

2
3
4 **Modelo de eficacia para el clúster ovino de los estados de Veracruz e Hidalgo**

5
6
7 Fernando González Sosa^{1*}

8 Julia Aurora Montano Rivas²

9 Edgar Williams García Sosa³

10
11
12 ¹Universidad Anahuac Veracruz, Constitución núm. 4, colonia Chiltoyac, municipio de Xalapa,
13 Veracruz. México.

14 ²Universidad Veracruzana, Facultad de Estadística e Informática, UV, Independencia núm. 79, La
15 Estanzuela, Ver. México.

16 ³Instituto Tecnológico de Monterrey, Vía Torrijos núm. 2940, colonia Mas Palomas, Monterrey,
17 N. L., México.

18
19
20 *Corresponding autor: ovinosdonpancho@gmail.com ORCID ID: 0000-0002-3394-2577

21
22 **Resumen**

23 La rentabilidad de los hatos pecuarios está vinculada cuando se logran conseguir los objetivos
24 empresariales marcados por el factor eficacia. La pérdida constante de capital social y estrategias
25 ineficientes entre actores, afectan las relaciones económicas, modifican el mercado e impiden el

26 crecimiento económico. El objetivo de este artículo es proponer un modelo basado en un análisis
27 factorial exploratorio que permita relacionar los constructos que identifican al clúster ovino de los
28 Estados de Veracruz e Hidalgo. Los métodos cuantitativos, combinaron el coeficiente alfa de
29 Cronbach, el índice de localización e índice Herfindahl-Hirschman, correlaciones canónicas
30 clásicas y la construcción de un modelo de medición estructural mediante análisis factorial
31 exploratorio (AFE) y confirmatorio (AFC). La generación de constructos permitió determinar que
32 los factores Capital Social, Eficiencia Colectiva, Política del Clúster y Eficiencia Operacional son
33 parte del análisis hecho para el clúster ovino. El modelo reafirmó que los determinantes causantes
34 de la eficacia en un clúster pecuario son la cooperación, el aumento del capital social y las
35 estrategias políticas para la competitividad.

36 **Palabras clave:** Clúster ovino, eficiencia colectiva, PYMES pecuarias, análisis factorial
37 confirmatorio, correlaciones canónicas.

38

39

40 **Effectiveness model for the sheep cluster of the states of Veracruz and Hidalgo**

41

42 **Abstract**

43 **Keywords:** Sheep clúster, collective efficiency, livestock PYMES, confirmatory factor analysis,
44 canonical correlation.

45 **Fecha de recibido:** Enero 10, 2022

46 **Fecha de aceptado:** Diciembre 20, 2024

47

48

49

Introducción

50

51

52 El desarrollo de los procesos de producción dentro de las organizaciones empresariales puede crear
53 sinergias que demandan necesidades y nuevos modelos de negocio. Estas sinergias pueden mejorar
54 los impactos ambientales al aprovechar los residuos secundarios de algún socio e interactuar y
55 comunicarse con la población local o autoridades Iraldo & Daddi (2016). Dentro de los clústeres
56 se han identificado diferentes tipos de economías de aglomeración que luego se han constituido
57 como clústeres regionales resultando en innovación sobre vínculos entre compradores y
58 vendedores, vínculos sobre la ocupación del trabajo y vínculos basados en el conocimiento Delgado
59 et al. (2014).

60 El clúster tiene asociado el aumento de la competitividad, la capacidad de innovación en regiones
61 distintas mediante externalidades positivas como bajos costos de transportación, spillovers
62 tecnológicos y de conocimiento, y una infraestructura que atrae proveedores especializados y
63 empleados altamente hábiles Annoni et al. (2017); Zeibote & Muravska, (2018). Las externalidades
64 pueden ser logradas por la proximidad geográfica, se espera que la innovación y la producción sea
65 localizable en clústeres regionales de industrias relacionadas, un clúster regional fuerte puede
66 facilitar el crecimiento de start-ups facilitando el acceso a los insumos necesarios para
67 comercializar productos y servicios Delgado et al. (2014).

68 La necesidad de la evolución del paradigma del campo mexicano conlleva conocer, analizar y
69 entender las diferencias significativas en los determinantes que funcionan en un clúster.

70 Para que el paradigma del campo evolucione, se hace indispensable conocer, entender y analizar si
71 existen diferencias significativas en las variables que operan y conforman los modelos de
72 asociatividad llamados “clúster”.

73 En un estudio hecho en diez países latinoamericanos, en México se identificó con un 60 % el
74 problema sobre el individualismo, la desconfianza y la falta de asociación de productores que
75 representa el principal problema, reconocido como la extensión y desarrollo de agricultores Landini
76 (2016). Existe una arraigada cultura empresarial de no cooperación según la Organización de las
77 Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2013), para el clúster, el problema
78 estructural de escala productiva del pequeño productor es que se elimine vía asociatividad,
79 generando economías de aglomeración, integrando los instrumentos e incentivos de apoyo a lo
80 largo de la cadena de valor desde los insumos hasta la comercialización, para democratizar la
81 productividad Dussel-Peters (2018).

82 El análisis de la eficacia no solo es a nivel pequeño productor, también están involucradas las
83 asociaciones que por concentración, localización y proximidad geográfica son incluidas, esto es
84 presentar una investigación que permita eficientizar la escasa organización de productores Azis
85 (2022). Las PYMES tienen estructuras flexibles, las cuales se reconocen como las principales
86 ventajas competitivas de ellas Terziovski (2010).

87 Existe un particular interés por develar los determinantes del clúster desde diferentes enfoques:
88 Eficacia (Mueller & Jungwirth, 2016); Política, Duranton et al. (2010); Cadenas de Valor, Padilla-
89 Pérez (2017). La teoría derivada de Turrini et al. (2010) fue utilizada como marco conceptual para
90 definir el contexto, la estructura y las características que puedan influir en la eficacia; sin embargo,
91 desde el punto de vista de estos autores, el desarrollo es holístico para determinar la efectividad
92 como un análisis que ofrece premisas para la capacidad del clúster para alcanzar sus objetivos
93 empresariales, no solo a nivel de pequeño productor, también a nivel de su medio ambiente dentro
94 de un ecosistema.

95 El capital social esta comúnmente asociado a las relaciones de cooperación entre empresarios como
96 la mutua confianza, incrementa la eficiencia de los clústeres, o de las pequeñas empresas en general
97 (Rese & Baier, 2011). Este término también se relaciona dentro de una sociedad fragmentada con
98 altas disparidades en el bienestar económico, este afecta la salida económica en donde la confianza
99 y las normas cívicas reducen los costos de transporte y diseminan el conocimiento y, por lo tanto,
100 ayuda a resolver los problemas de coordinación, duplicación de esfuerzos y disputas contractuales
101 (Doh & McNeely, 2012). Por lo tanto, el capital social es un determinante para el aumento de la
102 eficacia. Existen estudios empíricos de cómo el capital social vinculante afecta el desarrollo
103 económico dentro de áreas de bajo desarrollo Ízmen (2014).

