



La innovación en el sector servicios y su relación compleja con la supervivencia empresarial

Innovation in the services sector and its complex relationship with business survival

Hugo Alejandro Muñoz Bonilla¹  , Ishtar Sofía Menassa Garrido²  , Liliana Rojas Coronado²  , Miguel Alejandro Espinosa Rodríguez²  

RESUMEN

Este artículo registra evidencia empírica de la existencia de una relación compleja ente los tipos de innovación emprendidos por las micro y pequeñas empresas (Mypes) restauranteras con sus factores específicos de supervivencia empresarial (FEDSE). Es un estudio de enfoque cuantitativo, no experimental, transeccional y correlacional, con una muestra de tipo probabilístico realizada con instrumento ad hoc validado por expertos. La estructura SEM establecida permite considerar que innovar en los elementos tangibles del servicio y en aquellos que mejoran la empatía del mismo generan impactos positivos en los FEDSE, en especial, el tamaño de la empresa por ingresos. Igualmente, se evidencia que los distintos factores intervinientes se interrelacionan generando una sinergia de supervivencia empresarial.

Palabras clave: innovaciones, modelos matemáticos, pequeña empresa, quiebra.

Clasificación JEL: 050; 059

Recibido: 15-10-2025

Revisado: 01-12-2025

Aceptado: 20-12-2025

Publicado: 15-01-2024

Editor: Carlos Alberto Gómez Cano 

¹Fundación Universitaria Católica. Cali, Colombia.

²Corporación Universitaria Minuto de Dios. Bogotá, Colombia.

Citar como: Muñoz, H., Menassa, I., Rojas, L. y Espinosa, M. (2024). La innovación en el sector servicios y su relación compleja con la supervivencia empresarial. *Región Científica*, 5(1), 2024214. <https://doi.org/10.58765/rc2024214>

INTRODUCCIÓN

En la búsqueda de superar los efectos de las restricciones operacionales derivadas de la pandemia declarada por la Organización Mundial de la Salud (2020) respecto a la COVID-19, un gran número de empresas realizaron acciones contingentes para buscar la continuidad operativa y la sobrevivencia empresarial (Verde, 2020); lo anterior, sin homogeneidad en los resultados, dados los diferentes tipos de empresas y sus sectores de actividad comercial en los que operan (Esparza *et al.*, 2022). En tal sentido, Lara (2020) señala que los recursos disponibles para tal eventualidad los tenían las medianas y grandes empresas; contrario a la baja disponibilidad en la micro y pequeña empresa (MYPE), donde los esfuerzos propios o financiamientos no convencionales que implican costos financieros altos y condiciones de pago a corto plazo, resultan contraproducentes al mediano plazo (Barrera y Parra Ramírez, 2020) e impactan negativamente su rentabilidad operativa (Larrahondo, 2016).



En tal escenario, diversos autores coinciden en que los sectores de turismo y comercio están dentro de los más afectados a nivel global (Araújo, 2020) en transmitir los efectos de contracción de la demanda en otros sectores, dentro de los cuales se encuentra el sector de servicio de restaurante y comidas preparadas a la mesa (Clavellina Miller, 2020) dada su conexidad con el sector de ocio y deportes; estos últimos afectaron drásticamente y se vieron abocados a buscar reinventarse (Araújo, 2020; Barbero, 2021) sin tener un resultado homogéneo a nivel global o local (Oliveira, 2020). Esto sugiere la pertinencia de identificar diferentes perspectivas para la observación de la gestión innovadora emprendida, puesto que, a la fecha, tales sectores económicos muestran notables recuperaciones y las empresas aún supervivientes, incluidas las MYPE, aportan datos de resiliencia empresarial que resultan de importancia analizar.

En América Latina y el Caribe, desde la CEPAL (2020), se señala que los efectos son más fuertes debido a que la deuda pública de cada país repercute en las políticas de salvamento y desarrollo de los sectores económicos de cada uno de ellos. En esa medida, la observación y la sistematización de las gestiones de la innovación realizadas por MYPE del sector restaurantero venían siendo analizadas en la búsqueda de un comportamiento patrón que aportara a la comprensión de la supervivencia empresarial, advirtiendo que la contingencia Covid-19 rompe la tendencia del comportamiento.

Con ello, se logra observar cómo la innovación resulta ser clave en algunos casos restauranteros; ejemplo de ello es la innovación con enfoque tecnológico (Ponce, 2017), y respaldado por estudios como la innovación en estructura organizacional para restaurantes de playa en México (Cruz *et al.*, 2018); con resultados paralelos en: Perú, para diversos sectores de comercio y servicios Pyme (García *et al.*, 2021); las prácticas de innovación de proceso en el manejo de residuos y desperdicios de restaurantes en Ecuador (Montesdeoca *et al.*, 2020); análisis de innovación en las formas de producción y distribución (Cruz *et al.*, 2021); la innovación en los procesos de los pequeños restaurantes de Quito (Bonilla, 2022); las acciones de innovación en productos, procesos y marketing, comparando Colombia y Brasil (Isaza *et al.*, 2022). Así, los casos señalados permiten identificar no solo la frecuencia de abordaje de las tipologías de innovación en la región, sino también la heterogeneidad de su comportamiento y la necesidad continua de observar el fenómeno para ahondar en su comprensión.

Ahora bien, dentro del contexto colombiano, Comfecámaras (2022) señala que el sector MYPE en el año 2021 entró a reforzar el tejido empresarial del país, mientras que Arias (2022) indica la importancia en el sector de los establecimientos de expendio a la mesa de comidas preparadas. Sin embargo, en algunas ciudades, el sector de la microempresa presenta una contracción en la renovación del registro de cámara y comercio entre los años 2019 al 2022 de -0.1 %, mientras que la pequeña empresa del -3% (Cámara de Comercio de Bogotá, 2022), es decir que hay evidencia de cese operacional durante los tiempos más críticos de la pandemia.

Paralelamente, el sector de gastronomía, hotelería y turismo, reporta para abril del 2022 un incremento en ventas cercano al 63%, lo que evidencia un avance en la recuperación del sector (Estrada, 2022), cifras que, en todo caso, resultan interesantes si se observa el informe del Departamento Nacional de Estadísticas (DANE) (2022b) que señala cómo el 78% del empleo en el país es generado por cerca de 4.9 millones de micro negocios, en tanto el sector de alojamiento y servicios de comida mostró contracción del -5% en la continuidad operativa; una cifra para observar con cuidado, ya que se trata de un sector que aporta cerca del 6.01% del empleo en el país (DANE, 2022; INFOBAE, 2022).

