte completamente con las organizaciones.

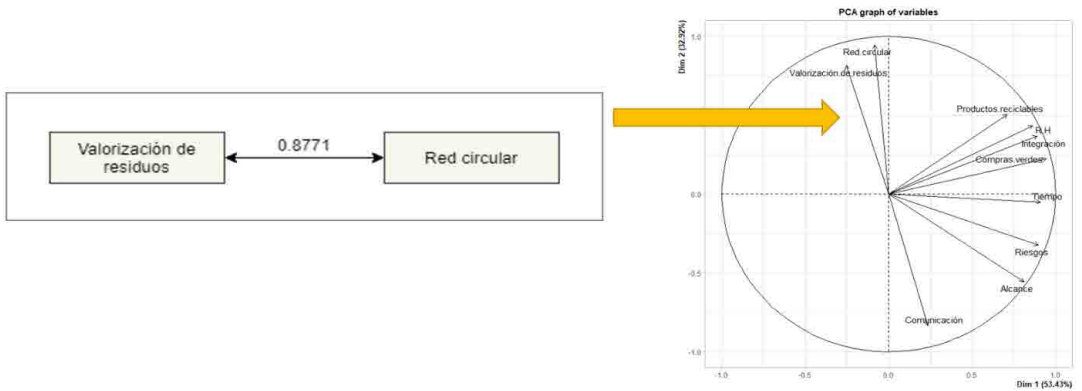


Fig. 14: P_valor entre relaciones bivariadas del segundo cuadrante de Componentes Principales.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 14., solo dos variables se ubican en el segundo cuadrante de la gráfica de Componentes Principales, y las dos hacen parte del grupo de variables de Economía Circular. Su correlación bivariada es significativa, con un Valor_P de 0.8771, razón por la cual, se infiere, que en la medida que se establecen redes y asociaciones buscando la circularidad en las organizaciones, se logra valorizar sus residuos ya sea fortaleciendo sus capacidades internas o contratando especialistas que apoyen dichas actividades de Economía Circular.

Por lo anteriormente expuesto, se construyó un diagrama de flujo en la Figura 15., donde se muestra el paso a paso para obtener el indicador compuesto de componentes principales basado en la matriz de correlaciones.

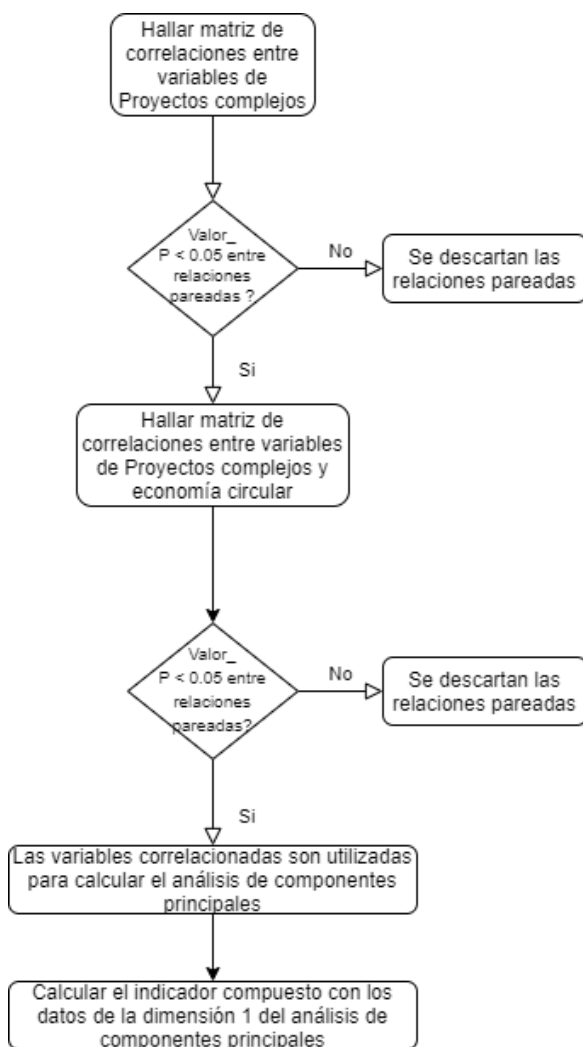


Fig. 15: Diagrama de flujo para calcular el indicador compuesto de análisis de componentes principales entre las variables de proyectos complejos y economía circular.