104 El funcionamiento del clúster se analiza desde la perspectiva de los determinantes de la eficacia en
105 una red. Las características contextuales de un clúster son las que permiten lograr el objetivo
106 empresarial para aumentar su rentabilidad, a través de dos factores, la generosidad de los recursos
107 y la cohesión a la comunidad, estas son ayudadas por la ruta absorptiva, la cual se entiende como la
108 capacidad de las empresas y organizaciones de investigación para entender la diferencia y
109 compatibilidad en los modelos de negocio, nichos de mercado y experiencia tecnológica. De esta
110 manera, la historia de que las empresas tengan un fuerte capital social aumenta la probabilidad de
111 que en el futuro aumenten su cooperación entre empresas y desarrollen una mayor capacidad

112 absorbitiva (Dobusch & Schussler, 2013). Estas características contextuales, influyen de manera
113 positiva al clúster a través del Capital Social y la Eficiencia Colectiva.

114 Las características estructurales incluyen el control externo donde existen mecanismos que
115 moderan el impacto de la estructura de una red y esta influye directamente en el bienestar de la
116 comunidad, los mecanismos de integración son una determinante que define interacciones
117 multilaterales, la coexistencia de diferentes formas de integración, estos mecanismos se describen
118 como información común y sistemas de comunicación; otros componentes son el tamaño y la
119 composición de la red, la formalización y contabilidad son conceptos inherentes al diseño de una
120 política en un clúster, la cual se crea mediante reglas formales y sirve para tomar decisiones.
121 Elementos tales como la confianza, reciprocidad y normas de cooperación son consideradas como
122 determinantes en el aumento de los vínculos entre nodos de una red, esto consecuentemente asegura
123 la estabilidad interna y el éxito Turrini et al. (2010). Los clústers son sistemas adaptativos
124 complejos que muestran un tipo de emergencia reflexiva en la cual los actores responden al
125 ecosistema como un todo, y cómo influye en ellos de manera individual (Martin & Sunley, 2011).
126 Las características estructurales permiten que el clúster forme una serie de reglas y políticas que le
127 permiten consolidarse, regulando los procesos y relaciones para determinar su fuerza y calidad, de
128 forma tal que se refleje en su rendimiento Eisengerich et al. (2012). En futuros estudios se abren
129 tres áreas de oportunidad relacionadas con la literatura existente en el tema: sustentabilidad del
130 clúster, habilidad para lograr sus objetivos y la innovación y cambio en él.

131 Existe una potencial fortaleza en el aumento de la producción ovina que se ve mermada por el
132 desconocimiento y aplicación de los determinantes que hacen que la eficiencia de las asociaciones
133 se incremente. En México existen más de 460 comités estatales, tanto agrícolas, como pecuarios,
134 acuícolas y pesqueros, y 61 nacionales, en el país existen tres uniones y 64 asociaciones
135 especializadas de ovinocultores, agrupadas en la Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos,
136 A.C. (AMCO), que a su vez forma parte de la Confederación Nacional de Organizaciones
137 Ganaderas (CNOG) así como la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y
138 Alimentación (SAGARPA, 2016). El comportamiento histórico de la producción de carne de
139 borrego ha presentado una tendencia ascendente, comenzando a tener tasas discretas positivas de
140 crecimiento promedio de 3.6 %, para el período de 1997 a 2017, los Estados de Hidalgo y Veracruz
141 representan el segundo y tercer lugar respectivamente en producción nacional, siendo el primer

142 lugar el Estado de México, Servicio de Información Agroalimentaria y de Consulta (SIACON,
143 2020).

144 La ovinocultura ha dejado de ser una actividad de traspatio en transición a una actividad rentable,
145 donde se han conformado mecanismos para estimular la producción, generar alternativas de
146 comercialización y asegurar la rentabilidad de las pequeñas unidades empresariales. El Estado de
147 Veracruz logró una producción en 2019 de 5 425 t de carne, en donde el uso de suelo es pastizal
148 cultivado con más de 30 mil km², el Estado de Hidalgo logró una producción de 6 767 t de carne
149 con uso de suelo de agricultura de temporal por 6 930 km², dicha situación permite que en Veracruz
150 se asignen 3.6 millones de hectáreas a la ganadería y en Hidalgo se asignen 815 mil hectáreas para
151 actividades pecuarias; teniendo en cuenta el comportamiento de las importaciones de carne de
152 borrego en los últimos diecisiete años (2003-2020) estadísticamente arrojó una tasa descendente
153 discreta de 4.65 %, sobre alimentación y agricultura, FAOSTAT (2020); convirtiéndose en un área
154 de oportunidad para la apertura comercial de este producto y el desarrollo empresarial de los
155 pequeños productores.

156 Cabe señalar que este estudio, pone como muestra a las asociaciones de ovinocultores de los
157 estados de Veracruz e Hidalgo donde no existen investigaciones previas que muestren la
158 importancia de los factores que se analizaron, así como la información recabada permite comprobar
159 la hipótesis central, la cual es que el capital social, la eficiencia colectiva, la política del clúster y
160 la eficiencia operacional determinan la eficacia a nivel clúster dentro del subsector pecuario ovino.
161 El objetivo de esta investigación es: construir un modelo de medición teórico de eficacia para las
162 asociaciones de ovinocultores de Hidalgo y Veracruz, la primera parte es analizar descriptivamente
163 a los sujetos de estudio identificando cómo el capital social, la eficiencia colectiva, la capacidad
164 operacional y política del clúster se relacionan y determinan la operatividad generada en un clúster
165 ovino; el segundo paso es considerar las correlaciones canónicas entre todos los grupos de variables
166 como un filtro para reducir la dimensionalidad, el cual está precedido por el análisis factorial
167 exploratorio (AFE), la construcción concreta del modelo de medición es hecho con el análisis
168 factorial confirmatorio (AFC); el tercer paso es mostrar los resultados más relevantes de esta
169 investigación acompañado con las conclusiones más trascendentales.

