

Capítulo de Libro que presenta:

1. Acceso universal al conocimiento a través del:

a. Portal de productividad docente Doctorado en Ciencias de la Administración (DCA) de la Universidad de Guadalajara:

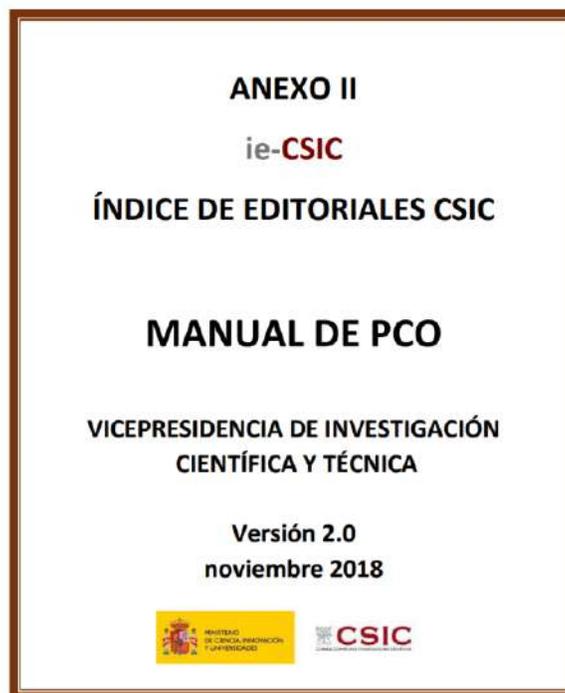
http://dca.cucea.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/2020_tomo_iv_ensayos_2019_de_cuestionario_a_escala_exposicion_de_trabajos_de_investigacion.pdf

b. Editorial BUK-Alfaomega:

<https://buk.com.mx/BUKA0045/description>

2. Reconocimiento del Consejo Superior de investigaciones Científicas (CSIC, España) a la editorial de la Universidad de Guadalajara nivel Alto.

https://glosariobibliotecas.files.wordpress.com/2020/05/ie-csic_2018.pdf



Universidad de Extremadura	MEDIO
Universidad de Guadalajara México	ALTO
Universidad de Guanajuato	BAJO
Universidad de Jaén	MEDIO

3. Constancias de dictámenes de la evaluación por pares académicos a doble ciego, a las que fue sometida la obra basada en el Reglamento para Producción Editorial de la Evaluación de la obras, de la Universidad de Guadalajara.

4. Reconocimientos de participación como evaluadores y dictaminadores de la obra.



A quien corresponda:

Por medio de la presente se hace constar que de acuerdo con los registros de esta Secretaría Académica, la obra titulada:

“Ensayos 2019. De cuestionario a escala. Exposición de trabajos de investigación en las ciencias de la administración como base para la innovación”

ISBN 978-607-98782-7-6

Coordinador editorial: **Juan Mejia Trejo**

Contenido

Validación de escala para la medición de factores que integran un modelo de transformación exponencial**Alfredo Aguilar Ruiz, Dr. Antonio de Jesús Vizcaíno**

Técnicas De Análisis Multivariantes Utilizadas En El Sector Agrario.....**Alba Lucía Moreno Ortiz, Dr. Ariel Vázquez Elorza**

Escalas para medir la paz en las organizaciones: El nuevo desafío de los investigadores.....**Miguel Ángel Hernández González, Dr. José Sánchez Gutiérrez**

Análisis estructural en las ciencias económico administrativas un análisis bibliométrico.....**Julio Ceja Sáinz, Dr. Carlos Fong Reynoso**





Proceso de creación de escalas a través de un análisis factorial exploratorio.....**José Rosario Lara Salazar, Dr. Alejandro Campos Sánchez**

Creación de escalas y diseño de cuestionario a partir del estudio y análisis de la cooperación empresarial.....**Jovanni Trinidad Saldaña, Dra. Katia Magdalena Lozano Uvario**

La importancia del diseño de cuestionarios para la creación de escalas en las ciencias económico administrativas.....**Itzel Alejandra Lara Manjarrez, Dr. Rogelio Rivera Fernández**

Propuesta De Factores Y Mediciones Para Explicar La Competitividad Del Sector Cárnico Mexicano En Mercados Internacionales.....**Hugo César Enríquez García, Dr. Ricardo Arechavala Vargas**

SEM En una propuesta para innovación del modelo de negocios en un centro de investigación.....**Pascuala Josefina Cárdenas Salazar, Dr. Juan Mejía Trejo**

Ensayo empírico para la creación de una escala que mida; calidad, atención y servicios escolares utilizando análisis factorial exploratorio por componentes principales.....**Luis Alberto Arroyo González, Dr. Guillermo Vázquez Ávila**

Se publicó en el año 2020, por contar con los elementos teóricos, metodológicos, técnicos y de redacción de acuerdo con los resultados de la evaluación por pares académicos a doble ciego a la que fue sometida la obra, esto de conformidad con lo establecido en el Reglamento para la Producción Editorial de este Centro





Universitario, en su Título Tercero, De la evaluación de las Obras, Artículo 9, incisos a y b.

Se extiende la presente para los fines que al interesado convenga.

Atentamente

"Piensa y Trabaja"

"Año de Transición Energética en la Universidad de Guadalajara"

Zapopan, Jal., 10 de diciembre de 2020



José María Nava Preciado
Dr. José María Nava Preciado
Secretario Académico

SECRETARÍA ACADÉMICA
CENTRO UNIVERSITARIO
DE CIENCIAS
ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS



A quien corresponda:

Por medio de la presente, el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas a través de su Secretaría Académica agradece a:

JUAN ANTONIO VARGAS BARRAZA

Por su participación como evaluador y dictaminador del trabajo de investigación propuesto para su publicación titulado **"ENSAYOS 2019. DE CUESTIONARIO A ESCALA. EXPOSICIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN LAS CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN COMO BASE PARA LA INNOVACIÓN"**, en conformidad con lo establecido en el Reglamento para la Producción Editorial de este Centro Universitario, en su Título Tercero, Artículo 9.

Se extiende la presente para los fines que al interesado convenga.

Atentamente

"Piensa y Trabaja"

"Año de la transición energética de la Universidad de Guadalajara"

Zapopan, Jal., 10 de diciembre de 2020



José María Nava Preciado
Dr. José María Nava Preciado
Secretario Académico



A quien corresponda:

Por medio de la presente, el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas a través de su Secretaría Académica agradece a:

ISMAEL LOZA VEGA

Por su participación como evaluador y dictaminador del trabajo de investigación propuesto para su publicación titulado **"ENSAYOS 2019. DE CUESTIONARIO A ESCALA. EXPOSICIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN LAS CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN COMO BASE PARA LA INNOVACIÓN"**, en conformidad con lo establecido en el Reglamento para la Producción Editorial de este Centro Universitario, en su Título Tercero, Artículo 9.

Se extiende la presente para los fines que al interesado convenga.