Fuente: Elaboración propia.

Después del análisis estadístico de correlaciones multivariadas, se propuso un modelo para las cadenas de suministro de la industria de alimentos que se visualiza en la Figura 16. Los elementos que lo componen se dividen en dos grandes grupos que deben ser considerados para abordar proyectos complejos desde una perspectiva de economía circular, puesto

que implican adoptar estrategias corporativas para llevar a cabo diferentes procesos productivos.

Respecto al modelo de la Figura 16., la parte inferior representa las variables que se deben considerar en proyectos complejos; y la sección superior muestra las variables que se deben tener en cuenta para hacer la transformación de una economía lineal a una circular dentro de una organización en la industria de alimentos. Se inició con las asociaciones a gremios y clúster relacionados con la economía circular, lo cual dio paso a valorizar los residuos, generar subproductos, diseñar productos reciclables, reducir recursos y adoptar compras verdes. En la Figura 16., se observa, por medio de una flecha que sale del centro del modelo, el recorrido que debe considerar una cadena de suministro para alcanzar la circularidad.

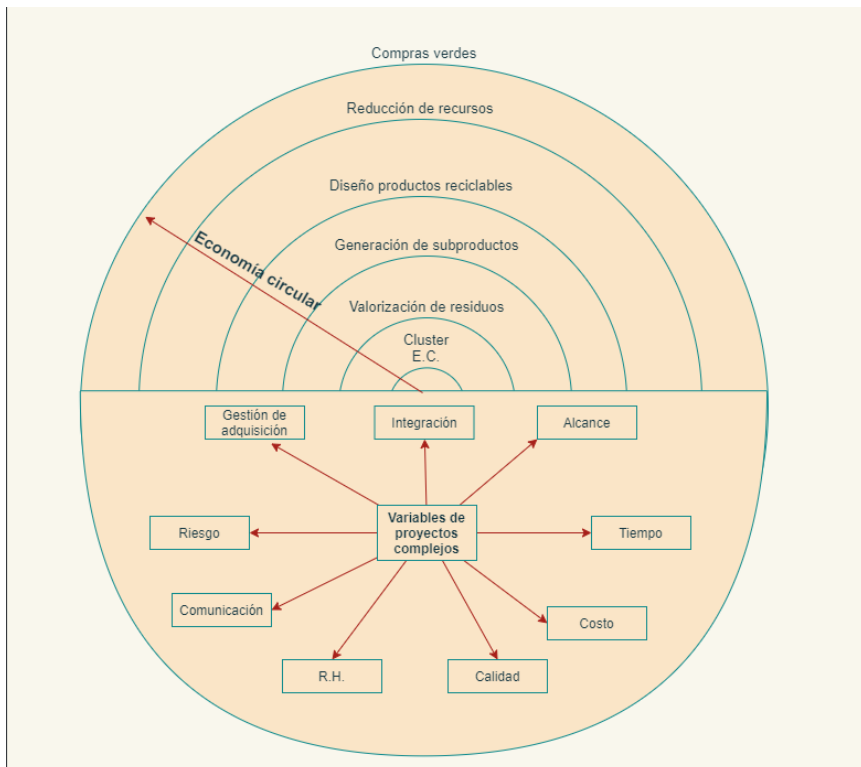


Fig. 16: Modelo integrador propuesto de Proyectos complejos y economía circular

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 17., presenta la propuesta del modelo con las variables de economía circular y proyectos complejos resultantes resaltadas en color rojo y verde de los datos de la investigación. Desde una perspectiva de economía circular, las organizaciones de la muestra adoptan compras verdes, uniéndose a redes circulares y diseñando productos reciclables, pero deben trabajar en la reducción de recursos y generación de subproductos asociados a la economía circular. Ello denota un manejo incipiente de la circularidad dentro de sus cadenas de suministro. Por lo tanto, es necesario adoptar planes de acción para dar mayor cobertura a las diferentes dimensiones que cubren la economía circular.