170

171

Materiales y Métodos

172
173
174
175 Durante el período agosto 2020 - enero 2021 se obtuvieron los datos de 309 productores de las
176 asociaciones de ovinocultores, al aplicar el cuestionario, el cual se estructuró con 36 preguntas en
177 cinco secciones temáticas correspondientes a información general y a las variables que se pretenden
178 evaluar, las respuestas propuestas para cada pregunta fue en escala likert de 1 a 5, se realizó una
179 prueba piloto para comprobar la confiabilidad del cuestionario a través de la prueba Alpha de
180 Cronbach. La ubicación del potencial clúster ovino es hecho mediante el índice de localización y
181 concentración Herfindahl-Hirschman, USDJ (2023), la selección de la zona geográfica estudiada
182 (Veracruz-Hidalgo), se determinó por su aproximación con el origen de los clústeres industriales
183 de otras ramas económicas cercanas al área de estudio, de esta manera se considera el cambio en
184 la formulación de los índices debido a la forma de obtener los datos necesarios para poder
185 calcularlos. El coeficiente de localización compara las características de categorías (número de
186 empleados, ventas y valor agregado) en un nivel regional y nacional. Los resultados muestran la
187 localización dominante en dichas características y comúnmente son usados para identificar la
188 presencia de clústeres dentro de una localidad geográfica específica. Para poder captar esta
189 información se utiliza el criterio de que $LQ > 1$ en una industria, indica un grado promedio de
190 especialización en un sector local comparado con un nacional y este se muestra como un indicador
191 de ventaja competitiva. Donde LQ_i es el coeficiente de localización de la categoría empleada, z_i es
192 el número de empleados en una región de medición, z es el número total de empleados en la región
193 de medición, Z_i es el número de empleados en una ciudad estudiada, Z es el número total de
194 empleados en una ciudad estudiada. El índice Herfindahl-Hirschman, USDJ (2023) mide la
195 dispersión en el empleo como fuente de diversidad económica, asimismo, es un indicador de
196 concentración industrial en una área determinada. Donde, N es el número total de industrias en la
197 región i^{th} ; e_{ij} es el número de empleo para la industria j en la región i^{th} ; y e_i es el número total de
198 empleo en la región i^{th} , un alto HHI indica que la estructura regional es especializada, mientras
199 que las regiones con bajo HHI denotan que son industrialmente diversificadas. Los rangos de HHI

200 van desde $\frac{1}{N}$ para una economía diversificada hasta 1 si toda la economía está concentrada en una
201 industria.

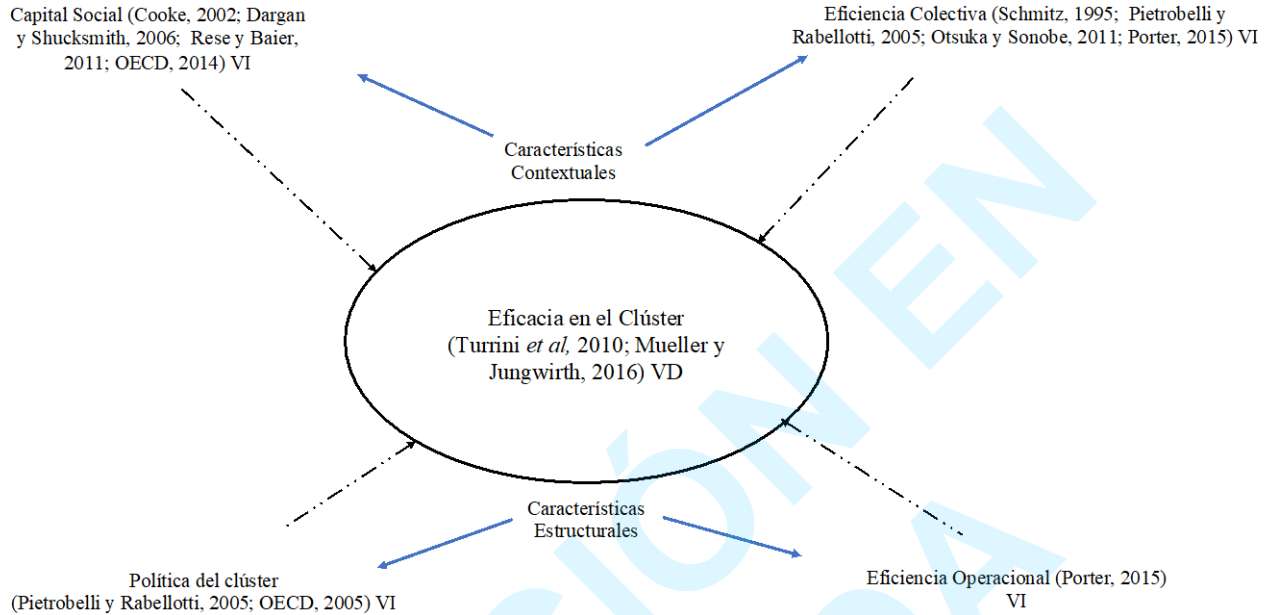
202 La identificación de la actividad fue conforme a DENEUE (Directorio Estadístico Nacional de
203 Unidades Económicas) de la unidad económica 11 (Agricultura, cría y explotación de animales),
204 1124 (Explotación de ovinos y caprinos) misma que se incluye dentro del sistema de clasificación
205 industrial de Norteamérica 2017.

206 Dentro de la identificación entre variables, y debido a la naturaleza de los datos obtenidos, se
207 correlacionaron de manera canónica los grupos previamente definidos por el instrumento de
208 medición, con la finalidad de comprobar las relaciones lineales existentes entre los grupos, se
209 consiguió mediante la combinación lineal de cada conjunto de variables que posee la más alta
210 correlación entre ellas, y de esta forma permitió determinar la existencia de algún tipo de asociación
211 entre los dos conjuntos de variables de interés (Díaz-Monroy & Morales-Rivera, 2016), esta técnica
212 estadística sirvió como precedente para la aplicación del análisis factorial exploratorio (AFE), el
213 cual nos conduce a la verificación de las dimensiones, en donde se validó el Test de esfericidad de
214 Bartlett y el índice Kaiser-Meyer-Olkin, el cual muestra la influencia de los factores a correlacionar
215 y en donde la matriz presentada representará resultados adecuados a la muestra, así como permitir
216 reducir el número de dimensiones de forma que se considere parsimonioso Sarstedt et al. (2019).

217 En el análisis empírico, incluimos un modelo (Figura 1) con los determinantes que captan la
218 información sobre la dependiente eficacia, para ello consideramos importante incluir el siguiente
219 modelo preliminar, el cual fue motivado por los autores que han enfocado sus investigaciones en
220 cómo captar información para aumentar la competitividad en las economías que se presentan como
221 aglomerativas (Pietrobelli & Rabelloti, 2005); Turrini et al. (2010); (Otsuka & Sonobe, 2011).

222

223 **Figura 1.** Modelo ex ante de variables.



224
225
226

Fuente: Elaboración propia basado en la literatura.