Igualmente, se tiene que las variaciones en el comportamiento de la demanda crean un efecto en el índice de supervivencia de las MYPE, señalado por Segovia (2020) como el fruto de las gestiones de innovación empresarial o tal vez de la adaptación operacional por las contingencias (Cuartas *et al.*, 2020). La situación plantea la necesidad de indagar al respecto, en pro de generar aprendizaje social en torno al éxito de la gestión de innovación en las MYPES del sector gastronómico. Dichos resultados pueden aportar elementos para la toma de decisiones en la gestión MYPE restaurantera pues, como se indicó antes, los recursos de las MYPE son limitados y, por ende, los errores en la planificación de proyectos pueden resultar determinantes para el cese operacional.

Para tal fin, el concepto de innovación debe delimitarse en su observación ya que a lo largo del tiempo ha sido diversamente definida. Puede comprenderse desde acciones netamente empresariales (Schumpeter, 1978, citado por Correa, 2017), es decir, que se presenta desde una mirada a cuatro elementos: el producto ofertado, el proceso de creación, la comercialización y cambios en la estructura organizacional que se asume para la generación del bien o servicio a comercializar. E igualmente, como lo señala Rogers (1995), se tiene que la innovación es una percepción del mercado frente a una idea, práctica u objeto que la interpreta como novedosa, que puede darse desde clientes intermedios y distribuidores del producto, o desde el usuario final. Sin embargo, Drucker (2000) señala que la sola originalidad del bien o servicio no es suficiente para considerarla innovadora, pues la propuesta debe resultar

apropiada, útil y viable comercialmente.

Sin embargo, pese a que la innovación es definida por diversos autores, dado que el sector restauranero implica una composición de productos tangibles e intangibles generados simultáneamente como oferta para un mercado, se adoptan cuatro propuestas teórico-conceptuales de observación del fenómeno de la innovación

Tabla 1.
Innovación en el sector restauranero

Autor	Criterios de observación	Dimensiones de observación
OECD y Eurostat (2018)	Significancia de los cambios	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios significativos en el servicio • Conjunto de pequeños cambios incrementales sobre el servicio • Cambios menores y rutinarios (no innovadores)
Henderson y Clark (1990)	Escalas de la innovación	<ul style="list-style-type: none"> • Radical • Incremental • Arquitectónica • Modular
Nishizawa (2014) ; Vásquez y Murillo (2020)	Variación significativa dentro de los elementos de calidad percibida	<ul style="list-style-type: none"> • Tangibilidad • Confiabilidad • Capacidad de respuesta • Seguridad (garantía) • Empatía
(Gallouj y Weins-tein, 1997)	Variación significativa dentro de los factores del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Interface • Interacción • Co-producción • Servucción • Regulación social • Relación de servicio

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, la observación de la innovación debe hacerse respecto de la razón de ser de las empresas, que no es otra que la supervivencia en el tiempo, afectada por múltiples actores del entorno operativo; un fenómeno que, igualmente, ha sido analizado desde diferentes enfoques, entre ellos, el análisis del comportamiento financiero (Altman, 1968; Támara *et al.*, 2017), los modelos de probabilidades condicionales Logit (Martin, 1977; Ohlson, 1980), regresiones logísticas (Zmijewski, 1984), considerando actualmente posible el análisis continuo de indicadores propios para cada empresa mediante redes neuronales artificiales (Chung *et al.*, 2016; Kim *et al.*, 2016), la predicción estadística e inteligencia artificial (Chen, 2011), o la predicción de la banca rota por medio del análisis de procesos fallidos (du Jardin, 2015). De esta forma se evidencia cómo el estudio de la supervivencia empresarial resulta ser un tema relevante tanto en el ámbito académico como en el político-social, por el impacto que genera el cierre de una empresa.

Lo anterior sin desconocer que el fenómeno se ajusta a particularidades de cada sector por variables exógenas comunes (García *et al.*, 2016) tales como el jurídico (Scherger *et al.*, 2018), el subsector económico (Álvarez y Campa, 2020), o el tamaño de las empresas competidoras (Espinosa *et al.*, 2015). Sin embargo, el estudio realizado por Confecámaras (2017) señala que los factores determinantes específicos de supervivencia de las micro y pequeñas empresas, que incluye al sector restauranero, son: el tamaño de la empresa (por nivel de trabajadores), las garantías inmobiliarias, la operación multi-establecimiento y la operación multi-mercados.

Así, este ejercicio de investigación se realiza en el municipio de Yumbo, Valle (Colombia), que, según el DANE (2022), es un municipio con un notable crecimiento del sector gastronómico y cuya composición de estratos sociales lo convierten en un territorio representativo nacional del fenómeno de estudio, y es en ese escenario que surge la necesidad de dar respuesta comprensible a la pregunta: ¿Qué relación existe entre el tipo de innovación en servicio registrado en las micro y pequeñas empresas restauraneras, formalmente constituidas, del municipio Yumbo, Valle (Colombia), con el comportamiento de factores determinantes de supervivencia empresarial para el año 2022?

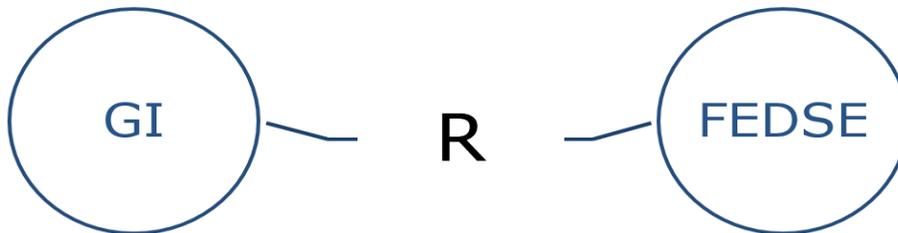
METODOLOGÍA

Para dar respuesta al interrogante anterior, el presente ejercicio investigativo es abordado desde el paradigma de investigación post-positivista, desde la conceptualización de Ramos (2015), quien señala que su resultado no puede ser tomado como una verdad generalizada, puesto que la misma ha partido de una imperfección de los mecanismos intelectuales y perceptuales de los seres humanos que la realizan y les impide dominar la totalidad de las variables presentes en el fenómeno estudiado. Sin embargo, en ella la respuesta a la pregunta epistemológica puede ser considerada como posiblemente verdadera y la pregunta metodológica se resuelve mediante una falsación de hipótesis. Conforme a lo indicado por Hernández *et al.* (2014), se adopta un diseño con enfoque cuantitativo, no experimental, transeccional y correlacional-descriptivo para buscar la mayor comprensión del objeto de estudio; con una muestra probabilística a un grado de confianza del 95% y margen de error del 5%, para un censo poblacional de empresas restauranteras de 59, lo que conduce a una muestra de 47 establecimientos comerciales.

Lo anterior, permite partir del supuesto de independencia estadística de las variables, y proponer falsear tal supuesto al establecer que el grado de asociación es diferente de cero; para ello se plantea una investigación bivariada que busca identificar la relación presente entre ellas, tal como se ilustra enseguida

Figura 1.

Planteamiento investigativo



Fuente: elaboración propia.