Atentamente

"Piensa y Trabaja"

"Año de la transición energética de la Universidad de Guadalajara"

Zapopan, Jal., 10 de diciembre de 2020




Dr. José María Nava Preciado
SECRETARÍA ACADÉMICA
CENTRO UNIVERSITARIO
DE CIENCIAS
ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS
Secretario Académico

ENSAYOS 2019. DE CUESTIONARIO A ESCALA

EXPOSICIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN LAS CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
COMO BASE PARA LA INNOVACIÓN

TOMO IV

Juan Mejía Trejo
Coordinador



**ENSAYOS 2019.
DE CUESTIONARIO A ESCALA**
EXPOSICIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN LAS CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
COMO BASE PARA LA INNOVACIÓN

Juan Mejía Trejo
Coordinador



| CUCEA

ENSAYOS 2019. DE CUESTIONARIO A ESCALA EXPOSICIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN LAS CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN COMO BASE PARA LA INNOVACIÓN

Juan Mejía Trejo
Coordinador

"Esta obra fue sometida a un proceso de dictamen por pares de acuerdo con las normas establecidas por el comité editorial del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara"

Diseño de portada y editoria
Abraham Romero Torres
por Prometeo Editores

Primera edición, Febrero 2020
D.R. © Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas
Instituto de Investigación en Políticas Públicas y Gobierno
Periférico Norte, No. 799, edificio B 202
C.P. 45100, Zapopan, Jalisco

Prometeo Editores S.A. de C.V.
C. Libertad 1457, Col. Americana
C.P. 44160, Guadalajara, Jalisco

Todos los Derechos son reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en su totalidad o parcialidad, en español o cualquier otro idioma, ni registrada en, transmitida por, un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, foto-químico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia, o cualquier otro, inventado o por inventar, sin permiso expreso, previo y por escrito del autor.

ISBN: 978-607-98782-7-6

Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico

CONTENIDO

Introducción.....	07
<i>Dr. Juan Mejía Trejo</i>	
Validación de escala para la medición de factores que integran un modelo de transformación exponencial.....	13
<i>Alfredo Aguilar Ruiz, Dr. Antonio de Jesús Vizcaíno</i>	
Técnicas De Análisis Multivariantes Utilizadas En El Sector Agrario.....	31
<i>Alba Lucía Moreno Ortiz, Dr. Ariel Vázquez Elorza</i>	
Escalas para medir la paz en las organizaciones: El nuevo desafío de los investigadores.....	45
<i>Miguel Ángel Hernández González, Dr. José Sánchez Gutiérrez</i>	
Análisis estructural en las ciencias económico administrativas un análisis bibliométrico.....	53
<i>Julio Ceja Sáinz, Dr. Carlos Fong Reynoso</i>	
Proceso de creación de escalas a través de un análisis factorial exploratorio.....	61
<i>José Rosario Lara Salazar, Dr. Alejandro Campos Sánchez</i>	
Creación de escalas y diseño de cuestionario a partir del estudio y análisis de la cooperación empresarial	75
<i>Jovanni Trinidad Saldaña, Dra. Katia Magdalena Lozano Uvario</i>	
La importancia del diseño de cuestionarios para la creación de escalas en las ciencias económico administrativas	87
<i>Itzel Alejandra Lara Manjarrez, Dr. Rogelio Rivera Fernández</i>	

Propuesta De Factores Y Mediciones Para Explicar La Competitividad Del Sector Cárnico Mexicano En Mercados Internacionales. 101

Hugo César Enríquez García, Dr. Ricardo Arechavala Vargas

SEM En una propuesta para innovación del modelo de negocios en un centro de investigación 115

Pascuala Josefina Cárdenas Salazar, Dr. Juan Mejía Trejo

Ensayo empírico para la creación de una escala que mida; calidad, atención y servicios escolares utilizando análisis factorial exploratorio por componentes principales 135

Luis Alberto Arroyo González, Dr. Guillermo Vázquez Ávila

INTRODUCCIÓN

La presente obra, *Ensayos 2019. De Cuestionario a Escala. Exposición de trabajos de investigación en las ciencias de la administración como base para la innovación*, pretende reunir una serie de ensayos elaborados por los estudiantes del Doctorado de Ciencias de la Administración (DCA) del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara (UdeG), basados en lo aprendido en la asignatura de *Tópicos Selectos: Diseño de Cuestionarios y Creación de Escalas*. Dichos ensayos, se orientan en principio a realizar un ejercicio de disertación que refuerce ya sea la argumentación de su tesis en la parte metodológica o bien, sea una contribución a la materia.

Para ambos casos se resalta la pertinencia de su redacción a partir de la introducción para desarrollar los conceptos y/o modelos que justifican la base de los puntos antagónicos a tratar, siendo la base para realizar la discusión que permite aclarar la contribución esperada. Finalmente, se exponen los puntos de conclusión esenciales que sirvan al lector y al expositor, para estudios posteriores.

Es así que esta obra se desglosa en diez ensayos, donde la primera obra: *Validación de escala para la medición de factores que integran un modelo de transformación exponencial* define a las organizaciones cuyo impacto o resultado es desproporcionadamente grande, al menos diez veces superior al compararla con sus competidores, debido al uso de nuevas técnicas organizacionales que toman ventaja de las tecnologías exponenciales. Las organizaciones exponenciales dominarán en el futuro los mercados y, las organizaciones exitosas de ayer, no podrán continuar teniendo éxito si no cambian la forma en que operan, ya que están siendo expuestas desde hace años a una obsolescencia prematura. El propósito de esta investigación será describir los pasos para la validación de una escala que permita medir el grado en que se relacionan los factores que integran un modelo teórico de transformación exponencial para la mediana empresa. Asi-

mismo, buscará detallar cómo a través del análisis factorial será posible definir la estructura del modelo propuesto y determinar si dicha información puede ser condensada dentro de factores o componentes más pequeños.

La segunda: *Técnicas de análisis multivariantes utilizadas en el sector agrario* mencionará algunas de las aportaciones, definiciones, origen, aplicabilidad, importancia, entre otros, de las técnicas de análisis multivariantes y se resaltarán algunas investigaciones utilizadas considerando sus objetivos propuestos, sus resultados y como apoyaron al sector agrario. Se relacionan algunas investigaciones donde se aplicaron técnicas de análisis multivariante en el sector agrario en un contexto internacional y nacional.

La tercera aportación: *Escalas para medir la paz en las organizaciones: El nuevo desafío de los investigadores*. Actualmente, los altos niveles de estrés que experimenta la población económicamente activa, especialmente, las personas de la clase trabajadora quienes en su mayoría radican en las grandes ciudades, están asociados a diversos factores psicosociales que son fuentes generadoras de estrés y que afectan negativamente la calidad de vida y la salud de la población a nivel mundial. Este ensayo pretende dar indicios de cómo medir dichos factores a través del análisis factorial.

