


## Capital Social y Eficiencia en Clúster Ovino

Social Capital and Efficiency in Sheep Cluster

*Fernando González-Sosa*

*Universidad Anáhuac Veracruz, México*

ovinosdonpancho@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-3394-2577>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456069571004>

*Julia Aurora Montano-Rivas*

*Universidad Veracruzana, Facultad de Estadística, México*

julmontano@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-0434-4113>

Recepción: 04 Junio 2021

Aprobación: 21 Diciembre 2021

### RESUMEN:

El aumento de la competitividad en las PyMES pecuarias está vinculado al aumento de la eficiencia para lograr conseguir sus objetivos empresariales. El objetivo de este artículo es cuantificar la eficiencia de un cluster ovino para las asociaciones de ovinocultores del Estado de Veracruz e Hidalgo. El método cuantitativo combinó el coeficiente alfa de Cronbach, los índices de localización y Herfindahl-Hirschman, la utilización del análisis de conglomerados y el análisis factorial exploratorio (AFE). Los resultados arrojaron que los determinantes de la eficiencia fueron clasificados dentro de tres conglomerados. La originalidad muestra que el Capital Social, Eficiencia Colectiva y Política del clúster tienen un efecto positivo sobre la eficiencia de un clúster ovino. Los hallazgos muestran que el cooperativismo, las relaciones de confianza mutua y las estrategias políticas aumentan el nivel de eficiencia en un clúster pecuario. La limitación principal es que el clúster está en fase de desarrollo, aun sin considerar al Estado de México como parte de la muestra.

**PALABRAS CLAVE:** Eficiencia empresarial, Capital social, Clúster ovino, Análisis de conglomerados, Ovinocultores.

### ABSTRACT:

Increased competitiveness in livestock SMEs is linked to increased efficiency to achieve their business objectives. The objective of this article is to quantify the efficiency of a sheep cluster for the associations of sheep farmers in the State of Veracruz and Hidalgo. The quantitative method combined Cronbach's alpha coefficient, location indices and Herfindahl-Hirschman, the use of cluster analysis and exploratory factor analysis (EFA). The results showed that the determinants of efficiency were classified into three clusters. The originality shows that the Social Capital, Collective Efficiency and Policy of the cluster have a positive effect on the efficiency of a sheep cluster. The findings show that cooperativism, relationships of mutual trust and political strategies increase the level of efficiency in a livestock cluster. The main limitation is that the cluster is in the development phase, even without considering the State of Mexico as part of the shows.

**KEYWORDS:** Business efficiency, Social capital, Sheep cluster, Analysis cluster, Sheep Farmers.

### INTRODUCCIÓN

Las pequeñas empresas pecuarias que operan en un clúster pueden relacionar sinergias y ganar beneficios de diferentes maneras, por ejemplo, al identificar y abordar los mismos aspectos ambientales, ya que estos se originan de similares procesos de producción y tecnologías. También permiten desarrollar tecnología y operaciones en común que pueden ser aplicadas a procesos y productos similares. O bien, al definir estructuras organizacionales que son convenientes para los mismos tipos de necesidades gerenciales y modelos de negocios. Estas sinergias pueden mejorar los impactos ambientales al aprovechar los residuos secundarios de otro socio e interactuando y comunicando con otro actor como la población local o las autoridades (Iraldo y Daddi, 2016). Los trabajos sobre clústeres han mostrado que varios tipos de economías de aglomeración

se han constituido como clústeres regionales resultando en innovación sobre vínculos entre compradores y vendedores, vínculos sobre la ocupación del trabajo y vínculos basados en el conocimiento (Delgado et al., 2014).

Estas PyMES pecuarias no son generadoras de utilidades, solo han persistido al margen, creando un refugio para las personas que habitan en comunidades rurales, principalmente esto conlleva al crecimiento de muchas unidades económicas de tamaño pequeño que muchas veces se convierten de producción primaria a generar actividades de servicios. Este problema se ve descrito como la monopolización del precio por parte de grandes productores, altos índices de concentración industrial, la falta de una política que permita guiar a los pequeños productores, reducida educación empresarial y financiera, insuficiente infraestructura y recursos tecnológicos, desconocimiento de la política internacional sobre la globalización y sistemas de precios, aunado al incremento de las barreras culturales, la desconfianza y falta de cooperación en las asociaciones. Es por esto que las políticas públicas son enfocadas a estimular la construcción de externalidades positivas para el clúster (Islam y Ozcan, 2014).

Los clústeres emergentes que han sido principalmente conducidos por iniciativas políticas, sufren problemas para atraer suficiente inversión privada y una falta de redes sociales entre emprendedores. Son sistemas adaptativos complejos que muestran un tipo de emergencia reflexiva en la cual los actores responden al ecosistema como un todo, y como influye en ellos de manera individual (Martin y Sunley, 2011). La construcción de modelos para los clústeres tienen su insurgencia en la necesidad de volver competitivas a las pequeñas unidades empresariales. Los clústeres se asumen para aumentar la competitividad de las empresas y la capacidad de innovación en regiones distintas mediante externalidades positivas como bajos costos de transportación, spillovers[1] tecnológicos y de conocimiento, y una infraestructura que atrae proveedores especializados y empleados altamente hábiles (Zeibote y Muravska, 2018), las externalidades pueden ser logradas por la proximidad geográfica, y se espera que la innovación y la producción sea co-localizable en clústeres regionales de industrias relacionadas, un clúster regional fuerte puede facilitar el crecimiento de start-ups facilitando el acceso a los insumos necesarios para comercializar productos y servicios (Delgado et al., 2014).