Desde una perspectiva de proyectos complejos es posible evidenciar la prioridad de todas las variables que se enuncian en la otra mitad del modelo, pero con una menor correlación entre ellas, las dimensiones de calidad, gestión de adquisición y costo. Lo cual se sustenta con el análisis estadístico de correlaciones multivariadas presentado anteriormente.

Las correlaciones entre variables de los dos grupos integrados permiten inferir que las cadenas de suministro de la muestra labran un camino hacia la sostenibilidad, a la vez que consideran al medio ambiente, en la medida que se adoptan estrategias como compras verdes y diseño de productos reciclables. También, se trabaja por tener una estabilidad económica al acoger estrategias como tiempo e integración, que permiten generar ahorros por medio de la optimización de los procesos, de tal forma que se busque el crecimiento económico. En adición, lo social se encuentra implícito en la dimensión de recursos humanos, comunicación y, en general, el trabajo consolidado entre todos los actores de la cadena de suministro. Desde la complejidad en las cadenas de suministro y la economía circular, se infiere como necesaria la sincronización en las diferentes actividades que implican circularidad en una compañía y, a su vez, los proyectos complejos que permitan alcanzar cierto nivel de entendimiento para manejar el sistema adecuadamente y mantenerse vigentes en el mercado.

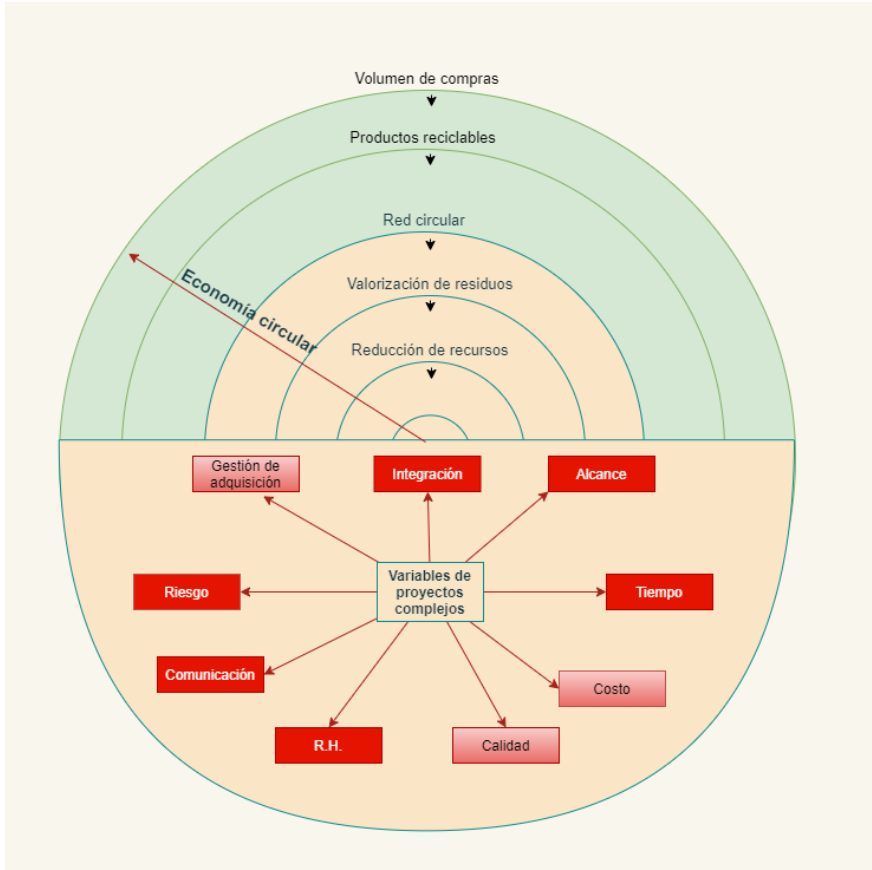


Fig. 17: Modelo integrador con variables destacadas de una cadena de suministro
Fuente: Elaboración propia.