Donde:

GI = Grado de Innovación en el servicio aplicada

R= Relación

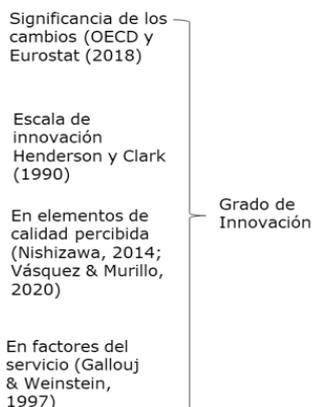
FEDSE = Factores Específicos Determinantes de Supervivencia Empresarial

La variable GI se observa en cuatro dimensiones teóricas, en tanto los FEDSE se observan en los indicadores señalados por Confecámaras (2017), adoptando una escala cualitativa escalar de tres posibilidades: Aumentaron = 1, Sin cambios = 0 y Disminuyeron = -1. El estadístico de prueba no paramétrica es el Chi cuadrado de Pearson, como se muestra a continuación

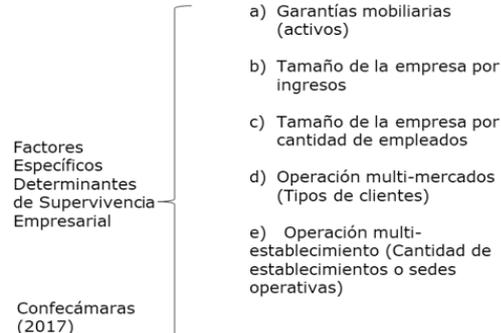
Figura 2.

Variables y dimensiones

Dimensiones



Indicadores de FEDSE



Fuente: elaboración propia.

La relación se estima entre las dimensiones observadas del GI y el FEDSE prevalente en cambios, mediante el

estadístico de Chi-cuadrado de Pearson y se utiliza SPSS 25 para su estimación, bajo las siguientes hipótesis de prueba:

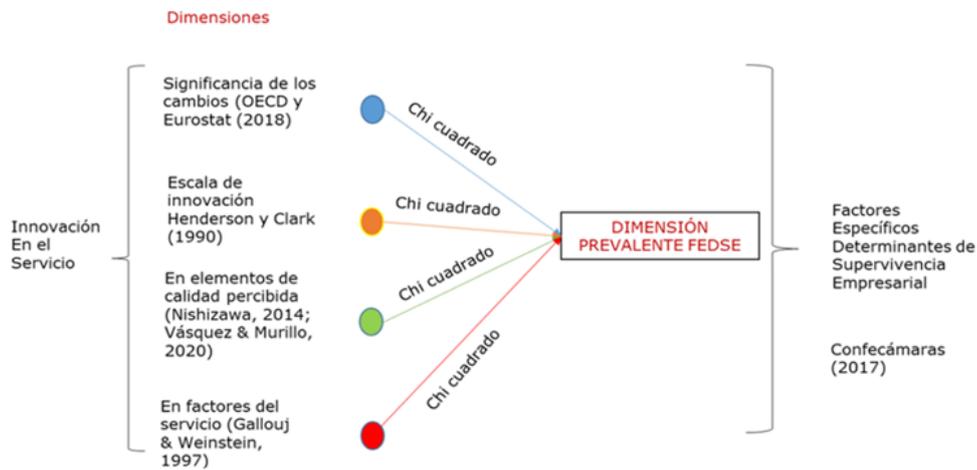
- Ho: las variables no están relacionadas, son independientes
- H1: las variables están relacionadas

Con los siguientes criterios de aceptación de hipótesis:

- Si sig. (p-valor) < .05 se rechaza Ho, se acepta H1
- Si sig. (p-valor) > .05 se acepta Ho, se rechaza H1
- Si fe ≤ 20% casillas con valor 5 se considera el test Chi cuadrado óptimo
- Si fe ≥ 20% casillas con valor 5 se considera el test Chi cuadrado débil

Si el Chi-cuadrado resulta ser débil, procedería la verificación de corrección de efecto del Chi mediante el coeficiente V-Cramer y Coeficiente de contingencia, además de calcular el efecto y la potencia estadística de la prueba con el software G*Power, a partir de las tablas cruzadas y la revisión de datos observados y esperados.

Figura 3.
Planteamiento de análisis de relación con Chi-cuadrado de Pearson



Fuente: elaboración propia.

Desde la mirada postpositivista adoptada se tendrá que las variables serán independientes si ninguna de las dimensiones en que se observa la innovación tiene relación con los indicadores de FEDSE, por ello, a partir de las relaciones obtenidas, se plantea la interpretación del fenómeno con un Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM) como método de comprensión final de lo obtenido.

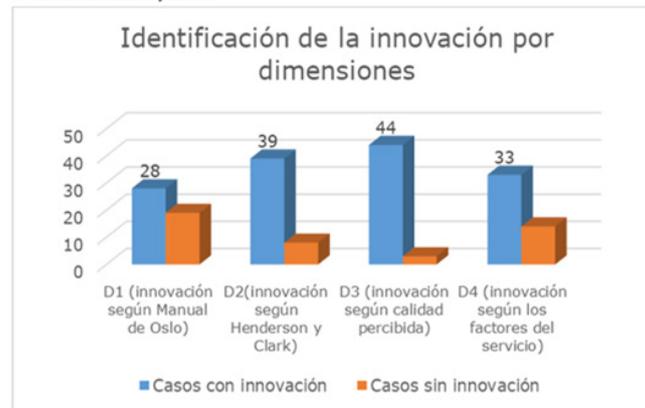
A fin de obtener los datos pertinentes, se aplica un instrumento Ad hoc validado por tres expertos, con un resultado conceptual de estructura satisfactoria para aquel, representada en un indicador CVC .924, un Kappa de Fleiss de .76 (acuerdo substancial) en la pertinencia del constructo, con .074 en Kappa de Fleiss para la objetividad del instrumento, y una prueba de estabilidad temporal con Rho Pearson de .998.

RESULTADOS

Se obtiene una muestra de 47 unidades, cuyo análisis descriptivo permite identificar que, al observar la innovación desde la perspectiva del manual de Oslo, el 59.6% de las Mypes restauranteras presenta acción de innovación, con una prevalencia del 32% en cambios incrementales.

Desde la perspectiva de Henderson y Clark (1990) se identifica innovación en una tasa aproximada al 83% con una prevalencia del 34% en la innovación modular. Al observar la muestra desde la perspectiva de los cambios en los elementos de la calidad percibida se tiene que el 96% de los establecimientos presentan innovación identificándose una prevalencia cercana al 36% en el factor de la tangibilidad. Finalmente, la cuarta dimensión de observación de la innovación señala que la innovación está a un nivel cercano al 70%, con prevalencia en innovación de elementos de interacción para el servicio al 39% aproximadamente. El comportamiento descriptivo de la muestra se resume de la siguiente forma

Figura 4.
Innovación identificada



Fuente: elaboración propia.