La eficiencia vista como un aumento de bienestar entre los clientes y la ganancia de los productores, la cual es conformada por todos los nodos de una cadena o red agropecuaria, presenta características estructurales tales como el Capital Social, La Eficiencia Colectiva, la Política del Clúster, los cuales representan grados de interconectividad o cohesión mediante la centralización de los actores, estas interconexiones se presentan como moderadoras y determinantes del aumento de la eficiencia sobre un ecosistema de actores relacionados, que comúnmente se llaman “clicas superpuestas” dentro de la terminología del análisis de cadenas productivas o redes de actores; por otro lado, es necesaria la estabilidad del sistema en su contexto como la que representa la Eficiencia Operacional, la cual favorece el aumento de la eficiencia en contextos de incertidumbre o cambios externos repentinos al asegurar la munificencia del contexto financiero (Mueller y Jungwirth, 2016). Esto significa legitimar y mantener la estructura de la cadena o red constituida, “mientras una cadena o red pueda beneficiar a la comunidad con la cual esta involucrada, especialmente el conjunto de clientes a los cuales sirve, esta se convertirá en una entidad interorganizacional viable que sobrevivirá” (Provan y Milward, 2001).

Se ha manifestado un particular interés por develar los determinantes del clúster desde diferentes enfoques: Asociatividad (Bada Carbajal et al., 2017), Eficacia (Mueller y Jungwirth, 2016), Política (Duranton et al., 2010), Cadenas de valor (Padilla-Pérez, 2017). La teoría derivada de Turrini et al. (2010), fue utilizada como marco conceptual para definir el contexto, la estructura y las características que puedan influenciar la eficiencia; sin embargo, desde el punto de vista de estos autores, el desarrollo es holístico para determinar la eficiencia como un análisis que ofrece premisas para la capacidad del clúster para alcanzar sus objetivos empresariales, no solo a un nivel de pequeño productor, también a nivel de su medio ambiente dentro de un ecosistema.

Para que el paradigma del campo evolucione al imperante paradigma tecno económico se hace indispensable conocer, entender y analizar si existen diferencias significativas en las variables que operan y conforman los modelos de asociatividad llamados “clúster”. En estudio hecho en diez países latinoamericanos, en México se identificó con un 60% el problema sobre el individualismo, la desconfianza y la falta de asociación de productores, representa el principal problema y se identifica en el área de la extensión y desarrollo de agricultores (Landini, 2016). Existe una arraigada cultura empresarial de no cooperación (FAO, 2013), para que el clúster funcione, el problema estructural de escala productiva del pequeño productor se debe eliminar vía asociatividad, generando economías de aglomeración, integrando los instrumentos e incentivos de apoyo a lo largo de la cadena de valor desde los insumos hasta la comercialización esto con el objetivo final de democratizar la productividad.

El análisis de la eficiencia no solo es a nivel pequeño productor, también están involucradas las asociaciones que por concentración, localización y proximidad geográfica son incluidas, esto es presentar una investigación que permita eficientizar la deficiente organización de productores (Azis, 2022), la falta de integración de la producción primaria con otros eslabones de la cadena productiva (transformación y comercialización), la necesidad de encontrar el vínculo entre lo metodológico y lo práctico llevaría a los administradores de un clúster a buscar las políticas más eficientes que les permitan a los pequeños productores pecuarios ser más competitivos, dinámicos y aplicar un enfoque sustentable y competitivo.

Si un clúster aumenta su eficiencia, se genera un aumento en los niveles de sus determinantes, los cuales se vinculan con los niveles de competitividad regional en diferentes sectores de la economía (Malakauskaite y Navickas, 2011), en la manera en que su grado de interacción exista, será la forma en como su aumento se evidencia, estos determinantes son originados en la forma en que el capital social de los actores influye directamente en la seguridad financiera y asegura la estabilidad del sistema y el grado en que se toman decisiones (Turrini et al., 2010). Este capital social comúnmente asociado a las relaciones de cooperación entre empresarios como la mutua confianza, incrementa la eficiencia de los clústeres, o de las pequeñas empresas en general (Rese y Baier, 2011). La colaboración genera una acción colectiva donde las habilidades complementarias interactúan para crear conocimiento compartido entre los actores involucrados base para la innovación (Dalkir, 2011). De esta manera, el capital social es un determinante positivo para el aumento de la eficacia.

Las características contextuales de un clúster son las que permiten lograr el objetivo empresarial de aumentar su rentabilidad, estas son ayudadas por la ruta absorptiva, la cual se entiende como la capacidad de las empresas y organizaciones de investigación para entender la diferencia y compatibilidad en los modelos de negocio, nichos de mercado y experiencia tecnológica. De esta manera la historia de que las empresas tengan un fuerte capital social aumenta la probabilidad de que en el futuro aumenten su cooperación entre empresas y desarrollen una mayor capacidad absorptiva (Dobusch y Schussler, 2013).

Las estructuras del clúster determinan los procesos dentro del clúster y regulan las relaciones entre empresarios, estas mismas aumentan la calidad y rendimiento del clúster (Eisengerich et al, 2012); estas estructuras se traducen cuando su forma de accionar es mediante reglas escritas como políticas que deben incluir los empresarios para poder hacer funcionar sus procesos, también permiten transparentar las decisiones basadas en reglas objetivas (Dussel, 2018). Las políticas basadas en clústeres ofrecen un enfoque de amplia perspectiva para entender las condiciones y tendencias de la economía, así como los retos y oportunidades que esta implica. Es así como las políticas del clúster tienen un efecto positivo sobre la eficiencia del clúster, estas estructuras hacen uso de contratos que son formalizados dentro de las asociaciones y son manejadas por alguna entidad de administración, estas mismas entidades pueden ser administradores del cluster, privados o públicos (Cantner et al., 2019).