El cuarto apartado: *Análisis estructural en las ciencias económico administrativas, un análisis bibliométrico* lo realiza referente al uso de las ecuaciones estructurales en el campo de las ciencias económico administrativas. Esto con el fin de contribuir un poco más en difundir la utilidad de esta herramienta en dicho campo.

El quinto ensayo: *Proceso de creación de escalas a través de un análisis factorial exploratorio* busca explicar de manera clara la forma en que el uso de un análisis factorial exploratorio (AFE) ayuda al proceso de creación de escala de una investigación. Para un entendimiento con mayor precisión, se usarán imágenes de cada uno de los pasos que se fueron realizando para la creación de escalas a través del programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Asimismo, es importante destacar que el uso

del AFE para la creación de escalas es relevante pues éste da el parámetro para analizar si lo que se está haciendo en la investigación será correcto para posteriormente utilizar un análisis factorial confirmatorio (AFC).

La sexta obra: *Creación de escalas y diseño de cuestionario a partir del estudio y análisis de la cooperación empresarial* tiene como objetivo analizar la importancia de la correcta creación de escalas dentro del diseño de los cuestionarios en el estudio de la cooperación empresarial, debido a que esto puede proporcionar información más cercana a la realidad de las situaciones que acontecen en la interacción del tema con las dimensiones que influyen en el mismo y las variables que intervienen en la investigación para el encuentro de hallazgos que nos arrojen datos, a través de los cuales se pueda determinar el valor estadístico que pueden llegar a tener las relaciones que actúan en el tema tratado.

La séptima contribución: *La importancia del diseño de cuestionarios para la creación de escalas en las ciencias económico administrativas* menciona la importancia y grado de aplicación del cuestionario como una técnica de gran utilidad dentro de las ciencias económico administrativas, esto debido a su fácil aplicabilidad; su facultad de aplicación de forma masiva de forma estandarizada y su capacidad de ser aplicado de forma impersonal. El objetivo del presente ensayo es conceptualizar la herramienta del cuestionario, así como los elementos necesarios para su construcción y validación a fin de convertirlo en una escala.

El octavo ensayo: *Propuesta de factores y mediciones para explicar la competitividad del sector cárnico mexicano en mercados internacionales*, toma en cuenta a la industria cárnica como objeto de estudio, cuyo fin principal es dar a conocer al lector con base en una revisión de la literatura o aportaciones de otros autores, los factores e indicadores que se deben usar para medir la competitividad del sector mexicano en cuanto a las exportaciones en mercados internacionales. Esto generará un antecedente y un soporte para posteriormente hacer un análisis factorial confirmatorio, la teoría será fundamental para ir armando los factores, indicadores y escalas de la variable *competitividad del sec-*

tor en mercados internacionales, misma que es una de las variables dependientes del modelo propuesto en la tesis doctoral.

La novena obra: *Sem En una propuesta para innovación del modelo de negocios en un centro de investigación*, el objetivo es la revisión de la técnica de análisis multivariante de segundo orden llamado Modelo de Ecuaciones Estructurales en una propuesta para innovación del modelo de negocios en un centro de investigación. Así también, puntualizar los diversos submodelos tales como el estructural, de medida, de medida reflectivo y de medida formativo, tanto como las herramientas de análisis de datos así en la creación de modelos predictivos. Este método se extiende cada vez más por su aceptación en las ciencias sociales, por su enfoque más flexible y por el surgimiento de programas cada vez más sofisticados como EQS y PLS.

Finalmente, la obra: *Ensayo empírico para la creación de una escala que mida; calidad, atención y servicios escolares utilizando Análisis Factorial Exploratorio por Componentes Principales*, tiene la finalidad de mostrar la validez de una escala que tenga como fin el medir con el método estadístico del Análisis Factorial Exploratorio, por Componentes Principales, los servicios académicos y la atención brindada en el Centro Universitario de Ciencias Económicas y Administrativas (CUCEA). Se presentan los documentos base del ensayo para la creación de la misma. La idea es que el mismo, sirva como un instrumento que ayude a los interesados en el uso de esta herramienta, es decir, pasar de los aspectos puramente teóricos a la práctica empírica en la aplicación de este tipo de metodología. El software utilizado en el presente trabajo fue el SPSS Statistics Versión 21. Se pretende que este ensayo sirva de guía, para la realización de trabajos que tengan como objetivo la reducción de variables, por medio del Análisis Factorial para la creación de escalas fiables para la medición. En la actualidad la OCDE ha instruido la necesidad de implementar este tipo de análisis en los trabajos que tengan como objetivo la medición de variables, con la finalidad de darle a los mismos rigurosa validez. Este ensayo aborda principalmente la parte empírica de la técnica y deja de lado los aspectos teóricos, pasando del ser al hacer.

Es deseo de la Coordinación del presente trabajo, que éste contribuya al ánimo del lector por conocer los proyectos que se desarrollan e informar de las oportunidades que se muestran, con el fin de dar seguimiento a la evolución de los mismos en la estancia en el posgrado de cada uno de los autores.

Dr. Juan Mejía Trejo
Coordinador del DCA CUCEA

SEM EN UNA PROPUESTA PARA INNOVACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIOS EN UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN

PASCUALA JOSEFINA CÁRDENAS SALAZAR
DR. JUAN MEJÍA TREJO

Palabras clave: Modelo de ecuaciones estructurales, modelo estructural, modelo de medida reflectivo y formativo, EQS y PLS.

RESUMEN

El objetivo del presente documento es la revisión de la técnica de análisis multivariante de segundo orden llamado Modelo de Ecuaciones Estructurales en una propuesta para innovación del modelo de negocios en un centro de investigación. Así también, puntualizar los diversos submodelos tales como el estructural, de medida, de medida reflectivo y de medida formativo, tanto como las herramientas de análisis de datos así en la creación de modelos predictivos. Este método se extiende cada vez más por su aceptación en las ciencias sociales, por su enfoque más flexible y por el surgimiento de programas cada vez más sofisticados como EQS y PLS.

El propósito del ensayo es robustecer la literatura con información de la técnica y su aplicación en una propuesta de modelo de investigación, así como esclarecer las condiciones en que deberían emplearse los diversos enfoques y sus herramientas de análisis. Se inicia con aspectos básicos, luego con antecedentes del modelo a manera de introducción, seguido de sus diversos enfoques en el desarrollo, así como con la propuesta de investigación representada en un esquema, una discusión de los principales aspectos tratados y por último las conclusiones en donde se resalta la complementariedad de los diferentes submodelos y enfoques, así como el uso de programas que facilitan la incorporación de los diferentes elementos que conforman el SEM.

INTRODUCCIÓN

Las técnicas de modelización de variables son cada vez más complejas y flexibles. De acuerdo con Escobedo et al. (2019) surgen novedosos modelos que permiten encontrar nuevas relaciones y que superan las limitaciones de las técnicas tradicionales. Dichas técnicas de análisis en los proyectos de investigación revisten de procesos sistemáticos o de supuestos que se deben efectuar. De acuerdo con Cruz (2011) para llevar a cabo una modelización, los métodos deben cumplir primero con la identificación de variables latentes y variables manifiestas.