5. DISCUSIONES

En el análisis estadístico las variables que se relacionan significativamente son las de Recursos Humanos, Integración, Productos Reciclables y Compras Verdes. Quien tiene el mayor P_valor entre ellas es la correlación bivariada de Recursos Humanos e Integración con 0.9608, seguida por la de Recursos Humanos y Productos Reciclables con un P_valor de 0.9188. De igual manera, en el estudio se aprecian las relaciones entre las de Riesgos, Tiempo y Alcance; la relación más significativa es entre Riesgos y Tiempo con un valor_P de 0.8911, seguido por Riesgos y Alcance con un valor_P de 0.8528.

Las correlaciones mostradas en la investigación dejan ver cómo las empresas encuestadas de la industria de alimentos trabajan por crear una estructura de colaboración en la cadena de suministro, lo cual, es fundamental para su respectiva gestión. La cooperación, el entendimiento mutuo y los esfuerzos conjuntos impulsarán a las compañías a mantenerse en el mercado, además de alinearse con la sostenibilidad, siempre y cuando sus acciones vayan encaminadas a contribuir económica, ambiental y socialmente. Así mismo, es necesario contar con un liderazgo que fortalezca el desarrollo mutuo de las diferentes capacidades de sus recursos (Sarmiento y Correa, 2020).

Lo anterior se evidencia al detectar las relevantes correlaciones bivariadas entre Productos Reciclables y Compras Verdes con los Recursos Humanos e Integración. Asociaciones significativas que dejan ver el énfasis colaborativo entre las partes de una cadena de suministro, en donde se percibe una red que permite el surgimiento de un ecosistema industrial que apunte a mantener el equilibrio sostenible en la comunidad. Lo cual, se alinea con el marco teórico del presente estudio, por ser una tendencia social que afecta la percepción del ser humano e influye en la toma de decisiones.

Según los resultados de las correlaciones de Pearson, la relación entre Recursos Humanos e Integración, coinciden con Anyosa (2008), en su planteamiento teórico de que los proyectos complejos son un entramado de sistemas. Una de las dimensiones que debe analizarse para simplificar la complejidad son los Recursos Humanos. Por lo tanto, la variable Integración se encuentra inmersa en un sistema conformado por la suma de las partes que la integran, y esta, a su vez, está directamente relacionada con todos los interesados, pues son ellos quienes construyen el todo. Si se quiere alcanzar objetivos en la consecución de un proyecto, es necesario que estas dos variables se entrelacen y busquen ventajas competitivas que marquen la diferencia en el mercado.

Por otra parte, considerando la premisa de que quienes lideran los proyectos no cuentan con suficiente claridad *Project Management Institute* (2014), dicho factor se relaciona con los resultados que se arrojan en el Factor Empresarial gracias al análisis de Componentes Principales, ya que la variable Comunicación presenta un comportamiento indepen-

diente y aislado al de las demás variables. Por lo cual, se percibe que dicha comunicación es lo faltante en los proyectos de las empresas entrevistadas, para tener mayor claridad en su dirección. Al trabajar por mejorar la comunicación al interior de las organizaciones se puede propender por ser más competitivos y adaptarse fácilmente al cambio.

En los proyectos actuales se presenta una alta incertidumbre, lo cual hace más difícil su ejecución y seguimiento. Esa premisa se relaciona directamente con los resultados obtenidos en una de las correlaciones bivariadas más significativas del estudio, donde Riesgos y Tiempo presentan una alta correlación. Ello valida la teoría planteada por el *Project Management Institute*, ya que el riesgo se asocia con la incertidumbre y esta, a su vez, integra la ambigüedad. Debido a esto, las empresas generan inseguridad ante la respuesta a un problema asociado al tiempo. Por lo tanto, es necesario buscar planes de acción para trabajar en la mejora de su ejecución y poder minimizar los riesgos implícitos en los proyectos complejos de las organizaciones.