Los mecanismos de funcionamiento del clúster, incluyen al índice de eficiencia colectiva, el cual adopta medidas que asegura el incremento de la productividad de las empresas que lo aplican, las inversiones que se hacen cuando se adapta un enfoque empresarial influye positivamente en la eficiencia del clúster, así como

influnciar para que las empresas e instituciones esten dispuestas a pagar por los bienes y servicios que puedan ser provistas y ser adecuadas a las necesidades (Mueller y Jungwirth, 2016). Esta eficiencia colectiva cumple con la función de atraer líderes de la cadena productiva, sostener el progreso competitivo (upgrading) de los proveedores locales, facilitar la interacción dentro de las redes empresariales, promover el acceso a nuevos mercados y cadenas productivas y ayudar a las PyMES a cumplir con normas internacionales (Pietrobelli y Rabellotti, 2006). Cuando las empresas rurales se forman dentro de concentraciones empresariales se fomenta este progreso competitivo, estas se desarrollan mediante relaciones dinámicas que coevolucionan en el tiempo, empresas, el mercado y las instituciones; por lo tanto, la eficiencia colectiva es un determinante positivo para el aumento de la eficacia del clúster.

El fortalecimiento de la eficiencia colectiva dentro de las cadenas de valor agropecuarias, en donde se distingue “economías externas incidentes” y “acciones conjuntas perseguidas conscientemente”, esto permite que se evalúe la eficiencia operacional de la cadena de valor, la cual considera la idiosincrasia de la cultura organizacional mexicana, en donde el nivel de eficiencia de la cadena se ve afectado por cuestiones humanas, atribuibles a los miembros de la empresa, del aprendizaje organizacional y cuya fortaleza radica en el que la eficiencia operacional vincule eficazmente el eslabón del cliente con el eslabón proveedor (Iraldo y Daddi, 2016).

El enfoque de la eficiencia operacional como determinante de la eficiencia, es vincular el ajuste de la estrategia que pueda crear ventaja competitiva y sostenibilidad, el caso es que las actividades que necesitan identificarse y mejorarse, sean las que representan el mejor valor agregado para el cliente. Estas variables captan lo que permite generar los efectos, impactos y beneficios que son producidos por concentraciones como un todo y que pueden satisfacer clientes, incrementar su legitimidad, adquirir recursos y reducir costos (Provan y Milward, 2001).

Existe una potencial fortaleza en el aumento de la producción ovina que se ve mermada por el desconocimiento y aplicación de los determinantes que hacen que la eficiencia de las asociaciones se incremente. En México existen más de 460 comités estatales, tanto agrícolas, como pecuarios, acuícolas y pesqueros, y 61 nacionales, en el país existe 3 uniones y 64 asociaciones especializadas de ovinocultores, agrupadas en la Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos, A.C. (AMCO), que a su vez forma parte de la Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas (CNOG) (SAGARPA, 2016). El comportamiento histórico de la producción de carne de borrego ha presentado una tendencia ascendente, comenzando a tener tasas discretas de crecimiento positivas para el período de 1997 a 2017, período en el cual se observó una tasa de crecimiento discreta promedio de 3.6 por ciento, en este sentido los Estados de Hidalgo y Veracruz representan el segundo y tercer lugar respectivamente en producción nacional, siendo el primer lugar ocupado por el Estado de México (SIACON, 2020).

La ovinocultura ha dejado de ser una actividad de traspatio en transición a una actividad rentable, donde se han conformado sistemas productos para estimular la producción, generar alternativas de comercialización y asegurar la rentabilidad de las pequeñas unidades empresariales. El Estado de Veracruz logró una producción en 2019 de 5,425 Toneladas de carne, en donde el uso de suelo es pastizal cultivado con más de 30 mil km<sup>2</sup>, el Estado de Hidalgo logró una producción de 6,767 Toneladas de carne con uso de suelo de agricultura de temporal por 6930 km<sup>2</sup>, dicha situación permite que en Veracruz se asignen 3.6 millones de hectáreas a la ganadería y en Hidalgo se asignen 815 mil hectáreas a actividades pecuarias; teniendo esto en cuenta el comportamiento de las importaciones de carne de borrego en los últimos diecisiete años (2003-2020) arroja una tasa descendente discreta de 4.65% (FAOSTAT, 2020); convirtiéndose en un área de oportunidad para la apertura comercial de este producto y el desarrollo empresarial de los pequeños productores.

Esta investigación centra su problemática en los pequeños productores de ovinos en Veracruz e Hidalgo, en donde el bajo nivel de eficiencia dentro del clúster es conceptualizado como el nivel en el cual se logran los objetivos empresariales de cada uno de los actores del clúster, esto puede traducirse como un incremento a sus ingresos, reducción de costos de alimentación y administrativos, disminución de las tasas de mortalidad de sus

animales, mejoramiento de la tasa de conversión de alimento en peso vivo, aumento de la tasa de cruzamiento para lograr la genética deseada, etc; aunado a esto, elevar las relaciones de confianza entre productores, las estrategias que les permiten mejorar su servicio y producto, estimulando los parámetros necesarios para lograr su calidad, las relaciones entre actores que funcionen para comercializar sus productos mediante instrumentos públicos que aseguren un precio competitivo y aseguramiento de su utilidad (FAO, 2012). El aumento de productores organizados en cooperativas que generan economías de escala como son los clústeres les aseguran el aumento de la competitividad regional y por ende el aumento del nivel de bienestar de cada productor (Dussel, 2018).

El objetivo de esta investigación es cuantificar la eficiencia mediante los determinantes relacionados como el Capital Social, la Eficiencia Colectiva, la Política del Clúster y la Eficiencia Operacional, el desarrollo de la investigación es en primer lugar exponer un breve marco de la teoría consultada, fundamento para las variables de estudio. La segunda parte es utilizar la metodología que se propone para medir la eficiencia del clúster ovino específicamente de las asociaciones de productores de Hidalgo y Veracruz, las técnicas consideradas son: la comprobación del instrumento mediante coeficiente alfa de Cronbach, la reducción de dimensiones mediante análisis factorial exploratorio y la clasificación que se hizo sobre los determinantes al hacer uso del análisis de conglomerados, por último el análisis de varianza permitió validar la hipótesis sobre los conglomerados. La tercera parte, presenta los resultados más relevantes sobre la eficiencia de un clúster ovino para las asociaciones de productores ovinos del Estado de Veracruz e Hidalgo; se finaliza con las conclusiones más trascendentales.