Las variables manifiestas son indicadores, medidas o variables que se pueden medir directamente; las variables latentes por otro lado, son constructos o variables no observables (Mejía-Trejo y Maldonado-Guzmán, 2018). Así también, un modelo debe calcular un valor de las latentes, así como revisar las relaciones de dependencia múltiple y cruzada. Otro supuesto es analizar la importancia relativa del predictivo, así como probar hipótesis en relación a la línea ajustada del modelo que se propone. Por último, se debe tomar en cuenta la significación de las relaciones.

Según las aportaciones de Escobedo et al. (2019) algunas técnicas como la de regresión cumple con estas características. No obstante, las que cumplen con varios de los criterios mencionados son regresión múltiple, análisis discriminante, análisis de varianza, regresión logística, análisis factorial y análisis clúster. Pese a ello, las técnicas tienen una serie de limitaciones, entre ellas, se trata de modelos simples, lo que limita la posibilidad de analizar un entorno complejo en donde los fenómenos se caracterizan por ser multifactoriales, hay relaciones multivariantes y en varias situaciones, unas son causa de las otras a través de modelos de segundo o tercer orden.

Otro de los factores es que las variables observables solo pueden ser consideradas como tales si se obtienen de un experimento muestral real. Por último, los modelos se enfrentan a pruebas que no ofrecen la medición del error de la estimación, características de la realidad: una observación está acompañada

por un error de medida. Esta última limitación es una de las más criticadas en todas las técnicas mencionadas.

Es por lo anterior que el Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM) por sus siglas en inglés, ha tomado el lugar de técnicas tradicionales. Este modelo reúne elementos de técnicas de análisis de senderos, análisis factorial y regresión múltiple que robustece su modelo de medida y estructural Hair, et al. (2017). El empleo de esta técnica ha tenido mayor aceptación debido a la actualización de herramientas estadísticas cada vez más precisas. Por ejemplo, en 1973 tuvo mayor aplicación cuando apareció el programa Linear Structural Relations, LISREL, (e.g. Jöreskog, 1973), luego, se fortaleció con métodos de estimación con LISREL VI (e.g. Jöreskog y Sörbom, 1989). Posteriormente Equations, EQ, (Bentler, 1985) y el programa AMOS (Arbuckle, 1997).

Adicional a lo anteriormente expuesto, algunas herramientas empleadas para el análisis de datos interdependiente no cuentan con los elementos que ofrece SEM, (con enfoques de medida y estructural o ambos). Por ejemplo, el Análisis Estructural Confirmatorio, solo ofrece el modelo de medida y las relaciones entre las variables solo son correlacionales. El modelo de rutas por su parte, no contienen variables latentes, por lo que solo cuenta con el modelo estructural (Ruiz, Pardo y San Martín, 2010).

Dado lo anterior, esta técnica se ha incorporado a las ciencias sociales (e.g. Mejía-Trejo y Maldonado-Guzmán, 2018). Por la necesidad de medir variables no observables (constructos o latentes) a partir de variables observables (indicadores o medidas). También, debido a la complejidad de los fenómenos, por la cantidad de variables observables que pueden representar un conjunto subyacente y por último, dada la necesidad de analizar relaciones entre variables latentes.

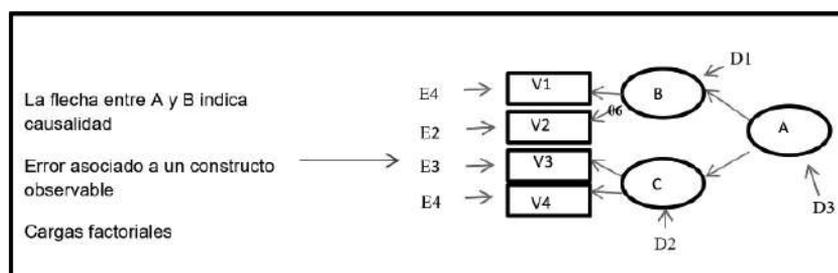
Todo ello es lo que ha permitido la inclusión de esta técnica en la modelación de variables, en la búsqueda de explicaciones y predicciones de constructos subyacentes con múltiples variables ofreciendo al mismo tiempo propiedades de la medición

tales como fiabilidad, dimensionalidad, confiabilidad y validez (Mejía-Trejo y Maldonado-Guzmán, 2018).

DESARROLLO

Para derivar las ecuaciones correspondientes es necesario conocer cómo se conforman los diagramas (Ruiz, Pardo y San Martín, 2010; Mejía-Trejo y Maldonado-Guzmán, 2018). Así también conocer su nomenclatura. En figura No.1 se observan sus elementos

Figura No. 1 Diagrama de trayectoria



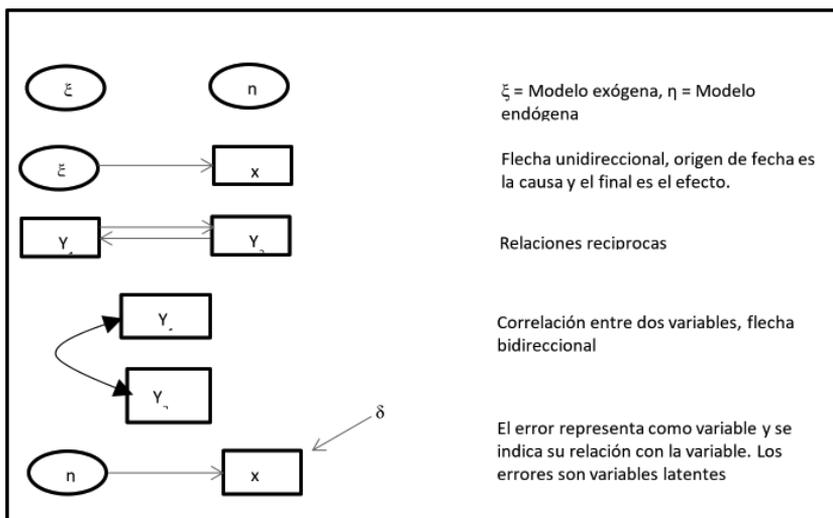
Elaboración propia con base en Mejía-Trejo y Maldonado-Guzmán, 2018

Ahora bien, respecto a la nomenclatura, las variables observables se representan con cuadrados o rectángulos y se emplea la letra X o Y, también son llamadas, variables manifiestas, medidas directas o indicadores, ver figura 2. Las variables no observables se representan con elipses u óvalos, se emplean las letras griegas ξ (modelo exógena-independiente) y η (modelo endógena-dependiente). Sus relaciones son determinadas por las flechas, el origen representa la causa y la punta el efecto, una sola flecha es unidireccional, dos flechas reciprocidad y la correlación entre variables con una flecha bidireccional.