Los cambios reportados por los sujetos muestrales permiten identificar que los FEDSE de las Mypes tienen prevalencia de cambio en el tamaño de la empresa observado por sus ingresos, además que, en promedio, el 4.3% presentan un comportamiento negativo en sus FEDSE y que ninguna de ellas registra variación en cuanto al número de puntos de venta con que opera

Tabla 2.
Comportamiento de los FEDSE

FEDSE	Sin cambios	Aumenta	Disminuye
Garantía inmobiliarias	63%	32%	5%
Tamaño de la empresa por ingresos (<i>En adelante TEI</i>)	32%	66%	2%
Tamaño de la empresa por RRHH con empleo estable	68%	26%	6%
Operación multimercados	66%	34%	
Operación multiestablecimientos	100%		

Fuente: elaboración propia.

Prueba de hipótesis

La prueba de la hipótesis parte con el cálculo del estadístico de Shapiro-Wilk y el software SPSS 25 de IBM, que revela que los indicadores observados de las dos variables no tienen distribución normal, debido a que el valor de significancia obtenido es sig. = .000, lo cual es menor a 0.05, en suma, un valor conforme, dada la naturaleza de las variables cualitativas tratadas. Se adopta la prueba de Chi-cuadrado como pertinente para establecer la relación inter variables y la dimensión prevalente en los FEDSE que se utiliza para el contraste es el TEI

De la tabla 3, se tiene que existe una relación entre la D1 de la innovación y el FEDSE Tamaño de la Empresa Por Ingresos (TEI), determinado por un Chi-cuadrado de 16.504, que se puede interpretar como una relación de un nivel moderado dado que $F_e > 20\%$, donde los coeficientes de V-Cramer y de contingencia están entre el rango de .4 a .7. De modo que es aceptable la consideración dada a partir del tamaño del efecto ($1 - \beta$) que es superior a 0.5 y la potencia estadística $W > .80$ de consideración grande o aceptable. Se descarta, entonces, de una relación entre la D2 de la innovación y el FEDSE TEI, determinado por un Chi-cuadrado de 9.953 con una sig. < .05.

Asimismo, se evidencia relación entre la D3 de la innovación y el factor de supervivencia TEI, determinado por un Chi-cuadrado de 18.652. Una relación de nivel moderado, dado que $F_e > 20\%$, donde los coeficientes de V-Cramer y de contingencia están entre el rango entre .4 y .7; de modo que es aceptable la consideración dada a partir del tamaño del efecto ($1 - \beta$) que es superior a 0.5 y la potencia estadística (W) superior a .8.

La D4 de la innovación y el factor de supervivencia TEI, se relacionan a razón del Chi-cuadrado de 29.118. Relación de nivel moderado dado que $F_e > 20\%$, donde los coeficientes de V-Cramer y de contingencia están entre el rango entre .4 y .7; siendo aceptable la consideración dada a partir del tamaño del efecto ($1 - \beta$) que es superior a

0.5 y la potencia estadística (w) superior a .8.

Tabla 3.
Relación de Chi-cuadrado dimensiones de la innovación Vs. TEI

	D1 (innovación según Manual de Oslo)	D2 (innovación según Henderson y Clarck)	D3 (innovación según calidad percibida)	D4 (innovación según los factores del servicio)
<i>Chi-cuadrado de Pearson</i>	Valor:16.504 Sig.: .011 Df: 6 Fe > 5: 66.7%	Valor:9.953 Sig.: .268 Df: 8 Fe > 5: 73.3%	Valor:18.652 Sig.: .045 Df: 10 Fe > 5: 77.8%	Valor: 29.118 Sig.: .001 Df:10 Fe > 5: 83.3%
<i>V-Cramer</i>	Valor: .419 Sig.: .011	Valor: .325 Sig.: .268	Valor: .445 Sig.: .045	Valor: 557 Sig.: .001
<i>Coefficiente de contingencia</i>	Valor: .510 Sig.:.011	Valor: .418 Sig.: .268	Valor: .533 Sig.: .045	Valor:.557 Sig.: .001
<i>Efecto (1 - β)</i>	2.926	No procede por el valor sig.	1.739	2.926
<i>Potencia estadística (w)</i>	1	No procede por el valor sig.	1	1

Fuente: elaboración propia.

Los resultados anteriores evidencian que tres de las cuatro dimensiones presentan una relación con los cambios presentados en el FEDSE prevalente, lo cual permiten aceptar la Ha, es decir hay evidencia estadística según la cual las variables observadas no son totalmente independientes.

Modelo de Ecuaciones Estructurales SEM

La prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ratifica que la operación multi-establecimientos presenta homogeneidad de datos y que debe ser excluida. Los datos procesados presentan un KMO de .727, una sig. < .05 y se indica que la varianza explicada alcanza el 71%; igualmente, mediante el software SPSS se obtiene una matriz de correlaciones a partir del Chi-cuadrado calculado y de los grados de p-valor, como se tabula enseguida

La tabla 4 permite evidenciar que, dentro del fenómeno observado, existen unas relaciones no estimadas en el planteamiento de la metodología inicial, ante lo cual, es válido considerar el proceso de análisis de la muestra bajo concepto funcional de los modelos basados en Ecuaciones Estructurales SEM, mediante el software AMOS 24 de IBM. El procedimiento admite contrastar la teoría bajo un enfoque confirmatorio a través de relaciones de dependencia múltiple e interrelaciones, con la capacidad de representar conceptos no observables en el trabajo de campo (Collado, 2021). Los parámetros de aceptación para el modelo se fijan conforme a lo señalado por Iglesias (2021), así:

- Mayor coeficiente de Chi cuadrado (X^2) que obtenga a su vez el mayor nivel de significancia en P-valor superior a 0.05, con buen ajuste de la ratio x^2 /gl.
- Índice de ajuste comparativo CFI > 0.9
- Grado de varianza explicado por el modelo factorial TLI > 0.9
- Error de aproximación mínimo entre $.05 < RMSEA < .08$ buen ajuste
- Criterio de Información de Aiken (AIC) lo menor posible comparado a otros modelos.