## MÉTODO

La construcción de la metodología de este artículo se hizo por etapas: primera, se elaboró el análisis descriptivo de los datos de las personas encuestadas durante el período agosto 2020 - enero 2021 en donde se obtuvieron los datos de 309 productores de las asociaciones de ovinocultores de Hidalgo y Veracruz [2], al aplicar el cuestionario, el cual se estructuró con treinta y seis preguntas en secciones temáticas correspondientes a información general y a las variables que se pretenden evaluar, las respuestas propuestas para cada pregunta fue en escala likert de cinco posiciones, este mismo instrumento se evaluó por el coeficiente alfa de Cronbach para comprobar su confiabilidad y validez; este mide la fiabilidad del test en función de dos términos: el número de ítems y la proporción de la varianza total de la prueba debida a la covarianza entre sus pares.

Continuando con esta etapa, la identificación de la actividad principal se hizo en DINUE (Directorio Estadístico Nacional de las Unidades Económicas) de la unidad económica 11 (Agricultura, cría y explotación de animales), bajo la subunidad económica 11241, (explotación de ovinos), dentro del Sistema de Clasificación industrial de Norteamérica 2017. La producción pecuaria expresada en volumen por tonelada y valor de la producción expresada en pesos e inventario ovino expresado en cabezas fue conforme a cada Estado. La identificación del clúster fue hecha mediante índices de localización y concentración Herfindahl-Hirschman, la selección de la zona geográfica estudiada (Veracruz-Hidalgo), fue debido a su aproximación con el origen de los clústeres industriales de otras ramas económicas cercanas al área de estudio, de esta manera se considera el cambio en la formulación de los índices debido a la forma de obtener de los datos necesarios para poder calcularlos.

El coeficiente de localización compara las características (número de empleados, ventas y valor agregado) en un nivel regional y nacional. Los resultados muestran la localización dominante en dichas características (Sovel et al., 2006). Son comúnmente usados para identificar la presencia de clústeres dentro de una localidad geográfica específica. Para poder captar esta información se utiliza el criterio de que  $LQ > 1$  en una industria, el cual indica un grado promedio de especialización en un sector local comparado con un nacional y este se muestra como un indicador de ventaja competitiva, cuya fórmula es definida como:



$$LQ_i = \frac{\frac{z_i}{z}}{\frac{Z_i}{Z}} \approx LQ_i = \frac{e_t * E_{glob[3],t}}{e_{glob,t} * E_t} \quad (1)$$

Donde  $LQ_i$  es el coeficiente de localización de la categoría empleados,  $z_i$  es el número de empleados en una región de medición,  $z$  es el número total de empleados en la región de medición,  $Z_i$  es el número de empleados en una ciudad estudiada,  $Z$  es el número total de empleados en una ciudad estudiada.

El índice Herfindahl-Hirschman [4] mide la dispersión en el empleo como fuente de diversidad económica, así mismo es un indicador de concentración industrial en un área determinada:

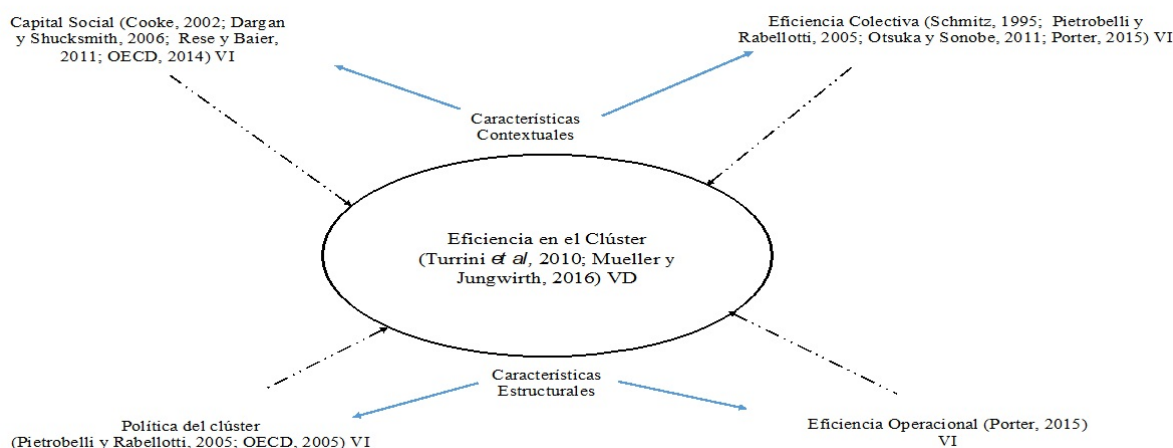
$$HHI_i = \sum_{j=1}^N (e_{ij}/e_i)^2 \quad (2)$$

donde  $N$  es el número total de industrias en la 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 empleo en la región  $i^{th}$

La segunda etapa es la aplicación del análisis factorial exploratorio (AFE), el cual es necesario para conducir a la verificación de las dimensiones apropiadas para generar una medición, en donde el índice Kaiser-Meyer-Olkin muestra la influencia de los factores a correlacionar y en donde la matriz presentada representará resultados adecuados a la muestra, así como permite reducir el número de dimensiones de forma que se considere parsimonioso (Sarstedt et al., 2019). Este método surge de la necesidad de identificar si el conjunto de variables observadas son caracterizadas mediante el instrumento de medición aplicados a los ovinocultores y si estas son determinantes de la eficacia del clúster ovino, debido a la coincidencia de las dimensiones teóricas (Lloret et al., 2014).