227 En la anterior ilustración se menciona la variable dependiente como la función resultado de sus
228 determinantes. El modelo empírico usado generó el resultado siguiente:

229
$$\sum EFl_i = f(di_i, ndc_i, vc_i, ee_i, ac_i, ep_i, pro_i, in_i)$$

230 Los datos correspondientes a la primera sección son identificados con *di*, estos datos no
231 contribuyen de manera alguna en los resultados encontrados en el modelo final propuesto, sin
232 embargo, nos ayudan a observar los cambios y describir de manera general a los productores. El
233 coeficiente de la variable capital social se identifica con *ndc*, estos basan su medición en el nivel
234 de confianza y actitud, así como los valores culturales *vc*, en total son diez ítems y se considera
235 que tiene un impacto positivo sobre el resultado (Pietrobelli & Rabelloti, 2005); (Humphrey &
236 Schmitz, 2010).

237 Los datos correspondientes a la eficiencia colectiva son identificados con *ee* y *ac*, los cuales
238 incluyen ocho ítems, estos miden las economías externas y las acciones conjuntas de los
239 productores y se considera que captan de manera positiva el resultado, la política del clúster se
240 identifica con *ep*, la cual incluyó diez ítems que son las diferentes estrategias adoptadas por los

241 productores, las cuales se presentan como causas del aumento de la productividad y por ende la
242 eficacia.

243 La eficiencia operacional se identifica con *pro*, la cual incluyó cinco ítems y representan la
244 medición de esta, este determinante incluye a las relaciones entre proveedores y clientes, y se
245 considera predictor del éxito en las relaciones comerciales de los productores; sin embargo, en los
246 resultados se muestra poco significativo para la eficacia; por último, se representa la variable
247 ingresos anuales netos como *in*, la cual es una variable de control que no influye dentro del modelo
248 propuesto.

249 El modelo resultante fue trabajado con base en los determinantes que son aplicados en el contexto
250 integrado de variables de la eficacia de Turrini et al. (2010), estos mismos también tienen un nivel
251 de influencia sobre la eficacia, los clientes, la comunidad y a nivel de cadena productiva las
252 características que moldea el ambiente del clúster, se presentan como cohesión a las comunidades
253 locales y el soporte a los problemas como factores críticos, la creciente informalidad en las
254 estructuras de un clúster determinan el alto impacto negativo que tiene sobre la competitividad del
255 clúster, ya que promueven los negocios que no generan utilidad y recaen principalmente sobre los
256 pequeños productores, las estructuras estables permiten mejorar el proceso de toma de decisiones
257 y enfocar la política gubernamental en el clúster regional, el presente modelo nos conduce a poder
258 lograr objetivos claros, elaborar estrategias en el ámbito pecuario de nivel regional que permitirían
259 lograr aumentar la eficacia de las unidades empresariales pequeñas que son un motor desperdiciado
260 de productividad.

261 El diseño del modelo de medición está basado en el análisis factorial confirmatorio para definir el
262 resultado final (AFC), Hair et al. (2014); en donde las cargas de los factores latentes mostraron la
263 aportación de las variables observadas, la idea subyacente es contestar la pregunta si este modelo
264 de eficacia está determinado de forma positiva mediante el Capital Social, La Eficiencia Colectiva,
265 La Política del Clúster y la Eficiencia Operacional. Los principales índices de ajuste del análisis
266 confirmatorio son el NFI (*Normed Fit Index*), el cual compara la disminución del estadístico χ^2 del
267 modelo propuesto con respecto al modelo base. Si el valor es de al menos 0.90, se acepta como
268 adecuado, el índice GFI (*Goodness of fit index*) que determina la bondad del ajuste calculando la
269 parte de la varianza y covarianza de la muestra que es explicada por el modelo, con valores entre
270 0 y 1 y considerando adecuado cuando el valor es mayor a 0.9, el RMSEA (*Root Mean Square*

271 *Error of Approximation*) hace referencia a la cantidad de varianza no explicada en el modelo por
272 grado de libertad. Esto es, determina el grado en el que el modelo se ajusta a la matriz de covarianza
273 de la muestra. Valores inferiores a 0.05 representan un buen ajuste Doral et al. (2018).

274

275

276

Resultados y Discusión

277

278

279 En el análisis descriptivo se obtuvieron los resultados siguientes: 96 % de los encuestados son del
280 sexo masculino y 4 % del femenino; la edad preponderante fue de 31 a 40, con un 19 %; el 35 %
281 de los encuestados tienen preparatoria y solo un 3 % cuentan con universidad; el 75 % reportó
282 como ingresos anuales netos menos de \$ 91 192 pesos mexicanos, derivado de la pregunta sobre
283 sus ingresos anuales netos después de restar el costo de alimentación, bioseguridad e incentivos a
284 la venta que hace de su producto, solo el 5 % reporta ingresos mayores a \$ 455 886 pesos
285 mexicanos; los coeficientes de localización del Estado de Hidalgo fue de 3.91 y el de Veracruz
286 5.47, el coeficiente de concentración industrial en el Estado de Hidalgo fue de 331.36 y en el Estado
287 de Veracruz fue de 481.70; la producción pecuaria ovina en Hidalgo fue de \$ 549 900 660 millones
288 de pesos mexicanos y para Veracruz \$ 338 942 444 millones de pesos mexicanos.

289 La confiabilidad del instrumento de medición aplicado a los integrantes de las asociaciones de
290 ovinocultores, el cual se validó mediante el coeficiente alfa de Cronbach (Lee-Chan & Idris, 2017),
291 el resultado de este coeficiente nos indica que los ítems son representados por los constructos que
292 muestran alta correlación, en este caso se obtuvo un $\alpha > 0,7$ sobre las variables medidas, al
293 eliminarse algún ítem, el indicador no mejora sustancialmente, por lo que en esta etapa ninguno es
294 excluido, los resultados son presentados en el **Cuadro 1**.

295

Cuadro 1. Confiabilidad obtenida de las variables originales

Variable	Alpha de Cronbach	Elementos	P-value	F-Value
Capital Social	0.929	11	0.000	35.291
Eficiencia Colectiva	0.689	9	0.000	166.580

Política del Clúster	0.904	10	0.000	52.225
Eficiencia Operacional	0.777	5	0.013	3.167

296 **Fuente:** Elaboración propia con base en lenguaje R.

297 La comprobación de las correlaciones canónicas clásicas (ACC) entre los pares de variables
 298 predictoras, las cuales fueron tomadas como regresores de la dependiente, esto a propósito y con
 299 el fin de encontrar nuevas relaciones significativas mediante combinaciones lineales de las
 300 variables originales, de manera que determinemos la magnitud y sentido de las relaciones entre
 301 diferentes conjuntos, esto sirve para obtener ponderaciones de variables criterio y variables
 302 predictoras y poder correlacionarlas de forma máxima (Johnson & Wichern, 2015); (Diaz &
 303 Morales, 2016), debido a que los eigenvalores consolidan la varianza de la matriz redistribuyendo
 304 la varianza original en unas pocas variantes compuestas, esto se hizo siguiendo el criterio de poder
 305 construir de manera parsimoniosa el modelo de eficacia, las cuales se presentan en el **Cuadro 2**.