Ahora bien, la industria alimentaria juega un papel importante en la sociedad y en la economía del mundo, ya que asegura cantidades de alimentos importantes y garantiza la calidad de ellos con altos estándares que deben ser controlados. Por esta razón, la complejidad en la de industria manufacturera viene implícita. La elaboración de productos y lo que conlleva, permite considerar las dimensiones de proyectos complejos. Tales dimensiones son las que se visualizan en la parte inferior del modelo, como lo son la Integración, Calidad, Tiempo, Costo, Alcance, Recursos Humanos, Comunicación, Riesgo y Gestión de Adquisición que deben adoptarse por las organizaciones (Anyosa, 2008).

6. CONCLUSIONES

La presente investigación, cuyo objetivo principal fue proponer un modelo integrado para proyectos complejos, en cadenas de suministro del sector manufactura de la industria de alimentos, desde una óptica de economía circular, se tuvo en cuenta una revisión de la literatura relacionada con proyectos complejos, una caracterización de las cadenas de suministro manufactureras, la definición de variables necesarias para el diseño del modelo integrado y un estudio estadístico para determinar

la validez de los datos e identificar particularidades sobre los proyectos complejos dentro de un contexto de economía circular.

En lo referente al objetivo de realizar una revisión de literatura, se encontraron relevancias en las categorías que conforman los proyectos complejos de una cadena de suministro, como el comportamiento humano, el comportamiento de sistemas y la ambigüedad. Ello, debido a su uso para analizar la complejidad de variantes sin dejar atrás la consideración de la diversidad de los stakeholders, los sistemas y a, su vez, la incertidumbre. Asimismo, tomando referentes teóricos sobre el concepto de cadena de suministro y su relación con proyectos complejos, se concluyó que son aquellas entidades que contribuyen al logro de los objetivos propuestos en los proyectos complejos desde sus diferentes áreas, buscando la cooperación entre organizaciones focalizadas hacia la sostenibilidad. Igualmente, se encontró, en la revisión literaria, que las interacciones internas resultan complejas pues afectan la percepción del ser humano e influyen en sus decisiones. En adición, cuando una cadena de suministro se integra y se transforma de manera sostenible, para reducir el uso de recursos y para cerrar el ciclo productivo, se habla de economía circular.

Con relación a la caracterización de las cadenas de suministro manufactureras, se concluyó que las organizaciones encuestadas se inclinan hacia el suministro verde y sostenible en compras verdes, productos reciclables, redes circulares y valorización de residuos, más que en otras actividades de la economía circular como la reducción de recursos, y generación de subproductos. Con respecto a los proyectos complejos existe un porcentaje mayor en las categorías de comportamiento humano y de sistemas que de ambigüedad, ya que para ellos es importante que los integrantes de una organización se encuentren motivados y comprometidos con los lineamientos y metas del proyecto. De igual manera, que el ambiente de trabajo sea interactivo, y de mucha dependencia entre recursos. También se observó que dan importancia a las variables como integración, alcance, tiempo, comunicación, riesgo y recursos humanos. Adicionalmente, se identificó, dentro de las características de las organizaciones encuestadas, una alta capacidad económica que les permite maniobrar con más recursos los proyectos complejos en los que quieren incursionar, aunque a su vez reflejan incertidumbre hacia ellos.