En el análisis empírico, incluimos un modelo (Ver figura 1) con los determinantes que captan la información sobre la dependiente eficacia, consideramos importante para el propósito de esta investigación incluir el siguiente modelo ex ante, el cual fue motivado por los autores que han enfocado sus investigaciones en como captar información para aumentar la competitividad en las economías que se presentan como aglomerativas (Pietrobelli y Rabellotti, 2005; Turrini et al., 2010; Otsuka y Sonobe, 2011).

Figura 1. Modelo Ex Ante.



Fuente: Elaboración propia.

El ambiente del clúster está moldeado por las características contextuales, la cohesión en la comunidad local, por el soporte y por la participación para resolver los problemas enfocados en lograr el éxito del clúster. Estas pretenden asegurar la estabilidad del sistema y establecer la toma de decisiones, así como contribuir a construir relaciones duraderas en el clúster (Rese y Baier, 2011). Las características estructurales permiten que el clúster forme una serie de reglas y políticas que le permiten consolidarse, regular los procesos y relaciones para determinar su fuerza y calidad, de forma que se refleje en su rendimiento (Eisengerich et al., 2012). Esto a la luz de la teoría de Marshall, es el alto grado de cooperación, compromiso e integración estratégica que toma lugar entre las empresas de un clúster para promover la innovación. Estas características de las redes contribuyen de manera causal a la eficacia de tal forma que esta logre sus objetivos empresariales, la sustentabilidad empresarial, permitiendo el cambio.

El modelo empírico usado generó el resultado siguiente:

$$\sum EFI_i = f(di_i, ndc_i, vc_i, ee_i, ac_i, ep_i, pro_i, in_i) \quad [5]$$

Los datos correspondientes a la primera sección son identificados con  $di$ , estos datos no contribuyen de manera alguna en los resultados encontrados, sin embargo, nos ayudan a observar los cambios y describir de manera general a los productores. El coeficiente de la variable Capital Social está identificado con  $ndc$ , estos basan su medición en el nivel de confianza y actitud, así como los valores culturales  $vc$ , en total son diez ítems y se considera que tiene un impacto positivo sobre el resultado (Pietrobelli y Rabelloti, 2005; Humphrey y Schmitz, 2010). Los datos correspondientes a la Eficiencia Colectiva fueron identificados con  $ee$  y  $ac$ , la cual incluye ocho ítems, estos miden las economías externas y las acciones conjuntas de los productores y se considera que captan de manera positiva el resultado, la Política del Clúster fue identificada con  $ep$ , la cual incluyó diez ítems que son las diferentes estrategias adoptadas por los productores, las cuales se presentan como causas del aumento de la productividad y por ende la eficiencia. La Eficiencia Operacional es identificada con  $pro$ , la cual incluyó cinco ítems y representan la medición de esta, dicho determinante incluye a las relaciones entre proveedores y clientes y es considerado predictor del éxito en las relaciones comerciales de los productores, así como asegura la munificencia del recurso financiero; sin embargo, en los resultados se muestra poco significativa para la eficiencia; por último, se representa la variable ingresos anuales netos como  $in$ , la cual es una variable de control que no influye dentro de la comprobación de variables.

La tercera etapa de este método es elaborar un análisis clúster que permita agrupar los elementos dada la similitud entre ellos. Esta técnica multivariante agrupa los elementos buscando la máxima homogeneidad entre los elementos de cada grupo y la mayor diferencia entre grupos, el enfoque usado es el de k-means, el cual calcula iterativamente los centros de agrupamiento mientras que al mismo tiempo minimiza una función objetivo. K-means usa la distancia euclidiana para comparar objetos y promedios para calcular los centros de los agrupamientos, lo que le permite trabajar con atributos no numéricos, por lo regular tiende a crear clústeres compactos y de tamaño similar, el cual tiene como objetivo establecer grupos de tal forma que la suma de los cuadrados de las desviaciones con respecto a la media de cada variable es mínima. (Murtaugh y Legendre, 2014). En este análisis se detectan grupos estratégicos homogéneos y se clasifican en conglomerados con características similares de acuerdo a los determinantes de la eficiencia.

La última etapa es validar la hipótesis de los conglomerados mediante el análisis de varianza de un factor en donde las medias de las poblaciones (de las variables dependientes en cada nivel de la variable independiente) son iguales, lo que significa que la variable dependiente es la respuesta, la variable independiente o factor es el clúster o etiqueta que clasifica a los elementos. Para hacer esto y poner a prueba la hipótesis se obtiene un estadístico llamado F, que muestra el grado de parecido existente entre las medias que se comparan, el numerador de F, es una estimación de la varianza poblacional que se basa en la variación que existe entre las medias de cada uno de los grupos:

$$\hat{\sigma}_1^2 = n\hat{\sigma}_y^2 \quad (3)$$

Por su parte el denominador del estadístico F también estima la varianza poblacional, pero con base en la variabilidad existente dentro de cada grupo:  $\hat{\sigma}_j^2 = s_j^2$  (j se refiere a los distintos grupos o niveles del factor)

$$F = \frac{\hat{\sigma}_1^2}{\hat{\sigma}_2^2} = \frac{n\hat{\sigma}_y^2}{s_j^2} \quad (4)$$

En el caso en que las medias poblacionales sean iguales, las medidas muestrales tendrán parecido, donde las posibles diferencias se pueden atribuir al azar, en ese caso, la estimación  $\hat{\sigma}_1^2$  (basada en las diferencias entre las medidas), reflejará el mismo grado de variación que la  $\hat{\sigma}_2^2$  (basada en las diferencias entre las puntuaciones individuales y el cociente F tomará un valor próximo al 1. Si las medias muestrales son distintas, la estimación  $\hat{\sigma}_1^2$  reflejará mayor grado de variación que la estimación  $\hat{\sigma}_2^2$  y el cociente F tomará un valor mayor que 1. Cuanto más diferentes sean los promedios, mayor será el valor de F calculado con respecto al valor de F de tablas. El estadístico F se interpreta, si el p-valor es mejor que el nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ , entonces existe suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula y concluir que los promedios de los clústeres son diferentes.