306 **Cuadro 2.** Correlaciones canónicas de las variables latentes

	Capital Social	Eficiencia Colectiva	Política del Clúster	Eficiencia Operacional	Eficacia	Eficacia p-value
Capital Social	X	0.345	0.352	0.277	0.736	0.000
Eficiencia Colectiva	0.345	X	0.338	0.319	0.397	0.000
Política del Clúster	0.352	0.338	X	0.352	0.564	0.000
Eficiencia Operacional	0.277	0.319	0.352	X	0.317	0.000
Eficacia	0.736	0.397	0.564	0.317	X	

307 **Fuente:** Elaboración propia con base en lenguaje R.

308 Las relaciones significativas entre las combinaciones lineales U y V de las primeras variables
 309 canónicas fueron calculadas siguiendo el supuesto de linealidad, aunque entre los grupos
 310 examinados no se presentaron altas correlaciones, siguen presentando linealidad cuando se
 311 evaluaron contra la eficacia, la cual, al ser la variable respuesta presenta correlaciones significativas
 312 que se muestran como la determinante de las variables estudiadas, no se consideró necesario la

313 transformación, debido a que los grupos se compararon con la eficacia como variable resultado y
 314 presentaron anotaciones de utilidad al relacionarse de forma homogénea los constructos estudiados.
 315 Entre las combinacionales lineales se presentaron valores moderadamente altos y fueron
 316 clasificados en cuatro categorías, alta (> 0.75); moderada ($0.50-0.75$); baja ($0.25-0.50$) y débil ($<$
 317 0.25) **Cuadro 3.**

318 **Cuadro 3.** Primeras variables canónicas.

Variables de estudio	Primera variable canónica Vector U	Primera variable canónica Vector V
Capital Social vs Eficiencia Colectiva	“comunicación entre empleados y jefe” $-0.6122674X_6$	“facilidad de conseguir empleados capacitados” $0.7143083Y_1$
Capital Social vs Política del Clúster	“aprendizaje colaborativo” $0.6912138X_9$	“objetivos empresariales” $0.8476429Y_1$
Capital Social vs Eficiencia Operacional	“aprendizaje colaborativo” $0.6912138X_9$	“satisfacción de los consumidores”, $-0.6535094Y_4$
Eficiencia Colectiva vs Política del Clúster	“aprendizaje colaborativo” $0.8563321X_9$	“capacitación y educación para los empleados” $0.6114207Y_3$
Eficiencia Colectiva vs Eficiencia Operacional	“nivel de cooperación y negociación” $0.8563321X_9$	“precio del producto” $0.3277884Y_3$
Política del clúster vs Eficiencia Operacional	“planeación política del productor” $-0.7714549+0iX_{10}$	“precio del producto” $0.5776016Y_5$

319 **Fuente:** Elaboración propia con base en lenguaje R.

320 De acuerdo a estos indicadores canónicos, se propone a las agencias municipales y a las
 321 asociaciones ganaderas, que se establezca un programa de sensibilización hacia la capacitación de
 322 mejores prácticas, el estudio de un modelo de transferencia tecnológica que permita entender las
 323 relaciones significativas dentro del ámbito empresarial y que estas sean preparadas con la inclusión

324 del capital social y la eficiencia colectiva, debido a que los principales problemas como lo
325 planteamos en el principio del estudio es la falta de cooperación entre productores de producciones
326 e ingresos similares. La polarización de la UPP's ha sido consecuencia de una falta de cooperación,
327 desconocimiento de mejores prácticas pecuarias y modelos tecnológicos que fomenten la
328 producción rentable y sustentable, siendo esto un motivo para la concentración industrial en pocos
329 ganaderos con ingresos sustanciales.

330 Los resultados del análisis factorial exploratorio (AFE), se obtuvo una adecuación de muestreo
331 KMO de 0.91 la cual se considera muy aceptable, Buhl (2011), como método de extracción ACP,
332 los resultados de este análisis confirmaron nuestras consideraciones teóricas, las cuales produjeron
333 cuatro variables exógenas influenciando una variable endógena (eficacia), la operacionalización de
334 la dependiente es causada por la suma de las exógenas, consideramos autovalores mayores a uno y
335 mediante el gráfico de sedimentación debido a que el número de variables originales no superó los
336 treinta y cinco ítems, se determinó considerar solo tres factores exógenos Mavrou (2015).

337 La raíz cuadrada media de los residuos (RSMR) fue 0.04. Con el objetivo de reducir dimensiones
338 y precisar los factores latentes, calculamos nuevamente la información aplicando el análisis
339 factorial exploratorio con la rotación de factores por el método Varimax, y se consideraron
340 varianzas individuales mayores a 10 % para asegurar la validez del constructo; el resultado final es
341 tres factores latentes, las cargas de los ítems son significantes a $p \leq 0.01$, se siguió el criterio de
342 que estas fueran mayores a 0.50, con un rango de valores entre 0.50 a 0.87, el promedio de varianza
343 extraída (AVE) fue mayor de 0.50, Zinbarg et al. (2018), con excepción de solo una variable
344 original con la carga del 0.50.

345 El análisis de factores exploratorios dio como resultado tres factores latentes, los cuales
346 confirmaron el análisis de confiabilidad y consideraciones del contenido, estos reflejan el primer
347 factor Capital Social (CapSoc), segundo factor Eficiencia Colectiva (EfiCol), y tercer factor
348 Política del Clúster (PolClu). Los resultados del análisis factorial exploratorio arrojaron los
349 resultados en donde el primer factor (CapSoc) explica una varianza de 19 %, la menor carga
350 factorial 0.62 y la mayor carga fue 0.83, estas mismas tienen que ver con el trabajo colaborativo y
351 con la relación de confianza mutua entre patrones y trabajadores, ítem A9 ¿Se fomenta el
352 aprendizaje colaborativo?; el segundo factor (PolClu) explica una varianza de 16 % teniendo la
353 menor carga factorial 0.45 y la mayor carga factorial 0.86, considerando esto, la mejor estrategia

354 política sería la de mejorar la capacitación dentro de las unidades empresariales, ítem D3
355 ¿Considera usted que una política basada en la capacitación y educación a sus empleados le
356 conseguirá mayor productividad?; el tercer factor (EfiCol) explica una varianza de 13 % teniendo
357 la menor carga factorial 0.59 y la mayor carga factorial 0.71 ítem EC3 ¿Cuál es el nivel de
358 cooperación/negociación con los demás productores o socios?, resaltando que la eficiencia
359 colectiva se consigue cuando se incrementa el vínculo entre diferentes tipos de actores. El
360 componente de Eficiencia Operacional queda excluido del análisis debido a que el porcentaje de
361 varianza no llega al 10 %.