Tabla 4.
Matriz de correlaciones

		P1 Innovación según Oslo	P3 Innovación por calidad percibida	P4 Innovación por factores del servicio	P5 Garantías inmobiliarias	P6 Tamaño por ingresos	P7 Tamaño por empleo estable	P8 Operación Multi mercados (tipos de clientes)
Correlación	P1 Innovación según Oslo	1.000	.112	.148	.231	.501	.346	.390
	P3 Innovación por calidad percibida	.112	1.000	.523	.675	.191	.251	.298
	P4 Innovación por factores del servicio	.148	.523	1.000	.292	.118	.089	.145
	P5 Garantías inmobiliarias	.231	.675	.292	1.000	.434	.413	.469
	P6 Tamaño por ingresos	.501	.191	.118	.434	1.000	.555	.497
	P7 Tamaño por empleo estable	.346	.251	.089	.413	.555	1.000	.333
	P8 Operación Multi mercados (tipos de clientes)	.390	.298	.145	.469	.497	.333	1.000
Sig. (unilateral)	P1 Innovación según Oslo		.227	.161	.059	.000	.009	.003
	P3 Innovación por calidad percibida	.227		.000	.000	.099	.045	.021
	P4 Innovación por factores del servicio	.161	.000		.023	.215	.276	.165
	P5 Garantías inmobiliarias	.059	.000	.023		.001	.002	.000
	P6 Tamaño por ingresos	.000	.099	.215	.001		.000	.000
	P7 Tamaño por empleo estable	.009	.045	.276	.002	.000		.011
	P8 Operación Multi mercados (tipos de clientes)	.003	.021	.165	.000	.000	.011	

Fuente: elaboración propia

La construcción de los modelos parte de la tabla 5 de correlaciones, el análisis de datos se hace con seis modelos donde la estructuración obedece a:

- Modelo 1: Su arquitectura se basa en una relación total de las dimensiones de la innovación con cada uno de los FEDSE.
- Modelo 2: Correlaciona las correlaciones más significativas entre las dimensiones y los FEDSE
- Modelo 3: Se eliminan correlaciones por debajo de .016
- Modelo 4: Se incorporan algunas relaciones entre dimensiones y entre factores
- Modelo 5: Se incorporan las relaciones significativas entre dimensiones y entre factores.
- Modelo 6: Se incorporan las relaciones significativas entre dimensiones y entre factores.

El modelo SEM que permite interpretar la relación existente entre los tipos de innovación y los FEDSE es el modelo 6 por su bondad de ajuste, mostrado a continuación

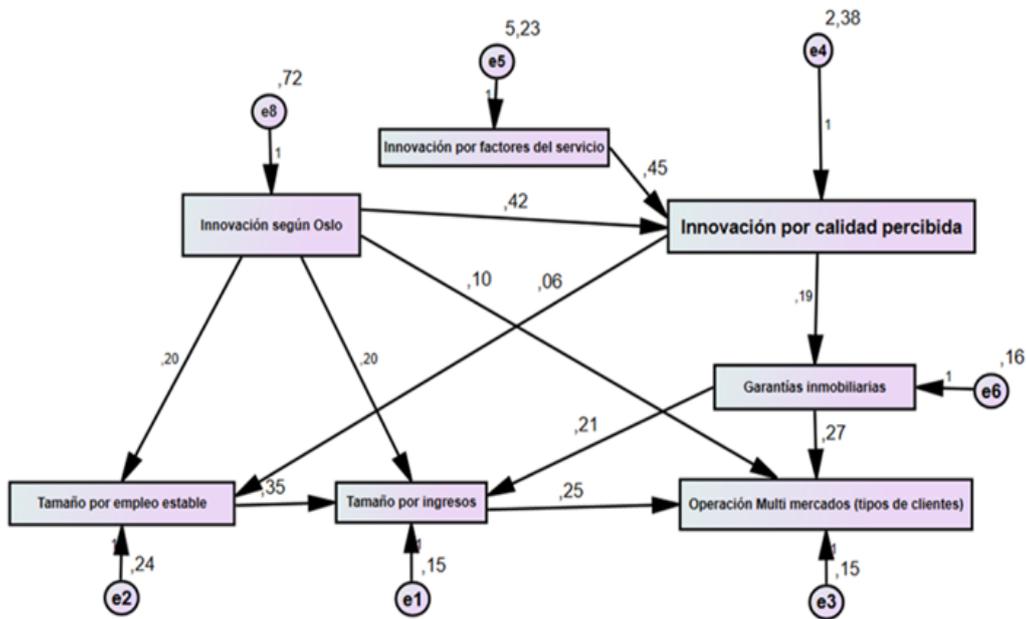
Tabla 5.
Resumen de bondad y ajuste de los modelos evaluados

Modelo	X ²	gl	Ajuste Ratio x ² /gl.	P-valor	CFI	TLI	RMSEA	AIC
Modelo 1	45.047	9	5.005	.000	.608	.085	.295	80.047
Modelo 2	52.938	13	4.07	.000	.565	.298	.258	82.938
Modelo 3	52.821	16	3.30	.000	.567	.431	.233	79.821
Modelo 4	22.876	14	1.634	.062	.903	.855	.117	50.876
Modelo 5	17.205	12	1.43	.142	.943	.901	.097	49.205
Modelo 6	11.822	10	1.182	.297	.98	.958	.06	47.822

Fuente: elaboración propia

En la tabla 5 el modelo 6 presenta bondad de ajuste aceptable conforme a los parámetros señalados por Iglesias (2021): X² /gl. = 1.18 (Muy buen ajuste), 0.05 < p – valor ≤ 1 (Muy buen ajuste), 0.9 < CFI < 0.95 (Buen ajuste), 0.95 < TLI < 1 (Muy buen ajuste), 0.08 < RMSEA (Buen ajuste) y, finalmente, la AIC más baja. Se ha diagramado así

Figura 5.
Modelo 6 SEM



Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN

Los resultados permiten afirmar que, desde la perspectiva del manual de Oslo (OECD y Eurostat, 2018), en las Mypes restauranteras se tiene una prevalencia del 38.3% de cambios menores y rutinarios que no representan innovación, concordando así con los bajos desarrollos de innovación detectados en las Mipymes por Picado (2022) e, igualmente, con la tendencia evidenciada por Mendoza (2015) en torno al bajo accionar innovador de las empresas colombianas. Algo que, por ejemplo, Avilés *et al.* (2020) denominan innovación a nivel de desarrollo defensivo para el sector del turismo y la hostelería y que, para el caso colombiano, es deficiente (Isaza *et al.*, 2022).

Desde la perspectiva de Henderson y Clark (1990) en Yumbo se tiene un predominio de la innovación modular al 34%, pero esta dimensión no evidencia relación con el comportamiento de los FEDSE. Desde la perspectiva de la calidad percibida, la Tangibilidad al 36.2% y la Empatía al 27.8% ratifican los bajos niveles de innovación ya identificados; un comportamiento cercano al observado en la innovación desde el aspecto de los factores del servicio (Gallouj y Weinstein, 1997), pero representan una tendencia de gestión orientada a mejoras en interacción, a razón del 38.3 %. Sin embargo, al observar la innovación desde elementos de calidad percibida, resultan más eficientes. Los factores que más se relacionan con el comportamiento de las ventas son los cambios realizados en la Tangibilidad del servicio al 36.2%, seguido de las acciones en torno a la Empatía, con un 29.8%. Este resultado evidencia una diferencia en la tendencia de inversión e innovación en los establecimientos de servicio de restaurante presentados por Tapia y Arteaga (2020), quienes señalan una prevalencia de la fiabilidad y seguridad, pero a la vez complementan los hallazgos frente a la pertinencia de observar la innovación desde esta perspectiva.