Si el valor crítico asociado al estadístico F (es decir, si la probabilidad de obtener valores como el obtenido o mayores) es menor que 0,05, rechazaremos la hipótesis de igualdad y concluiremos que no todas las medias poblacionales comparadas son iguales.

## RESULTADOS

En el análisis descriptivo se obtuvo los resultados siguientes: 96% de los encuestados son del sexo masculino y 4% del femenino; la edad preponderante fue de 31 a 40 años con un 19%; el 35% de los encuestados tienen preparatoria y solo un 3% cuentan con universidad; el 75% reportó como ingresos anuales netos menos de \$4,798 dólares, derivado de la pregunta sobre sus ingresos anuales netos después de restar el costo de alimentación, bioseguridad e incentivos a la venta que hace de su producto, solo el 5% reporta ingresos mayores a \$23,994 dólares; los coeficientes de localización del Estado de Hidalgo fue de 3.91 y el de Veracruz 5.47, el coeficiente de concentración industrial en el Estado de Hidalgo fue de 331.36 y en el Estado de Veracruz fue de 481.70; la producción pecuaria ovina en Hidalgo fue de \$28,942,140 millones de dólares y para Veracruz \$17,839,076 millones de dólares. Estos indicadores permiten coincidir con el objetivo de este trabajo al analizar y cuantificar la eficiencia como aumento de los objetivos empresariales, siendo que el aumento a los ingresos de los productores es necesario junto con la reducción de sus costos variables; misión que se torna difícil cuando no generan las apropiadas economías de escala al estar aislados y sin asociación.

La confiabilidad del instrumento de medición aplicado a los integrantes de las asociaciones de ovinocultores, el cual fue validado mediante coeficiente alfa de Cronbach (Lee-Chan y Idris, 2017), el resultado de este coeficiente nos indica que los ítems son representados por un constructo que muestra alta correlación, en este caso se obtuvo un  $\alpha > 0.7$  sobre las variables medidas, los resultados son presentados en la tabla 1:



**Tabla1.** Confiabilidad obtenida del Instrumento de Medición.

Variable	Alpha de Cronbach	Elementos	P-value	F-Value
Capital Social	0.929	11	0,000	35.291
Eficiencia Colectiva	0.869	9	0,000	166.580
Política del Clúster	0.904	10	0,000	52.225
Eficiencia Operacional	0.777	5	0,013	3.167

Fuente:Elaboración propia.

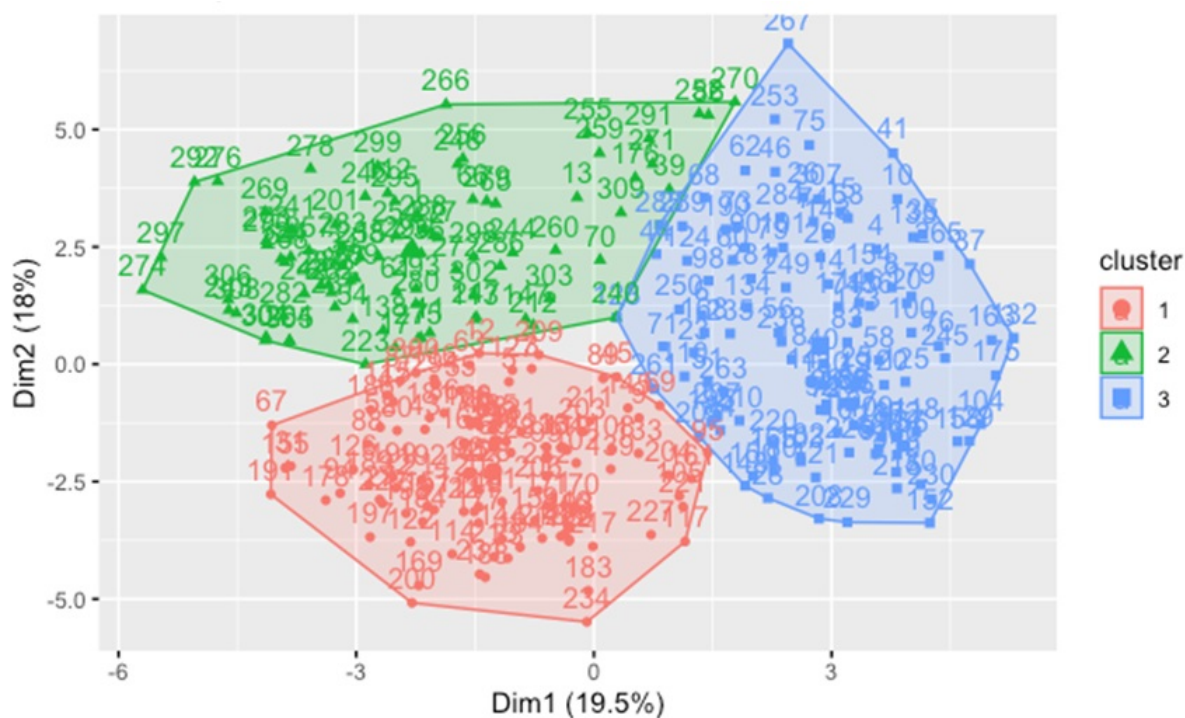
El siguiente paso es presentar la dimensionalidad, esto como mencionamos es hecho a partir de un análisis factorial exploratorio, los valores calculados de los 309 productores de cada variable original son: Capital Social (10,864 puntos); Eficiencia Colectiva (8,921 puntos); Política del clúster (9,745 puntos) y Eficiencia Operacional (4,616 puntos). En los resultados del análisis factorial exploratorio (AFE), se obtuvo un contraste de esfericidad de Bartlett con una p-value menor a alfa, el cual contrasta la hipótesis nula en la que la matriz de correlaciones es una matriz identidad, la adecuación de muestreo Kaiser-Meyer-Olkin fue de 0,91; la cual se considera un valor óptimo para realizar el análisis factorial exploratorio (Buhl, 2018), como método de extracción usamos análisis de componentes principales, los resultados de este análisis confirmaron nuestras consideraciones teóricas, las cuales determinaron cuatro factores exógenos influenciando una variable endógena (eficiencia), la operacionalización de la dependiente es causada por la suma de las exógenas, consideramos autovalores mayores a uno y mediante el gráfico de sedimentación debido a que el número de variables originales no superó los treinta y cinco ítems se determinó considerar solo tres factores exógenos (Mavrou, 2015).