Los errores se representan como variables latentes, aunque generalmente se representan sin círculos y sin rectángulos, se indica su relación con la variable (Ruiz, Pardo y San Martín, 2010). Se considera variable independiente o exógena aquella

que no recibe ninguna flecha y la variable dependiente es explicada por las exógenas propuestas. Cuando una variable es exógena y endógena al mismo tiempo, se considera variable mediadora (Cruz, 2010).

Figura No. 2 Representación de variables e indicadores



Fuente: elaboración propia con base en Martínez y Fierro, 2018)

¿QUÉ ES UN MODELO DE ECUACIONES ESTRUCTURALES?

El SEM es una técnica estadística multivariante para modelar ecuaciones estructurales. De acuerdo con Mejía-Trejo y Maldonado-Guzmán (2018) es el producto de la evolución de varias técnicas tales como análisis de variables latentes o no observables, modelos de ecuaciones simultáneas y análisis de trayectorias; conjunto de disciplinas como psicología, economía y sociología respectivamente. Y su objetivo principal es comprobar de forma empírica la teoría examinando de forma simultánea relaciones entre variables dependientes e independientes (Martínez y Fierro, 2018). Dentro de sus características principales se tiene que, se identifica un modelo, así como relaciones, su dirección y causalidad (Cruz, 2011).

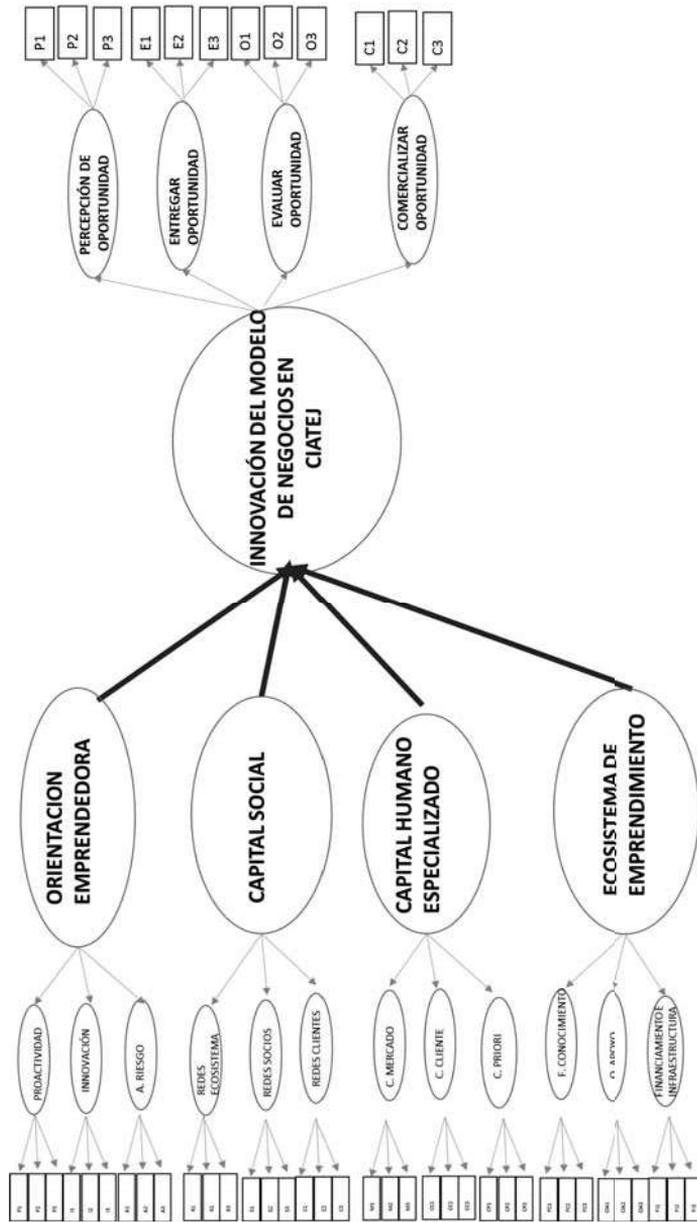
Se trata de una serie de relaciones sistemáticas que proporcionan una explicación de un fenómeno (Mejía-Trejo y Maldonado-Guzmán, 2018). A través de estos modelos se puede proponer tipo y dirección de relaciones entre variables, estimar parámetros y confirmar el modelo teórico propuesto (Ruiz, Pardo y San Martín, 2010). De acuerdo con estos autores se trata de una familia de modelos que surgen para fortalecer a los modelos de regresión, sobre todo, en lo que respecta a los errores de medida tanto de las variables dependientes como de las variables independientes.

El método SEM, incluye metodologías estadísticas para estimar cadenas de relaciones causales, relacionando dos o más variables latentes, medidas cada una a través de un número de variables manifiestas o indicadores (Esposito et al, 2010). Así mismo, se trata de un conjunto de modelos o submodelos en los que se encuentran el modelo de medida y el modelo estructural (Martínez y Fierro, 2018). Los modelos de medida pueden ser dos, uno de medida reflectivo y otro, formativo. El primero se trata de un enfoque de estructura de la covarianza y el segundo, de un enfoque de la estructura de la varianzas.

MODELO ESTRUCTURAL

El modelo estructural representa las relaciones ente variables dependientes y variables independientes (Martínez y Fierro, 2018). En el modelo de investigación que se propone las variables que se encuentran en las elipses forman el sistema estructural, es decir, las variables endógenas (dependiente) y las variables exógenas (independientes) y sus relaciones de causalidad. El modelo estructural representa las relaciones entre las variables latentes. De acuerdo con (Ruiz, Pardo y San Martín (2010) este modelo es el que se pretende estimar y determina efectos y relaciones entre constructos o latentes. Según los autores, se parece también a la regresión, no obstante, SEM puede determinar efectos concatenados y bucles, así como las medidas de predicción que son muy diferentes a las de medición, ver figura.

Figura 3. Ejemplo y representación de un modelo estructural



Elaboración propia.

MODELO DE MEDIDA

El modelo de medida se basa en el Análisis de Factores y representa las relaciones entre constructos o variables latentes e indicadores, medidas o variables observables y define qué indicadores forma cada constructo y si fiabilidad (Martínez y Fierro, 2018). Este modelo es el que establece relaciones entre los factores y sus medidas llamado también *cuter model* (Cruz, 2011). Este es parecido al análisis factorial.