Igualmente, los hallazgos concuerdan con lo señalado por Cruz (2017), respecto a que tienen mejor desempeño para observar la innovación los modelos de tipologías creados o mejor adaptados para los servicios. Coincide en que los modelos heredados directamente de concepciones tipológicas para productos tangibles, es decir, la tipología de OECD y Eurostat (2018), Henderson y Clark (1990), pueden verse insuficientes para identificar correctamente la innovación en servicios de empresas restauranteras.

Respecto a los FEDSE de las MYPE restauranteras se puede indicar que, las garantías inmobiliarias permanecen estables en un promedio del 64% de los casos, con variación del 36% y un 2% de orden negativo. Lo anterior es un indicador que, a largo plazo, es de orden negativo por la devaluación propia de los activos. Así, las acciones de innovación en el sector restaurantero evidencian un enfoque a la búsqueda de desarrollo del factor TEI, con una variación en el 68% de los establecimientos, que incluye un 2% de tendencia negativa. En cuanto al empleo estable, se tiene un 68% de conservación y un crecimiento logrado en el 26% de los casos; comportamiento que coincide en su tendencia con los reportes de recuperación del empleo para Colombia señalados por el DANE (2022a).

Ahora bien, el modelo resultante se puede discutir desde Box *et al.* (2008) con los conceptos de análisis para series de datos que incluyen variables complejas y múltiples factores, que suscitan relaciones complejas, en concordancia con lo señalado por Morín (2008), en cuanto a que la complejidad se refiere a la interconexión y la interdependencia de los elementos de un sistema, así que los resultados obtenidos suman evidencia empírica dado que la innovación empresarial presenta relaciones complejas con otras variables, tales como las estrategias de gestión empresarial (Sherman *et al.*, 2020), el tamaño de la empresa o la profundidad del conocimiento buscado al innovar (Zhang *et al.*, 2022), y las relaciones evidenciadas de la innovación empresarial con la internacionalización y la capacidad de aprendizaje empresarial y su productividad (Freixanet y Federo, 2022), entre otros.

Las implicaciones prácticas que el modelo SEM aportado generan, parten del uso que la gerencia de proyectos le dé en la planeación, desde la calidad percibida y el enfoque al aprovechamiento de las interacciones con los FEDSE de la primera línea de interacción, como lo son el desarrollo de empleo estable y garantías inmobiliarias, desde los cuales se observan desarrollos de los otros factores y se mejora la competitividad.

CONCLUSIONES

En lo que respecta a la observación de la innovación en el sector servicios en la población objeto de estudio se tiene evidencia empírica de que, al menos, tres tipologías permiten observar sus cambios innovadores:

- La observación de la innovación en el sector de servicios mediante la tipología propuesta por OECD y Eurostat (2018), con un enfoque basado en la significancia de los cambios introducidos, presenta una relación moderada con respecto al comportamiento de las ventas de los establecimientos restauranteros, lo anterior bajo un X^2 16.504 (6), sig. .001, efecto $(1 - \beta) > 0.5$ y $W=1$. Así, dada la potencia estadística encontrada, se puede generalizar como una tipología aceptable para observar la innovación en la población objeto de estudio.
- La relación entre los elementos de calidad percibida (Nishizawa, 2014; Vásquez y Murillo, 2020a) como elemento de la innovación y el FEDSE *Tamaño de la Empresa Por Ingresos (TEI)*, presentan una relación moderada, lo anterior bajo un X^2 18.652 (10), sig. .045, efecto $(1 - \beta) > 0.5$ y $W=1$. Por ende, dada la potencia estadística encontrada, se puede generalizar como una tipología aceptable para observar la innovación en la población objeto de estudio.
- La relación entre Factores del servicio (Gallouj y Weinstein, 1997) como puntos de partida para la comprensión de la innovación, presentan una relación moderada con el factor de supervivencia TEI, lo anterior bajo un X^2 29.118 (10), sig. .011, efecto $(1 - \beta) > 0.5$ y $W=1$. Dada esa potencia estadística, se puede generalizar como la tipología más eficiente para observar la innovación en las Mypes restauranteras.
- La observación de la innovación en el sector de servicios restauranteros, mediante la tipología propuesta por Henderson y Clark (1990), no se observa como una metodología apropiada para planeaciones en la gestión de la innovación del sector restaurantero.

En respuesta a la pregunta de investigación, se obtiene evidencia empírica que permite señalar que: sí existe una relación entre innovación y los FEDSE, que puede ser catalogada de tipo complejo, porque los factores de las variables observadas también interaccionan entre ellos.

La estructura SEM obtenida puede resultar útil para la gerencia de la innovación en el sector, pues desde la planeación se pueden impactar los elementos tangibles del servicio y de aquellos que mejoran su empatía. Se sugiere que, quien proyecte acciones innovadoras en un restaurante, debe considerar los beneficios de desarrollar infraestructura como base de las garantías inmobiliarias y generar empleo estable. Tal consideración parte de los hallazgos en torno a que las prácticas de gestión de la innovación en el sector restaurantero del municipio de Yumbo apuntan a desarrollar activos intangibles, que contribuyen a la generación de rentabilidad empresarial por clientes satisfechos, que a su vez reconocen y valoran la calidad del servicio brindado por la empresa.

Finalmente, se recomienda para futuras investigaciones abordar la incidencia identificada de las innovaciones sobre el FEDSE *tamaño por empleo estable*, pues este incide en el *tamaño de la empresa por ingresos*; un aspecto nada menor, que advierte que el bienestar del colaborador interno del sector restaurantero puede comportarse como un punto de desarrollo de ventaja competitiva; un aspecto que valdría precisar, por la contribución al desarrollo del tejido social que puede generar.

REFERENCIAS

Altman, E. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609. <https://doi.org/10.2307/2978933>