La varianza total explicada por el análisis representa un 48% de varianza total, la raíz cuadrada media de los residuos (RSMR) fue 0,04. La mayor confiabilidad del análisis de cada dimensión resultante tomo en cuenta varianzas individuales arriba del 10% y autovalores mayores a uno. En resumen, los causantes de la eficacia se definen parsimoniosos al explicar la mayor cantidad de varianza con la menor cantidad de factores latentes, estos factores a su vez son regresores que determinan la causalidad de la variable endógena eficiencia; resultado que se relaciona de manera positiva con las características propias de los constructos, de manera tal que un aumento en el, genera un aumento en la eficiencia resultante.

Los resultados del análisis factorial exploratorio indican que el primer factor (Capital Social) tiene un rango de carga factorial 0.64 a .80, la mayor carga expresa el trabajo colaborativo dentro de las asociaciones y la relación de confianza mutua entre patrones y trabajadores, ítem A9 ¿Se fomenta el aprendizaje colaborativo?; el segundo factor (Política del Clúster) considera un rango de carga factorial de 0.50 a 0.85, considerando esto, la mejor estrategia política seria la de mejorar la capacitación dentro de las unidades empresariales pecuarias ovinas, siendo el ítem D3 el de mayor carga ¿Considera usted que una política basada en la capacitación y educación a sus empleados le conseguirá mayor productividad?; el tercer factor (Eficiencia Colectiva) con un rango de carga factorial de 0.61 a 0.77, siendo el ítem EC3 el de mayor carga, ¿Cuál es el nivel de cooperación/ negociación con los demás productores y/o socios?, resaltando la mayor carga cuando se incrementa el vínculo de confianza entre diferentes tipos de actores dentro de la cadena productiva, esto coadyuva a la primera variable original (Capital Social). El cuarto factor (Eficiencia Operacional) tuvo un rango factorial de 0.60 a 0.66, considerando que la calidad como parte de la proposición de valor del productor es la causante de la eficacia, ítem EO3 ¿Entrega sus productos y/o servicios con la calidad exigida por el mercado?.

Los resultados del análisis de conglomerados con características similares y en este caso permitió representar a los 309 productores ovinos según su nivel de eficiencia, de acuerdo a la matriz de distancias por el método euclídeo, estimamos el número de clusters mediante k-means y todos los índices posibles [6], de acuerdo al cálculo incluido en este análisis nos sugiere la conformación de tres conglomerados, los cuales bajo el criterio establecido de seguir la recomendación propuesta y que no se traslapen entre sí, esto es reflejado en la figura 2:

**Figura 2.** Número de Conglomerados obtenidos a partir de los Índices.



Fuente: Elaboración propia.

La agrupación por conglomerados en función de las variables que producen la eficacia de un clúster ovino y que mediante la obtención del Estadístico de Hopkins (0.5656707) podemos considerar segmentar las variables originales; se presenta el análisis de conglomerados con base en el primer conglomerado, en el cual se encontraron 109 productores, los cuales presentan las medias más altas en Capital Social y Eficiencia Colectiva, considerando que se tienen medias negativas en Política y Eficiencia Operacional podemos concluir que este clúster representa a los productores que se inclinan hacia la construcción de confianza, cooperación entre las asociaciones y estrategias empresariales basadas en las relaciones de amistad; el segundo conglomerado con 84 productores al contrario del primero tiene los puntajes más bajos en los factores que construyen la confianza y el cooperativismo, siendo que la media de 0.43 está relacionada con la eficiencia operacional, los productores atribuyen una mayor importancia en los métodos y procedimientos necesarios para generar una mayor calidad en su producto; por último el tercer conglomerado, en el que se concentran 116 productores, se considera que atribuye la mayor importancia en como las relaciones de confianza y las diferentes estrategias políticas que adoptan los productores, son necesarias para poder rentabilizar sus hatos, siendo este grupo fue el más numeroso.

Tabla 2. Resultados del Análisis de Conglomerados para los Factores.

Tamaño del cluster, <i>n</i> (#)		Cluster 1, <i>n</i> = 109		Cluster 2 <i>n</i> = 84		Cluster 3, <i>n</i> = 116	
		Media	Desviación Std.	Media	Desviación Std.	Media	Desviación Std.
Factor 1	Capital Social***	4.71	6.05	-9.09	3.85	6.04	3.91
Factor 2	Política del cluster***	-7.56	4.37	0.30	6.78	5.51	3.68
Factor 3	Eficiencia Colectiva**	4.83	5.88	-2.36	5.90	-1.20	4.95
Factor 4	Eficiencia Operacional**	-1.78	2.60	0.43	3.70	0.91	3.78

Fuente: Elaboración propia, *N*=39.\*\*\* Nivel de significancia:  $p < 0.001$ 

\*\* Diferentes niveles de significancia

La representación de la hipótesis nula a comprobar para los tres clústeres, cuyo objetivo es representar un análisis por cada variable respuesta, el cual es el siguiente:

$$H_0: \mu_{c1} = \mu_{c2} = \mu_{c3} \text{ vs } H_1: \mu_{ci} \neq \mu_{cj}, i, j = 1, 2, 3, i \neq j$$

De esta manera para comprobar las hipótesis, y probar si la eficacia como variable dependiente registra diferencias significativas respecto a los tres conglomerados originados en el análisis previo, se realiza el ANOVA de todas las variables originales, esto es mostrado en la tabla 3[7].