Por lo que un cambio en la variable latente genera un cambio en las variables observables. Este modelo determina la medida en que cada latente está medida por sus indicadores observables, los errores y las relaciones, para las dependientes hay uno y otro para las independientes (Ruiz, Pardo y San Martín, 2010). Los enfoques para la estimación del modelo de medida de SEM son dos: SEM basado en covarianza y SEM basado en componentes. Ver tabla No. 1

Modelo de ecuaciones estructurales basado en covarianza

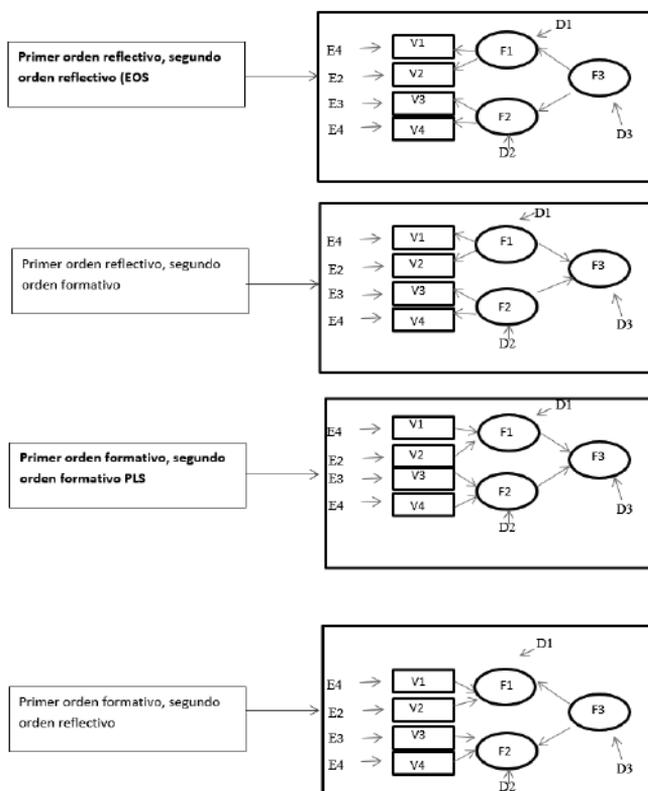
De acuerdo con los datos mostrados en la tabla No. 1, el modelo de medida basado en covarianza es un modelo reflectivo. En este modelo la causalidad o relación va del constructo o latente al indicador en caso de un modelo de primer orden reflectivo. Esto es, la variable latente es un causa de las variables observadas (Martínez y Fierro, 2018). En el caso de un modelo de segundo orden reflectivo es del macroconstructo a las dimensiones. Así también, las medidas están correlacionadas debido a que son un reflejo del factor, no se mueven por sí mismas. Y los indicadores o medidas son intercambiables.

El primer orden puede ser reflectivo y, el segundo orden reflectivo o formativo. En el caso de que el segundo orden sea formativo, la causalidad se observa de dimensiones a megaconstructo. Dos modelos uno reflectivo en primero orden y reflectivo en segundo orden y otro, reflectivo en primer orden y formativo en segundo orden. El objetivo de esta estimación de

modelo es poner a prueba el modelo. El paquete estadístico es con SPSS y los programas son AMOS, LISREL y EQS.

La mayoría de los modelos de segundo orden buscan una correlación entre los diversos factores del primer orden del modelo. En EQS se relaciona el factor de segundo orden con los de primer orden. Se busca el efecto conjunto de todas los constructos (correlacionados) con la variable independiente. El objetivo principal de este enfoque de acuerdo con Martínez y Fierro (2018) es comprobar teorías a partir de hipótesis previas.

Figura 4. Cuatro modelos con posibles órdenes y medida



Elaboración propia con base en Martínez y Fierro (2018).

De acuerdo con el modelo propuesto, en la Figura No. 3 se observa el modelo de medida de primer y segundo orden. En las variables exógenas se presenta un modelo de primer orden formado por los factores Proactividad, Innovación Asunción al riesgo, y sus respectivos indicadores, tres cada uno, así como su relación de causalidad que es reflectivo ya que como se puede observar las flechas indican que los indicadores son reflectivos de cada factor.

Lo mismo en los casos de Redes Ecosistema, Redes Socios, Redes clientes, conocimiento del mercado, conocimiento del cliente, conocimiento a priori, fuentes de conocimiento, organizaciones de apoyo, financiamiento e infraestructura, cada grupo o factor con sus respectivos indicadores. Y, el de segundo orden, también es reflectivo dado por los constructos Orientación Emprendedora, Capital Social, Capital Humano especializado y Ecosistema de Emprendimiento en relación con sus dimensiones o subconstructos. Se espera por tanto que haya una correlación entre los indicadores.

En la variable endógena se observa un modelo de primer orden (reflectivo) con los factores percepción de oportunidad, entregar oportunidad, evaluar oportunidad y comercializar la oportunidad y sus respectivos indicadores y un modelo de segundo (reflectivo) en relación con las dimensiones o constructos y el mega constructo innovación de modelo de negocios. No se espera correlación entre los indicadores.

El modelo busca explicar la Innovación del Modelo de Negocios de un centro de investigación en términos de variables latentes exógenas Orientación Emprendedora, Capital Social, Capital Humano especializado y Ecosistema de Emprendimiento que impacta cada una de sus dimensiones o constructos. Esto, a partir de la comprobación de seis hipótesis que buscan probar la teoría.

Modelo de ecuaciones estructurales basado en varianza: formativo

Con base en los datos mostrados en la tabla No. 1 y en la Figura No. 4 el modelo de medida basado en varianza es formativo, es decir, que las medidas formativas (de la medida a latente) están formados por indicadores o dimensiones que son causa o antecedente del constructo en el modelo de primer orden. En el caso de un modelo de segundo orden formativo la causalidad o relación estaría dada también de dimensión a mega constructo.

Cada indicador es una dimensión del significado de la latente, si se elimina, se elimina parte del significado de la variable latente o constructo. De igual manera, el modelo de primer orden puede ser formativo y el segundo formativo también o, reflectivo. En este último, la relación o causalidad estará dada de mega constructo a dimensiones. Serían dos modelos: uno formativo de primer orden con un formativo de segundo orden. Así también uno formativo de primer orden y reflectivo de segundo orden. Ver tabla 1

Una de las razones por las cuales se emplea este enfoque es cuando los problemas son complejos y la teoría es escasa (Martínez y Fierro, 2018). De acuerdo con Hair et al. (2017) ésta técnica tiene muchas ventajas, entre ellas cuando se tiene una muestra pequeña (aunque entre mayor sea la muestra, mayor la precisión de la estimación), no es necesaria una distribución normal (aunque no debe ser excesiva la no-normalidad), cada constructo puede ser medido por un solo ítem. De acuerdo con este autor, tanto los modelos reflectivos como formativos pueden incorporarse a través de PLS-SEM.

A decir de esta herramienta, maximiza el coeficiente de determinación y en la medición global del modelo se evalúan por separado las medidas reflectivas y las predictivas (Hair et al., 2017). De acuerdo con estas aportaciones, el análisis se da en dos pasos, una, estimación iterativa de puntuaciones de latentes y segundo, pesos, cargas y coeficientes a través de los ya mencionados estimación de mínimos cuadrados parciales y de

componentes principales (Martínez y Fierro, 2018). Pese que las muestras pueden ser pequeñas, debe existir un parámetro, algunos autores se basa en las relaciones del modelo, así que para un modelo de cinco variables latentes (como el que se puso de ejemplo), el tamaño de observaciones mínimo supondría 65.