- Álvarez, A., y Campa, F. (2020). La predicción del fracaso empresarial en el sector hotelero. *Cuadernos de Turismo*, 45, 33-59. <https://doi.org/10.6018/turismo.426031>
- Araújo, N. (2020). Repercusión económica de la pandemia originada por el COVID-19 a nivel mundial. Análisis de sectores más afectados. *Quipukamayoc*, 28(57), 85-93. <https://doi.org/10.15381/quipu.v28i57.17903>
- Arias, F. (14 de enero de 2022). El país estrenó 307.679 empresas el año anterior. *Diario El Colombiano*. <https://www.elcolombiano.com/negocios/balance-de-creacion-de-empresas-en-colombia-en-2021-GB16353476>
- Avilés, Y., Tercero, L., Mayorga, D., y Altamirano, B. (2020). Capacidad de innovación sectorial y las interrelaciones entre los sectores de la economía en el municipio de León. *Apuntes de Economía y Sociedad*, 1(2), 1-10. <https://doi.org/10.5377/aes.v1i2.11442>
- Barbero, C. (2021). Reinventando la cultura y el ocio en la era de la covid-19: Buscando la oportunidad en medio de la crisis. *RED Visual: Revista Especializada En Discapacidad Visual*, 77. <https://doi.org/10.53094/dnsn5480>
- Barrera, J., y Parra, S. (2020). Factores determinantes para el acceso de las MIPYME al crédito gota a gota. *Revista Republicana*, 28, 217-236. <https://doi.org/10.21017/rev.repub.2020.v28.a84>
- Bonilla, S. (2022). Caracterización de los procesos de innovación en el sector de restaurantes Estudio de los sectores La Mariscal y La Floresta, Quito [Tesis de Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar] Repositorio UASB. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8583/1/T3750-MAE-Bonilla-Characterizacion.pdf>
- Box, G., Jenkins, G., y Reinsel, G. (2008). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Classic Book
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2022). EMPRESAS RENOVADAS → Las MiPymes representan el 99.2 % de las empresas renovadas y las micro y pequeñas el 97.6 %—Observatorio—Cámara de Comercio de Bogotá. <https://www.ccb.org.co/observatorio/Dinamica-Empresarial/Dinamica-empresarial/EMPRESAS-RENOVADAS-Las-MiPymes-representan-el-99-2-de-las-empresas-renovadas-y-las-micro-y-pequenas-el-97-6>
- CEPAL. (2020). Informe especial COVID-19. Naciones Unidas. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45734/4/S2000438_es.pdf
- Chen, M.-Y. (2011). Bankruptcy prediction in firms with statistical and intelligent techniques and a comparison of evolutionary computation approaches. *Computers & Mathematics with Applications*, 62(12), 4514-4524. <https://doi.org/10.1016/j.camwa.2011.10.030>
- Chung, C.-C., Chen, T.-S., Lin, L. hsuan, Lin, Y.-C., y Lin, C.-M. (2016). Bankruptcy Prediction Using Cerebellar Model Neural Networks. *International Journal of Fuzzy Systems*, 18, 160-167. <https://doi.org/10.1007/s40815-015-0121-5>
- Clavellina, L. (2020). Posibles efectos del Coronavirus en la economía mundial. Instituto Belisario Domínguez, Senado de la república México. <http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/handle/123456789/4805>
- Collado, J. (2021). Modelos de ecuaciones estructurales (SEM) para la investigación en Contabilidad y Auditoría. Universidad de Cantabria. <https://riica2016.unican.es/wp-content/uploads/2016/06/Presentacion-Collado-Agudo-RIICA-2016-SEM-Colima-Introduccion-y-conceptos-basicos.pdf>
- Confecámaras. (13 de enero de 2022). 307.679 nuevas empresas se crearon en el país durante 2021, un aumento del 10.6% con respecto a 2020. Confecámaras. <https://confecamaras.org.co/noticias/809-307-679-nuevas-empresas-se-crearon-en-el-pais-durante-2021-un-aumento-del-10-6-con-respecto-a-2020>
- Correa, C. (2017). La voluntad para emprender: Modelo de formación E3. Universidad de Antioquia.
- Cruz, A., Martínez, E., Torres, F., y Hincapié, J. (2018). Estructura organizacional, capital humano y redes de

- colaboración: Determinantes de la capacidad de innovación en restaurantes. *AD-Minister*, 32, 5-28. <https://doi.org/10.17230/ad-minister.32.1>
- Cruz, R. (2017). Innovación en servicios en la era del conocimiento. *Revista Innovaciones de Negocios*, 5(9), 39-52. <https://doi.org/10.29105/rinn5.9-4>
- Cruz, S., May, E., Cruz, S. y May, E. (2021). Prácticas de innovación implementadas por las mipymes del sector restaurantero ante el COVID-19 en Tabasco, México. *Nova scientia*, 13, 1-35. <https://doi.org/10.21640/ns.v13ie.2834>.
- Cuartas, J., Buelvas, S., y Cubides, M. (2020). Cuestión de supervivencia: 22 mil restaurantes han cerrado sus puertas. *El Tiempo*. <https://www.mendeley.com/catalogue/2f2efc72-a99e-36ab-b570-6a6d186bbbd1/>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2022). Cuentas nacionales departamentales: PIB por departamento. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2022a). Empleo y desempleo. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2022b). Encuesta de Micronegocios. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/micro/Presentacion_II_2022.pdf
- Drucker, P. (2000). La gerencia en la sociedad futura. Éditorial Norma.
- du Jardin, P. (2015). Bankruptcy prediction using terminal failure processes. *European Journal of Operational Research*, 242(1), 286-303. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.09.059>
- Esparza, S., Rivas, C., y Esquivel, E. (2022). Gestión contingencial en Mipymes mexicanas frente a los efectos económicos de la pandemia por COVID-19. *Revista legislativa de estudios sociales y de opinión pública*, 15, 70-95. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8578002>
- Espinosa, F., Molina, Z., y Vera, M. (2015). Fracaso empresarial de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en Colombia. *Suma de Negocios*, 6(13), 29-41. <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2015.08.003>
- Estrada, C. (13 de abril de 2022). En un 63% crecieron las ventas de Mipyme colombianas en el primer trimestre de 2022. *Diario La República*. <https://www.larepublica.co/empresas/en-un-63-crecieron-las-ventas-de-mipyme-colombianas-en-el-primer-trimestre-de-2022-3342708>
- Freixanet, J., y Federo, R. (2022). The complex interplay of firm innovation, internationalization and learning capability in driving firm performance: A configurational analysis. *Journal of Strategy and Management*, 15(4), 766-790. <https://doi.org/10.1108/JSMA-11-2021-0220>
- Gallouj, F., y Weinstein, O. (1997). Innovation in services. *Research Policy*, 26(4-5), 537-556. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00030-9](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00030-9)
- García, J., Sánchez, J., y Tomaseti, E. (2016). Fracaso Empresarial Y Efectos Contagio. *El trimestre económico*, 83(2), 429-449. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-718X2016000200429
- García, J., Tumbajulca, I., y Cruz, J. (2021). Innovación organizacional como factor de competitividad empresarial en mypes durante el Covid-19. *Comuni@cción*, 12(2), 99-110. <http://dx.doi.org/10.33595/2226-1478.12.2.500>
- Henderson, R., y Clark, K. (1990). Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9-30. <https://doi.org/10.2307/2393549>
- Hernández, R., Fernandez, C., y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. MCGRAW-HILL.
- Iglesias, J. (2021). Modelos de Ecuaciones Estructurales. Universidad de Almería. <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/13177/IGLESIAS%20LABRACA%2C%20JUAN%20MIGUEL.pdf?sequence=1>