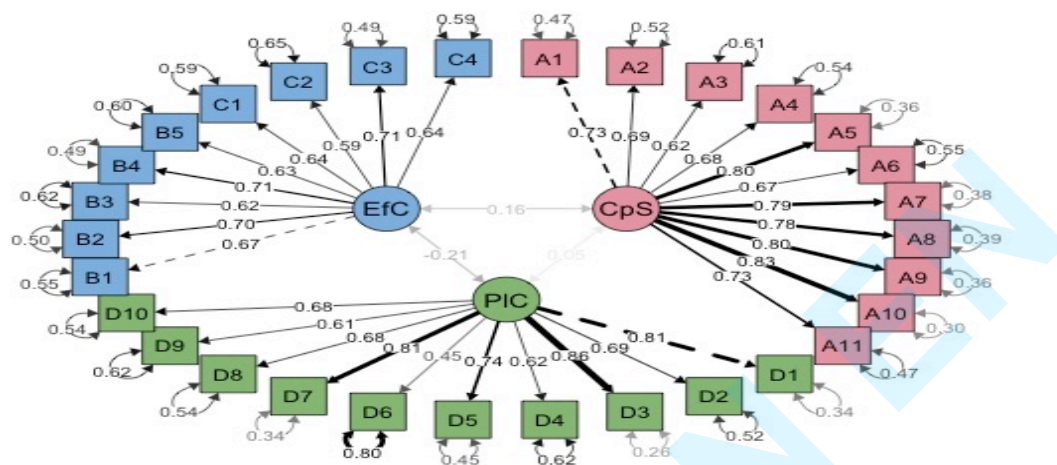
362 *Hacia un Modelo de Eficacia (Figura 2).*

363 Para representar el grado de integración de los nodos, este modelo basado en la construcción de un
364 modelo de ecuaciones estructurales presenta todas las trayectorias que fueron agrupadas en tres
365 componentes que explican el 48 % de varianza acumulado y que se escogieron por convención de
366 que cada componente rebasara el 10 % de la varianza individual, así como los autovalores fueran
367 mayores a uno, también se asume que las medidas de error no están correlacionadas unas con otras,
368 esto significa que la covarianza observada entre las mediciones puede ser explicada enteramente
369 por el constructo subyacente, también es importante señalar que este modelo esta sobre identificado
370 porque el número de piezas de información es mayor al número de parámetros a identificar, de
371 acuerdo a los parámetros usados tenemos 28 varianzas de error, 28 cargas factoriales, 3 covarianzas
372 factoriales y 3 varianzas factoriales, teniendo 62 parámetros desconocidos, si consideramos que
373 fijamos a 1 cada uno de los factores latentes para poder darle una métrica de medición a los 3
374 factores inobservables, resulta en $62-3 = 59$ parámetros a estimar, dado que se tienen 402 entradas=
375 $(28*(28+1)/2)$, manteniendo esto, los grados de libertad resultan en $402-59=343$, esto permite la
376 validación de la hipótesis general, la cual se concluye de manera en que el modelo de eficacia de
377 un clúster ovino está determinado por las variables Capital Social(CpS), Política del Clúster(Plc)
378 y Eficiencia Colectiva(EfC), como lo demostraron las correlaciones canónicas, el análisis factorial
379 exploratorio y el análisis factorial confirmatorio, la figura tres representa el modelo propuesto:

380

381

Figura 2. Modelo de Eficacia del Clúster pecuario.



382

383 **Fuente:** Elaboración propia con base en lenguaje R.

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

Los resúmenes del AFC, fueron que la chi cuadrada χ^2 tuvo un valor de 470,2, el estadístico discrepancia entre χ^2 y grados de libertad (CMIN/DF) fue de 1.3, el RMSEA es de 0,26, el cual reporta qué tanto el modelo se ajusta a la población, si el valor es cercano a cero se considera perfecto, el CFI es de 0,971 el cual evalúa el ajuste del modelo estimado contra una solución restringida, el NFI fue de 0,898 y NNFI es de 0,966, tanto el CFI, NFI y NNFI, si presentan medidas cercanas a uno se consideran aceptables. Este estudio demuestra una señal en la conexión entre los clústeres y sus determinantes sociales y económicos encontrados en un marco conceptual de determinantes de la eficacia, nuestra evidencia sugiere que los clústeres pecuarios tienden a lograr sus objetivos empresariales adoptando relaciones de colaboración basados en la confianza mutua, la formalización de reglas dentro de políticas, cerrando brechas entre la relación comprador-proveedor, esto es maximizando la utilidad y mejorando el desperdicio en tiempo y de recursos que provoca la eficiencia operacional de una empresa. Esto sugiere que los tres determinantes de la eficacia en este estudio, fueron conformados como factores de corte social y los cuales muestran la importancia de la construcción de vínculos sociales, además de aprovechar las reglas formales construidas en la generación de políticas para las asociaciones de ovinocultores, incluyendo también que las acciones que cada ovinocultor en individual tiene una repercusión local en las ganancias de este sector, la movilización, participación y la actitud proactiva empodera las generaciones de economías locales, en las UPP's del estado de Hidalgo se ha generado un mayor número de incidentes positivos que han provocado aumentar el consumo de barbacoa en el Estado, debido a su concentración industrial y a los planes de capacitación que han aumentado la confianza

404 en sus productores. Por otro lado, se hace necesario mencionar que debido a la falta de
405 investigación en el subsector pecuario ovino es necesario destacar que en estas asociaciones se
406 prometió mantener planes de capacitación y asistencia técnica, campañas de difusión y promoción
407 mediante las líneas estratégicas de fortalecimiento de la estructura y representatividad del comité
408 nacional del sistema producto ovinos y seguir con los mecanismos de coordinación entre niveles
409 nacional, estatal y regional. (SP OVINOS, 2023).

410

411

412

Conclusiones

413

414

415 La discusión radica en que las pequeñas aglomeraciones de productores detonarían un aumento de
416 eficiencia en sus objetivos empresariales al adoptar la confianza en sus socios, proveedores y
417 competidores, cuando un productor está dentro de una colectividad, presenta diferentes
418 circunstancias de carácter social que le permiten desarrollarse de manera integral, esto hace que se
419 tengan que adoptar diferentes grupos de fortaleza para alcanzar los objetivos de competitividad
420 regional, como lo afirma Audretsch et al. (2021).