A continuación se presenta un resumen de los diferentes modelos o submodelos así como los diversos enfoques de SEM.

Tabla 1. Técnica estadística Modelos de ecuaciones estructurales (SEM)

Enfoque	Estructura de la covarianza	Estructura de las varianzas.
Basado en	Análisis de Factores (Mejía, 2017) (Cruz, 2011)	Análisis de componentes principales y mínimos cuadrados parciales.
Modelo de Medida	REFLECTIVO. MBC Análisis de estructura de la covarianza	FORMATIVO. MCP (mínimos cuadrados parciales) PLS. Creado como alternativa al enfoque de covarianza.
Causalidad	Constructo a medida (primer orden) o mega constructo a dimensiones (segundo orden).	Medida a constructo (primer orden) y dimensiones a mega constructo (segundo orden).
Medidas	Las medidas están correlacionadas.	Las medidas no están correlacionadas.
Indicadores	Los indicadores son intercambiables.	Los indicadores no son intercambiables.
Madurez de la investigación	Contraste de teorías Pruebas de hipótesis Diseño de nuevas teorías partiendo de investigaciones previas. (Martínez y Fierro, 2018)	Poco conocimiento teórico. Problemas complejos.
Características de los datos	Distribución normal Técnica SEM paramétrica	Distribución normal no necesaria. Técnica SEM no paramétrica
Características de la muestra	Muestras grandes	Tamaño de la muestra pequeña.
Objetivo de la investigación	Explicativo. Poner a prueba el modelo. Comprobar hipótesis	Predictivo. Modelos complejos y escaso conocimiento teórico. (Martínez y Fierro, 2018).

Continuación...

Estimación	Del parámetro del modelo.	Del parámetro del modelo.
Programa	LISREL, EQS, AMOS	PLS (Partial Least Squares)
Software	SPSS.	Smart PLS ACSI.
Observaciones con programas.	Spss no está diseñado aún para un factor apropiado en las construcciones formativas. No se puede modelar apropiadamente en AMOS	PLS SEM está diseñado para incorporar los modelos reflectivos y formativos (Martínez y Fierro, 2018)
Autor	Karl Jöreskog, (Tenenhaus 2008).	Herman Wold (Tenenhaus 2008).
Generalización de técnicas	Modelo de Senderos (Kline, 2005). Análisis de Componentes Principales (Manly, 1986). Y Análisis de Factores (Manly, 1986). (e.g. Tenenhaus 2008).	Análisis de Componentes Principales (Tenenhaus 2008).
Proceso sistemático		Especificación del modelo estructural, luego el de medida, recolección de datos, estimación del modelo, evaluación de medidas formativas, luego las reflectivas, evaluación del modelo estructural, análisis e interpretación (Hair et al, 2017).
Evaluación de los modelos de medida	Consistencia interna (Alfa de Cronbach y confiabilidad compuesta), Validez convergente (fiabilidad del indicador y AVE), validez discriminante.	Validez convergente, colinealidad entre indicadores y significancia y relevancia de los pesos.
Evaluación del modelo estructural	Coeficientes de determinación R^2 , relevancia predictiva Q^2 , tamaño y significancia de los coeficientes path, tamaños de efectos f^2 y tamaños de efectos q^2	

Fuente: Elaboración propia con base en autores citados.

DISCUSIÓN

El Modelo de Ecuaciones estructurales (SEM) consiste en dos modelos o sub modelos, el estructural y el de medida, el estructural está conformado por las variables latentes y sus relaciones, mientras que, el de medida está conformado por los indicadores y los factores; algunos de los paquetes estadísticos contienen solo uno u otro. Una de las principales razones por las cuales el Modelo de Ecuaciones Estructurales es empleado es debido a que otros métodos de análisis no miden el error de predicción, sólo el de medida (como el caso de regresión). En el caso SEM se miden los errores de cada una de las estimaciones.

Así también, en las técnicas o métodos de análisis se tiene sólo uno u otro. En el caso de Análisis Factorial Confirmatorio y Análisis de rutas, el primer, sólo contiene el de medida y el de rutas, sólo contiene el estructural. Así también, como se observó los modelos pueden ser totalmente reflectivos, totalmente formativos o mixtos. Éstos pueden partir de un modelo en primer orden o primera generación (constructo-indicadores) con un enfoque reflectivo, es decir, que los indicadores son un reflejo de la variable latente. Y, en segundo orden (dimensiones o constructo-mega constructo) podría tratarse de una causalidad predictiva en donde las dimensiones forman el mega constructo y por tanto ser un modelo formativo.

Entre los elementos revisados en los dos enfoques mencionados se tienen los programas y software mediante los cuales se pueden estimar los modelos. PLS SEM es uno en los que se pueden incorporar ambos modelos reflectivo (covarianza) o formativo (varianza).

En el modelo de investigación que se propone las variables que se encuentran en las elipses forman el sistema estructural, es decir, las variables endógenas (dependiente) y las variables exógenas (independientes) y sus relaciones de causalidad. Así también, se observa el modelo de medida de primer y segundo orden. En las variables exógenas se observa un modelo de pri-

mer orden formado por los factores Proactividad, Innovación Asunción al riesgo, y sus respectivos indicadores, tres cada uno, así como su relación de causalidad que es reflectivo ya que como se puede observar las flechas indican que los indicadores son reflectivos de cada factor.

Lo mismo en los casos de Redes Ecosistema, Redes Socios, Redes clientes, conocimiento del mercado, conocimiento del cliente, conocimiento a priori, fuentes de conocimiento, organizaciones de apoyo, financiamiento e infraestructura, cada grupo o factor con sus respectivos indicadores. Y, el de segundo orden, también es reflectivo dado por los constructos Orientación Emprendedora, Capital Social, Capital Humano especializado y Ecosistema de Emprendimiento en relación con sus dimensiones o subconstructos. Se espera por tanto que haya una correlación entre los indicadores.

En la variable endógena se observa un modelo de primer orden (reflectivo) con los factores percepción de oportunidad, entregar oportunidad, evaluar oportunidad y comercializar la oportunidad y sus respectivos indicadores y un modelo de segundo (reflectivo) en relación con las dimensiones o constructos y el mega constructo innovación de modelo de negocios. No se espera correlación entre los indicadores.

El modelo busca explicar la Innovación del Modelo de Negocios de un centro de investigación en términos de variables latentes exógenas Orientación Emprendedora, Capital Social, Capital Humano especializado y Ecosistema de Emprendimiento que impacta cada una de sus dimensiones o constructos.