Con respecto a la definición de variables necesarias para el diseño del modelo integrado, en primer lugar, se consideraron los elementos claves de la revisión de la literatura que marcaron identificación de las variables iniciales del estudio. Posterior a ello, su definición se concluyó con los resultados obtenidos de la entrevista con las organizaciones, para luego validarlos estadísticamente. Asimismo, se determinaron dos grandes grupos de variables, uno para proyectos complejos y otro para economía circular. Con lo anterior, se construyó un modelo que orientará los elementos que las cadenas de suministro, del sector de manufactura de la industria de alimentos, a la hora de manejar proyectos complejos desde la economía circular. Luego, se resaltó los elementos significativos para la muestra, en donde se destacan, para el grupo de proyectos complejos, la integración, el alcance, el tiempo, recursos humanos, comunicación, riesgo en mayor medida que en costo y calidad; y para el grupo de economía circular fueron compras verdes seguido de productos reciclables, red circular y valorización de residuos.

Se identificaron, con respecto al estudio estadístico para determinar la validez de los datos, las características particulares alrededor de los proyectos complejos y economía circular, como las correlaciones bivariadas predominantes entre integración y recursos humanos, con un valor_P de 0.96 siendo el valor más alto obtenido entre todas las relaciones de los resultados arrojados; recursos humanos y productos reciclables con un valor_P de 0.91; compras verdes y recursos humanos con un valor_P de 0.85; tiempo y riesgos con un valor_P de 0.89; y valorización de residuos y red circular con un valor_P de 0.87, las cuales presentan mayor peso porcentual que las demás combinaciones. Aquí, se demostró el alto impacto en la muestra el suministro sostenible y la conciencia ambiental y comunitaria. Lo cual, también se evidencia en los resultados del Análisis de Componentes Principales, donde se observa la cercanía entre los vectores de las variables compras verdes, productos reciclables, integración y recursos humanos, lo que implica una relación directa entre ellas.

El modelo propuesto en la investigación sirve a las cadenas de suministro, del sector de manufactura de la industria de alimentos, que deseen analizar proyectos complejos en organizaciones enmarcadas en economía circular, cuyo objetivo sea propender a la sostenibilidad. Para ello, es

necesario tener en cuenta, en primer lugar, las variables identificadas en el estudio valoradas en la cadena de suministro, para posteriormente ingresarlas al software estadístico R y analizar los Componentes Principales, con el fin de ver el comportamiento de vectores en la esfera y sacar conclusiones de esto. Luego, se debe realizar un análisis de correlación de Pearson, con las variables más influyentes resaltadas en los Componentes Principales del Software estadístico, para ver los valores_P y determinar que variables se relacionan más. Finalmente, se toman aquellas con mayor significancia para establecer planes de acción que potencien su integración. Así como identificar qué variables se deben trabajar por su bajo nivel de correlación bivariada.

Con respecto a las limitaciones del estudio, se considera que al solo tomar una muestra del sector manufactura de alimentos, se excluyen otros sectores importantes en la economía colombiana interesantes para el análisis de los proyectos complejos en las cadenas de suministro. A partir de dicha limitación, se plantearon las preguntas para próximos estudios: ¿las empresas registradas en la Superintendencia de Sociedades con altos ingresos operacionales en Colombia, de todos los sectores de manufactura y que llevan a cabo proyectos complejos, tienden a implementar la economía circular, integrándose entre sí y transformándose para lograr ser sostenibles? ¿Analizar la complejidad de gestión en las cadenas de suministro, permitirá comprender cómo interactúan los factores de complejidad en una economía circular? ¿Cuáles son las interacciones críticas y más influyentes? Y ¿Cómo los desarrollos y la dinámica a corto y largo plazo cambian con el tiempo? Las investigaciones futuras deberán enfocarse en el desarrollo de nuevas herramientas en la gestión de complejidad para todas las tareas, y horizontes temporales, de las cadenas de suministro interconectadas, como las influencias que las ayudan a controlar. Con tal entendimiento, en el futuro será posible disminuir la incertidumbre que siente la industria de manufactura de alimentos hacia los proyectos complejos y la circularidad.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anyosa, V. (2008). Simplifying project complexity: beyond eating the elephant in small pieces. Paper presented at PMI® Global Congress 2008—Latin America, São Paulo, Brazil. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Basu, R. (2011). *Managing Project Supply chains*. GOWER. ISBN: 978-1-4094-2515-1.
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la Investigación*. Editorial Pearson Education.
- Bosona, T., & Gebresenbet, G. (2011). Cluster building and logistics network integration of local food supply chain. *Biosystems Engineering*.108(4), 293-302.
- Cervantes, V. (2005). Interpretaciones del coeficiente Alpha de Cronbach. *Avances en medición*, 3, 9 – 28.
- Elia, V., Gnoni, M., & Tornese, F. (2020). Evaluating the adoption of circular economy practices in industrial supply chains: An empirical analysis. *Journal of cleaner Production* 273. Recuperado de: <https://doi-org.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/10.1016/j.jclepro.2020.122966>
- Farooque, M., Zhang, A., Thurer, M., Qu, T. & Huisingh, D. (2019). Circular Supply Chain Management: A definition and structured literature review. *Journal of Cleaner Production* 228, 882-900.
- Feller, A., Shunk, D., & Callarman, T. (2006). Value Chains Versus Supply Chains, *BPTrends*. Recuperado de: <http://www.bptrends.com/publicationfiles/03-06-ART-ValueChains-SupplyChains-Feller.pdf>
- Guide, V.D.R., Jr. and Van Wassenhove, L.N. (2006), Closed Loop Supply Chains: An Introduction to the Feature Issue (Part 1). *Production and Operations Management*, 15: 345-350.