421 Los hallazgos confirmaron lo mostrado en el marco de (Mueller & Jungwirth, 2016), Turrini et al.
422 (2010), en donde la confianza y la cooperatividad son características contextuales que afectan de
423 una manera positiva la eficiencia. Así como la cooperación y el networking se necesitan en mayor
424 medida cuando el clúster está en una fase inicial y en etapa de madurez (Brenner & Schlump,
425 2011); tanto en Veracruz como en Hidalgo existen importantes deficiencias en la construcción del
426 capital social, debido al abandono comercial y barreras de los productores con mayores ingresos
427 anuales. Sin embargo, este determinante es el que presenta mayor incidencia positiva en los
428 conglomerados formados. La importancia de las relaciones de confianza entre los que colaboran
429 en el clúster implica una transferencia de conocimiento de un productor a otro, esto también permite
430 relaciones sociales duraderas (Bagley, 2019). Debido a la concentración industrial y al ingreso
431 generado anualmente, las asociaciones pertenecientes a los Estados de Hidalgo y Veracruz

432 presentan sinergias e incidencias positivas para la formación de un clúster funcional y la
433 construcción de un sistema socioeconómico que les permita su progreso en el país.

434 La eficiencia operacional y la eficiencia colectiva son necesarias dentro de las relaciones
435 estratégicas de los productores pequeños para satisfacer las especificaciones de calidad, precio,
436 tiempo de entrega y servicio de los clientes, sin embargo, en esta investigación, estos determinantes
437 presentan bajas cargas factoriales y una asociación poco significativa, la eficiencia operacional está
438 íntimamente ligada a la política del clúster referida como las estrategias y la aplicación de
439 procedimientos de la empresa para regular su operación, la cual adoptó una moderada significancia
440 y es un determinante positivo de la eficacia, esto nos da una pauta para que las autoridades jueguen
441 un rol en diseñar las políticas dentro de programas regionales de construcción de redes productivas
442 (FAO, 2013); Padilla-Pérez, (2017).

443 A pesar de la influencia de los cuatro determinantes para generar eficacia en el clúster pecuario
444 solo tres presentaron significancia dentro de ella, considerando la planeación de la unidades
445 agroempresariales que existen en estos dos Estados geográficos, es necesaria para la funcional
446 economía que se generen modelos de negocios que incluyan a las cooperativas como modelos
447 estructurales de confianza entre socios, otro punto a destacar es que los dos Estados son puntos de
448 concentración industrial en la producción ovina, esto es destacable desde que los costos de
449 transacción pudieran verse disminuidos siempre y cuando existan mecanismos de capital social y
450 estrategias políticas incluidas en la planificación administrativa, se reafirma lo que menciona.
451 Cantner et al. (2019) en donde las políticas del clúster tienen un efecto positivo sobre la eficiencia
452 del clúster, estas estructuras hacen uso de contratos que son formalizados dentro de las asociaciones
453 y son manejadas por alguna entidad de administración, estas mismas entidades pueden ser
454 administradores del clúster, privado o público.

455 Este modelo permite aportar un conocimiento teórico que es utilizado de forma empírica dentro de
456 las actividades operacionales de los productores de ovinos, permite plantear objetivos a la cadena
457 productiva ovina, de forma que se consideren variables sociales como una fuente de valor agregado
458 sobre actividades operacionales y de rendimiento económico, también permite discernir sobre la
459 importancia que tiene la eficacia sobre el cooperativismo de los productores, la confianza mutua
460 para lograr aumentar la productividad, la relevancia que tiene la política rural cuando se formaliza
461 con instrumentos basados en estrategias empresariales para regular la producción y lograr una

462 equilibrada operación de cadenas productivas. Debido al alcance del estudio no fue posible
463 incorporar variables relevantes como innovación, sustentabilidad o la responsabilidad social
464 corporativa; sin embargo, pretende ser una aportación que en futuros trabajos se haga una
465 reevaluación de los factores que se pretenden reducir en el sistema social de las comunidades.

466

467

468

Referencias

469

470 Annoni, P., Dijkstra, L., & Gargano, N. (2017). *The EU Regional Competitiveness Index 2016*. (P.
471 Annoni, L. Dijkstra, & N. Gargano, Edits.) Recuperado el 02 de 2022, de
472 https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/work/201701_regional_competitiveness2016.pdf

473 Audretsch, D., & Feldman, M. (1996). R&D Spillovers and the Geography of Innovation and
474 Production. *American Economic Review*, 86(4), 253-273. [https://doi.org/10.1007/s10961-021-](https://doi.org/10.1007/s10961-021-09846-5)
475 [09846-5](https://doi.org/10.1007/s10961-021-09846-5)

476 Azis, I. (2022). Agglomeration, Institution, and Social Capital: Main Concepts and Methodologies.
477 *In Periphery and Small Ones Matter*, 35-55. https://doi.org/10.1007/978-981-16-6831-9_3

478 Bagley, M. (2019). Small worlds, inheritance networks and industrial clusters. *Industry and*
479 *Innovation*, 26(7), 741-768. <https://doi.org/10.1080/13662716.2018.1539650>

480 Brenner, T., & Schlump, C. (2011). Policy Measures and their Effects in the Different Phases of
481 the Cluster Life Cycle. *Reg Stud*, 45(10), 1363-1386.
482 <https://doi.org/10.1080/00343404.2010.529116>

483 Buhl, A. (2011). spss 18. Einführung in die moderne Datenanalyse.
484 <https://elibrary.pearson.de/book/99.150005/9783863268718>

485 Cantner, U., Graf, H., & Rothgang, M. (2019). Geographical clustering and the evaluation of
486 cluster policies: introduction. *The Journal of Technology Transfer*(44), 1666-1672.
487 <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9666-4>

488 Delgado, M., Porter, M., & Stern, S. (2014). Clusters, Convergence and Economic Performance.
489 *Research Policy*, 43(10), 1785-1799. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.05.007>

490 Diaz-Monroy, L., & Morales-Rivera, M. (2016). *Análisis estadístico de datos multivariados*.
491 Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
492 <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79916>

493 Dobusch, L., & Schussler, E. (2013). "Theorizing Path Dependence: A review of Positive Feedback
494 Mechanisms in Technology Markets, Regional Clusters and Organizations". *Industrial and*
495 *Corporate Change*, 3(22), 617-647.

496 Doh, S., & McNeely, C. (2012). A multi-dimensional perspective on social capital and economic
497 development: an exploratory analysis. *Ann Reg Sci*, 49:281.