CONCLUSIONES

En este documento se propuso revisar la técnica de análisis multivariante de segundo orden, el Modelo de Ecuaciones estructurales dentro de una propuesta de investigación que busca la innovación del modelo de negocios en un centro de investigación a través de cinco variables, cuatro independientes y una

dependiente. Así también, puntualizar los diversos submodelos: estructural, de medida, de medida reflectivo y de medida formativo, tanto como las herramientas de análisis de datos así en la creación de modelos predictivos

Los enfoques empleados en SEM en su modelo de medida se encuentran dos, SEM basado en covarianza o análisis factorial y SEM basado en varianza o análisis de componentes principales. Cada enfoque puede emplearse en ciertas situaciones que finalmente determinan su empleo. Entre los principales elementos que determinan el enfoque son: las características de los datos, los objetivos de la investigación, madurez de la investigación y las características de la muestra; es lo que hace que se emplee uno u otro enfoque.

Estudios revelan que si se tienen datos con buenas propiedades, es decir, unidimensionalidad en los constructos, variables con igual escala, correlaciones positivas y alfa de Cronbach alta, en todos los métodos de estimación se obtienen resultados similares. De tal manera que si los datos poseen características tales como una muestra pequeña, una distribución normal no necesaria, así como el objetivo de la metodología es predictiva, el enfoque adecuado es estimación de modelo formativo o un enfoque en la estructura de las varianzas.

Así también, si los datos poseen características tales como una muestra grande, así como el objetivo de la metodología es explicativa, distribución normal de los datos, el enfoque adecuado es reflectivo o un enfoque en la estructura de la covarianza. Ambos enfoques explicativo y predictivo son similares a la regresión, no obstante, ésta no mide el error en cada predicción, por lo que el modelo supera los modelos de análisis tradicionales.

Como puede observarse, los métodos podrían ser complementarios en lugar de competitivos ya que pueden ser totalmente reflectivos o totalmente formativos o mixtos de acuerdo a la relación causal. De primer orden entre el constructo e indicadores con un enfoque reflectivo, y de segundo orden ya sea reflectivo o

formativo. Por lo que todas las pruebas deben realizarse conforme a la teoría o poca teoría existente en la predicción o explicación propuesta en los modelos, es decir, la parsimonia debe estar presente para que los resultados sean congruentes y consistentes.

El modelo de investigación que se propone está sustentado y argumentado con literatura que proviene de fuentes científicas y arbitradas por lo que, dado su objetivo, que es poner a prueba un modelo, tiene un alcance explicativo, se trataría de un modelo de medida reflectivo, no obstante, aún no se cuenta con todos los elementos para determinar si se puede combinar o realizar análisis de componentes principales y mínimos cuadrados parciales dado que no se cuenta con datos para conocer su comportamiento o características de la muestra que es lo que define que se emplee un enfoque u otro.

No obstante, se tienen elementos para determinar que dentro de las herramientas para esta técnica, se cuenta con PLS que permite la incorporación de los submodelos y de sus enfoques por tanto la estimación de las varianzas y covarianzas pueden ser parte de un modelo propuesto para el análisis con el Sistema de Ecuaciones Estructurales que conformado por modelo estructural en búsqueda de las relaciones entre sus variables, así como el modelo de medición en donde enfoques explicativos y predictivos conforman y representan modelos más sólidos, flexibles y precisos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Arbuckle, J. L. (1997). Amos user's guide version 3.6. Chicago. SmallWaters Corporation.
2. Bentler, P. M. (1985). Theory and implementation of EQS: A structural equations program. BMDP Statistical Software.
3. Cruz, M. E. G. (2011). Estimación de los Modelos de Ecuaciones Estructurales, del índice Mexicano de la Satisfacción del Usuario de Programas Sociales Mexicanos, con la metodología de Mínimos Cuadrados Parciales.
4. Cudeck, R., Jöreskog, K. G., Sörbom, D., & Du Toit, S. (2001). Structural equation modeling: Present and future: A Festschrift in honor of Karl Jöreskog. Scientific Software International.
5. Escobedo Portillo, María Teresa, Hernández Gómez, Jesús Andrés, Estebané Ortega, Virginia, & Martínez Moreno, Guillermina. (2016). Modelos de ecuaciones estructurales: Características, fases, construcción, aplicación y resultados. *Ciencia & trabajo*, 18(55), 16-22. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492016000100004>
6. Hair, J., Hult, G., Ringle, C. y Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Square Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Estados Unidos, California: Sage.
7. Jöreskog, K. G. (1973) A general method for estimating a linear structural equation system, pp. 85-112 in A. S. Goldberger and O. D. Duncan (eds.) *Structural Equation Models in the Social Sciences*. New York: Seminar.
8. Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1989). LISREL 7: A guide to the program and applications. Spss.
9. Marcoulides, G. y Saunders, C. (2006). PLS: A silver bullet? *Management Information Systems Quarterly*, 30(2), 3-9.
10. Martínez Ávila, M., & Fierro Moreno, E. (2018). Aplicación de la técnica PLS-SEM en la gestión del conocimiento: un enfoque técnico práctico. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 130-164.
11. Mejía-Trejo, J. & Maldonado-Guzmán, G. (2018). Creación de escalas en las ciencias de la Administración. (México: Universidad de Guadalajara

12. Mejía-Trejo, J. (2017). Las Ciencias De La Administración Y El Análisis Multivariante. Proyectos De Investigación, Análisis Y Discusión De Resultados. Volumen II. Técnicas Interdependientes (Management Sciences and Multivariate Analyses. Research Projects, Analysis and Discussion of Results. Volume II. Interdependent Techniques.). *Proyectos de Investigación, análisis y discusión de resultados*, 2.
13. Ruiz, M. A., Pardo, A., & San Martín, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles del psicólogo*, 31(1), 34-45.

Se terminó de imprimir en *Junio 2020*
en los Talleres Gráficos de
Prometeo Editores, S.A de. C.V.
Libertad 1457, Col. Americana,
C.P. 44160, Guadalajara, Jalisco

La edición consta de 100 ejemplares
Impreso en México / Printed in Mexico

La presente obra, Ensayos 2019. De Cuestionario a Escala. Exposición de trabajos de investigación en las ciencias de la administración como base para la innovación, pretende reunir una serie de ensayos elaborados por los estudiantes del Doctorado de Ciencias de la Administración (DCA) del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara (UdeG), basados en lo aprendido en la asignatura de Tópicos Selectos: Diseño de Cuestionarios y Creación de Escalas . Dichos ensayos, se orientan en principio a realizar un ejercicio de disertación que refuerce ya sea la argumentación de su tesis en la parte metodológica o bien, sea una contribución a la materia. Para ambos casos se resalta la pertinencia de su redacción a partir de la introducción para desarrollar los conceptos y/o modelos que justifican la base de los puntos antagónicos a tratar siendo la base para realizar la discusión que permite aclarar la contribución esperada. Finalmente, se exponen los puntos de conclusión esenciales que sirvan al lector y al expositor, para estudios posteriores.



ISBN: 978-607-98782-7-6