- INFOBAE. (14 de agosto de 2022). Más de 172.000 empresas se crearon en Colombia en el primer semestre de 2022—Infobae. *Infobae.com*. <https://www.infobae.com/america/colombia/2022/08/15/mas-de-172000-empresas-se-crearon-en-colombia-en-el-primer-semester-de-2022/>
- Isaza, J., Kruger, S., Zanin, A., Márquez, V., Coa, L., Zanella, C., y Conte, A. (2022a). Caracterización en la gestión de innovación de pymes por efecto del Coronavirus: Estudio comparativo Colombia y Brasil. *Revista Estrategia Organizacional*, 11(1), 87-109. <https://doi.org/10.22490/25392786.5660>
- Kim, H.-J., Jo, N.-O., y Shin, K.-. (2016). Optimization of cluster-based evolutionary undersampling for the artificial neural networks in corporate bankruptcy prediction. *Expert Systems with Applications*, 59, 226-234. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.04.027>
- Lara, D. (8 de septiembre de 2020). Solo el 16 % de las empresas estaba preparada para hacer frente a la pandemia. *El País*. <https://elpais.com/economia/2020-09-08/solo-el-16-de-las-empresas-estaba-preparada-para-hacer-frente-a-la-pandemia.html>
- Larrahondo, L. (2016). Dinámica de las economías sumergidas gota a gota, en el barrio San Francisco de la localidad de Ciudad Bolívar de Bogotá D.C. [Tesis de grado, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio Unimilitar. <https://core.ac.uk/download/pdf/143452823.pdf>
- Martin, D. (1977). Early warning of bank failure: A logit regression approach. *Journal of Banking & Finance*, 1(3), 249-276. [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(77\)90022-X](https://doi.org/10.1016/0378-4266(77)90022-X)
- Mendoza, J. (2015). Innovación y tecnología, factores claves de competitividad empresarial. Una mirada desde lo local. *Revista Le Bret*, 7, 103-124. <https://doi.org/10.15332/rl.v0i7.1521>
- Montesdeoca, M., Gil, I., y Ruiz, M. (2020). ¿Cómo influyen las prácticas verdes y el manejo del desperdicio alimentario en el capital de marca de los restaurantes? *Estudios Gerenciales*, 36, 100-113. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.154.3349>
- Morin, E. (2008). *La Complexité humaine*. Editions Flammarion. <https://editions.flammarion.com/la-complexite-humaine/9782081218765>
- Nishizawa, R. M. (2014). Desarrollo del Modelo Servqual para la medición de la calidad del servicio en la empresa de publicidad Ayuda Experto. 30.
- OECD, y Eurostat. (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Ohlson, J. (1980). Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109-131. <https://doi.org/10.2307/2490395>
- Oliveira, C. (2020). A COVID-19 e o impacto econômico nas micro e pequenas empresas. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo Do Conhecimento*, 39-56. <https://doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/administracao/impacto-economico>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). Declaración de la OMS tras superarse los 100 000 casos de COVID-19. <https://www.who.int/es/news-room/detail/07-03-2020-who-statement-on-cases-of-covid-19-surpassing-100-000>
- Picado, A. (2022). Emprendimientos e innovación, una oportunidad hacia la competitividad de las Mipymes. *Revista Multi-Ensayos*, 8(15), 15. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v8i15.13193>
- Ponce, L. (2017). Tendencias tecnológicas para restaurantes: Una oportunidad para la innovación. DiegoCoquillat. <https://www.mendeley.com/catalogue/a81e573d-6990-3302-9668-ac28389ab115/>
- Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en Psicología*, 23(1), 9-17. <https://doi.org/10.1016/j.apsi.2015.03.001>

org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167

- Rogers, E. (1995). *Diffusion of Innovations*. University of Ohio. <https://www.infoamerica.org/teoria/rogers1.htm>
- Scherger, V., Terceño, A., y Vigier, H. (2018). Revisión crítica de los modelos de predicción de fracaso empresarial. *Critical review of the prediction of business failure*, 21(40), 153-180. <https://rayo.xoc.uam.mx/index.php/Rayo/article/view/23>
- Segovia, J. (2020). Innovación empresarial de PYMES en tiempo de pandemia Trabajo. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Unión]. Repositorio UPEU. . <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/3975>
- Sherman, L., Cantor, A., Milman, A., y Kiparsky, M. (2020). Examining the complex relationship between innovation and regulation through a survey of wastewater utility managers. *Journal of Environmental Management*, 260, 110025. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.110025>
- Támara, A., Villarraga, A., y Vera, Y. (2017). El análisis factorial y el análisis discriminante en la estimación de la pérdida esperada para una institución financiera. A análise fatorial e a análise discriminante na estimação da perda esperada para uma instituição financeira. *Revista Ciências Estratégicas*, 25(38), 425-439. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/8038?show=full>
- Tapia, G., y Arteaga, B. (2020). Evaluación de la calidad percibida del servicio por los consumidores en los restaurantes de la ciudad de Milagro. *Journal of Business and Entrepreneurial Studies*, 4(2), 176-195. <https://doi.org/10.37956/jbes.v4i2.94>
- Verde, C. (30 de abril de 2020). Covid 19 en el Perú: El impacto en las Mypes. Colición Por La Economía Verde. *Coalición Perú*, 117-134. <https://economieverde.pe/covid-19-en-el-peru-el-impacto-en-las-mypes/>
- Zhang, Y., Zhang, X., Zhang, H., y A, L. (2022). The Influence of External Knowledge Searches on Enterprises' Innovation Performance: A Meta-Analysis. *Sustainability*, 14(13), 8081. <https://doi.org/10.3390/su14138081>
- Zmijewski, M. (1984). Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models. *Journal of Accounting Research*, 22, 59-82. <https://doi.org/10.2307/2490859>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Muñoz Bonilla Hugo Alejandro, Menassa Garrido Ishtar Sofía y Rojas Coronado Liliana.

Curación de datos: Muñoz Bonilla Hugo Alejandro y Menassa Garrido Ishtar Sofía.

Análisis formal: Muñoz Bonilla Hugo Alejandro, Menassa Garrido Ishtar Sofía, Rojas Coronado Liliana y Miguel Alejandro Espinosa Rodríguez.

Investigación: Muñoz Bonilla Hugo Alejandro, Menassa Garrido Ishtar Sofía y Rojas Coronado Liliana.

Metodología: Muñoz Bonilla Hugo Alejandro, Menassa Garrido Ishtar Sofía, Rojas Coronado Liliana y Miguel Alejandro Espinosa Rodríguez.

Software: Muñoz Bonilla Hugo Alejandro y Rojas Coronado Liliana.

Supervisión: Miguel Alejandro Espinosa Rodríguez.

Validación: Miguel Alejandro Espinosa Rodríguez.

Visualización: Muñoz Bonilla Hugo Alejandro, Menassa Garrido Ishtar Sofía, Rojas Coronado Liliana y Miguel Alejandro Espinosa Rodríguez.

Redacción – borrador original: Muñoz Bonilla Hugo Alejandro, Menassa Garrido Ishtar Sofía, Rojas Coronado Liliana y Miguel Alejandro Espinosa Rodríguez.

Redacción – revisión y edición: Muñoz Bonilla Hugo Alejandro, Menassa Garrido Ishtar Sofía, Rojas Coronado Liliana y Miguel Alejandro Espinosa Rodríguez.