498 Doral, F., Rodriguez, I., & Meseguer, A. (2018). Modelos de ecuaciones estructurales en
499 investigaciones de ciencias sociales: Experiencia de uso en Facebook. *Revista de Ciencias Sociales*,
500 24, 22-40. <https://doi.org/10.31876/rcs.v24i1.24925>

501 Duranton, G., Martin, P., Mayer, T., & Mayneris, F. (2010). Spatial Concentration and Firm Level
502 Productivity in France. *Oxford University Press*. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2010.09.002>

503 Dussel-Peters, E. (2018). *Cadenas globales de valor. Metodología, contenidos e implicaciones*
504 *para el caso de la atracción de inversión extranjera directa desde una perspectiva regional*.
505 México, D.F.: UNAM. <https://dusselpeters.com/127.pdf>

506 Eisengerich, A., Falck, O., Heblich, S., & Kretschmer, T. (2012). Firm Innovativeness across
507 Cluster Types. *Industry and Innovation*, 19(3), 233-248.
508 <https://doi.org/10.1080/13662716.2012.669619>

509 FAO. (2013). *Aglomeraciones productivas "Clusters": una vía para impulsar la competitividad*
510 *del sector agroalimentario en México*. México: SAGARPA. <https://cutt.ly/cY6XnVi>

511 FAOSTAT. (Enero 12, 2020). *Datos sobre alimentación y agricultura*. Obtenido de FAOSTAT:
512 <https://www.fao.org/faostat/es/#home>

513 Hair, J., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2014). PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. *The Journal of*
514 *Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139-152. <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>

515 Humphrey, J., & Schmitz, H. (2010). How Does Insertion in Global Value Chains Affect
516 Upgrading Industrial Clusters? *Regional Studies*, 36(9).
517 <https://doi.org/10.1080/0034340022000022198>

518 Iraldo, F., & Daddi, T. (2016). The effectiveness of cluster approach to improve environmental
519 corporate performance in an industrial district of SMEs: a case study. *International Journal of*
520 *Sustainable Development & World Ecology*, 23(2), 163-173.
521 <https://10.1080/13504509.2015.1106988>

522 Ízmen, U. (2014). Exploring linking social capital in economic development. *Optimum Ekonomi*
523 *ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 133-152.

524 Johnson, R., & Wichern, D. (2015). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. (6^a ed.). New Jersey:
525 Prentice Hall.

526 Landini, F. (2016). Problemas de la extensión rural en América Latina. *Perfiles Latinoamericanos*,
527 24(47), 47-68. <https://doi.org/10.18504/pl2447-005-2016>

528 Lee, L., & Idris, N. (2017). Validity and reliability of the instrument. Using exploratory factor
529 analysis and cronbach's alpha. *International Journal of Academic Research in Business and Social*
530 *Sciences*, 7, 400-410. <http://dx.doi.org/10.6007/IJARBS/v7-i10/3387>

531 Martin, R., & Sunley, P. (November de 2011). Conceptualizing Cluster Evolution: Betond the Life
532 Cycle Model? 45(10), 1299-1318. <https://doi.org/10.1080/00343404.2011.622263>

533 Mavrou, I. (2015). Análisis factorial exploratorio: cuestiones conceptuales y metodológicas.
534 *Revista Lingüística*(19). <https://doi.org/10.26378/rmlael019283>

535 Mueller, E., & Jungwirth, C. (2016). What drives the effectiveness of industrial clusters? Exploring
536 the impact of contextual, structural and functioning determinants. *Entrepreneurship & Regional*
537 *Development*, 28(5-6), 424-447. <https://doi.org/10.1080/08985626.2016.1186748>

538 Otsuka, K., & Sonobe, T. (2011). A cluster-based industrial development policy for low income
539 countries. *Policy Research*(5703). <http://hdl.handle.net/10986/3467>

540 Padilla Perez, R., & Oddone, N. (2017). *Política industrial rural y fortalecimiento de cadenas de*
541 *valor*. CEPAL. <https://cutt.ly/kY6C1Qs>

542 Pietrobelli, C., & Rabelloti, R. (2005). *Mejora de la Competitividad en clústers y cadenas*
543 *productivas en América Latina. El papel de las políticas*. Washington, D.C: Banco Interamericano
544 de Desarrollo. Serie de buenas prácticas del Departamento de Desarrollo Sostenible.
545 <https://cutt.ly/wY6VaeA>

546 Rese, A., & Baier, D. (2011). "Success Factors for Innovation Management in Networks of Small
547 and Medium Enterprises". *R&D Management*, 41(2), 138-155.

548 SAGARPA. (2016). *Plan Rector del Sistema Producto Ovinos*. México: Secretaría de Agricultura,
549 Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

550 Sarstedt, M., Hair, C., Becker, J., & Ringle, C. (2019). How to specify, estimate, and validate
551 higher-order constructs in PLS-SEM. 27(3), 197-211.
552 <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2019.05.003>

553 SIACON. (Octubre 23, 2020). *Servicio de Información Agroalimentaria de Consulta* . Obtenido
554 de <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>

555 SP OVINOS. (2023). (SAGARPA, Ed.) Obtenido de PLAN RECTOR SISTEMA PRODUCTO
556 OVINOS 2015-2024: [https://sursureste.org.mx/wp-content/uploads/2022/08/Plan-Rector-](https://sursureste.org.mx/wp-content/uploads/2022/08/Plan-Rector-Nacional-del-Sistema-Producto-Ovinos-2016-1.pdf)
557 [Nacional-del-Sistema-Producto-Ovinos-2016-1.pdf](https://sursureste.org.mx/wp-content/uploads/2022/08/Plan-Rector-Nacional-del-Sistema-Producto-Ovinos-2016-1.pdf)

558 Terziovski, M. (2010). Innovation practice and its performance implications in small and medium
559 enterprises (SMEs) in the manufacturing sector: A resource-based view. *Strategic Management*
560 *Journal*, 31(8), 892-902. <https://www.jstor.org/stable/i40033134>

561 Turrini, A., Cristofoli, D., Frosini, F., & Nasi, G. (2010). Networking Literature about
562 Determinants of Network Effectiveness. *Public Administration*, 88(2), 528-550.
563 <https://doi.org/10.1111/j.1467-9299.2009.01791.x>

564 USDJ. (2023). *Antitrust Division U.S Department of Justice*. Obtenido de
565 <https://www.justice.gov/atr/herfindahl-hirschman-index>

566 Zeibote, Z., & Muravska, T. (2018). Promoting the Regional Competitiveness through cluster's
567 approach: Case of the Latvian Information Technology Cluster. *European Integration Studies*, 12,
568 77-91. <https://doi.org/10.5755/j01.eis.0.12.20846>

569 Zinbarg, R., Pinsof, W., Quirk, K., Kendall, A., Goldsmith, J., Hardy, N., Yaliu He, Sabey A.,
570 Latta, T. (2018). Testing the convergent and discriminant validity of the systemic therapy inventory
571 of change initial scales. *Psychotherapy Research*, 28(5), 734-749. [https://](https://doi.org/10.1080/10503307.2017.1325022)
572 [10.1080/10503307.2017.1325022](https://doi.org/10.1080/10503307.2017.1325022)