- Handfield, R & Ernest, L. (1999). *Introduction to supply chain management*. Prentice-Hall.
- Hernández, S. (2016). *Metodología de la investigación 6ta. Edición*. McGraw-Hill.
- Meyer, C. & García, E. (2019). Success Factors for Supply Chain Management Projects: An Empirical Analysis, *IFAC-Papers Online*, 52, (13),153-158. ISSN 2405-8963.
- Niño, V. (2019). *Metodología de la Investigación*. Editorial Editores de la U.
- Production and Operations Management*. 15(3), 345-350.
- Project Management Institute PMI (2017). *A Guide to the Project Management Body of knowledge (PMBOK Guide) – Sixth Edition*. Pennsylvania, USA.
- Project Management Institute PMI. (2014). *Navigating Complexity a practice guide*. Pennsylvania, USA.
- Rincón, C. (2020). Los equipos de trabajo y su impacto en el desempeño de los proyectos en Colombia. En *Gerencia de proyectos e interesados* (1.ª ed., pp. 39–64). Tunja: UPTC. Tunja: UPTC
- Rincón, C. (2020). Los equipos de trabajo y su impacto en el desempeño de los proyectos en Colombia. En *Gerencia de proyectos e interesados* (1.ª ed., pp. 39–64). Tunja: UPTC.
- Rodríguez, E. (2018). Identificación de prácticas en la gestión de la cadena de suministro sostenible para la industria alimenticia. *Pensamiento y gestión* 45, ISSN 1657-6276.
- Sahay, B, & Gupta, A. (2003). Development of software selection criteria for supply chain solutions. *Industrial Management & Data Systems*, 103 (2), 97-110.

- Sarkis, J, & Sundarraj, R. (2000). Factors for strategic evaluation of enterprise information technologies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics* 30, 196-220.
- Sarmiento, J., y Correa, C. (2020). *Gestión de proyectos aplicada al PMBOK 6ed.* Editorial UPTC.
- Seuring y Muller (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16, 1699-1710.
- Superintendencia de Sociedades (2020). Informe de las 1000 empresas más grandes del país. Recuperado de: <https://www.supersociedades.gov.co/Noticias/Paginas/2020/Supersociedades-presenta-el-informe-de-las-siguientes-9-000-empresas-mas-grandes-del-pais.aspx>
- Weetman, C. (2017). *A circular economy handbook for business and supply chains.* Koganpage. ISBN: 978 0 7494 7675 5
- World Economic Forum, (2014). Towards the Circular Economy, WEF. Recuperado de: <https://www.weforum.org/reports/towards-circular-economy-accelerating-scale-across-global-supply-chains>