Tabla 3. Análisis de Varianza de las Variables Originales.

Factor					Factor				
CS	SS	MS	F	Pr(>F)	EF	SS	MS	F	Pr(>F)
A1	91.94	45.97	65.106	2e-16***	B1	30.386	15.1928	16.746	0.326
A2	121.08	60.53	99.102	2e-16***	B2	44.912	22.456	26.119	0.161
A3	98.04	49.02	71.452	2e-16***	B3	32.306	16.153	17.929	0.816
A4	106.41	53.202	80.756	2e-16***	B4	42.951	21.4753	24.793	0.11
A5	150.96	75.479	147.07	2e-16***	B5	29.181	14.5907	16.013	0.324
A6	93.419	46.71	66.61	2e-16***	C1	29.408	14.7038	16.15	0.423
A7	147.72	73.86	141.01	2e-16***	C2	47.473	23.7366	27.88	0.0907
A8	159.44	79.721	164.21	2e-16***	C3	18.814	9.4068	9.9537	0.662
A9	143.51	71.753	133.48	2e-16***	C4	56.515	28.2575	34.383	0.893
A10	165.32	82.66	177.28	2e-16***					
A11	149.47	74.737	144.26	2e-16***					
Factor					Factor				
PC	SS	MS	F	Pr(>F)	EO	SS	MS	F	Pr(>F)
D1	113.22	56.61	88.935	9.04e-06 ***	E1	11.159	5.5793	5.7514	0.0172 *
D2	84.036	42.018	57.409	3.37e-06 ***	E2	21.073	10.5366	11.237	0.0932
D3	111.35	55.675	86.635	2.4e-06 ***	E3	23.342	11.6711	12.546	0.0208*
D4	71.345	35.672	46.125	1.03e-07 ***	E4	5.777	2.88853	2.9246	0.768
D5	82.46	41.23	55.939	0.000103 ***	E5	21.646	10.8232	11.566	0.245
D6	46.108	23.0539	26.937	6.9e-05 ***					
D7	102.73	51.365	76.571	2.11e-06 ***					
D8	78.656	39.328	52.473	2.59e-06 ***					
D9	58.097	29.0483	35.569	0.000919 ***					
D10	86.384	43.192	59.638	8.69e-05 ***					

Fuente:Elaboración propia.

Códigos: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 '.' 1

Partiendo del análisis precedente, podemos concluir que existen diferencias significativas en el determinante de Capital Social (A1-A11), en Política del Clúster (D1-D10), sin embargo Eficiencia Colectiva no resultaron significativas las diferencias entre los tres conglomerados, así como dos ítems de Eficiencia Operacional resultaron significativos (E1,E3). Esto significa la fuerte influencia que tiene el Capital Social y la Política del clúster respecto a los tres conglomerados formados.

En concreto la construcción de los resultados surgieron del análisis del instrumento de medición el cual comprobó su validez de criterio y contenido con el coeficiente alfa de Cronbach, resultando que todos los ítem presentaban cargas mayores a Importar imagen  $> 0,7$ ; el análisis factorial exploratorio (AFE) nos permitió asegurar que este instrumento de medición puede ampliarse a otras muestras, tiene una adecuación casi perfecta (0,91) según índice Keiser-Meyer-Olkin, al poder extraer tres factores latentes de las cuatro dimensiones que representan a las variables originales, nos permite comprobar la adecuación de la literatura consultada con nuestro modelo empírico de variables, el cual asegura que estas dimensiones son adecuadas para construir objetivos empresariales de los productores ovinos y también se consideró que este modelo puede ser replicado con otras variables que pudieran interactuar en él, considerando que nuestras variables presentaban una escala likert de cinco posiciones y que la muestra presentó dos asociaciones con diferentes modos de trabajo y estrategias empresariales; se consideró necesario el adecuar un análisis de conglomerados que permitiera sugerirnos en cuantos clústeres podríamos agrupar a nuestros productores ovinos; técnica que resultó estadísticamente significativa al mostrar que existen diferencias entre los tres conglomerados de acuerdo a las dimensiones de Capital Social y Política del Clúster, pero no así con Eficiencia Operacional y Eficiencia Colectiva.

## DISCUSIÓN

El presente estudio contribuye a determinar si los constructos subyacentes como el Capital Social, la Eficiencia Colectiva, la Política del Clúster y la Eficiencia operacional pueden integrarse como determinantes de la eficiencia de un clúster empresarial. Para poder lograr el desarrollo del mismo, nos centramos en la localización de un clúster ovino que reúna características potenciales que permita utilizar las variables que son utilizadas y que pretenden captar la mayor parte de la información sobre aglomeraciones productivas y funcionales dentro del subsector pecuario ovino, a la vista de la falta de productividad que detona en el fracaso de la competitividad regional y la disminución de conseguir los objetivos empresariales de los pequeños productores (FAO, 2013).

Las variables originales, consideradas regresores de los factores usados son altamente confiables por presentar cargas factoriales altas, esto se traduce en que el aumento de un punto estándar en cualquiera de las variables originales, lograría un aumento en la eficiencia del cluster, el mismo se asocia con un incremento de los factores Capital Social, Política del Clúster y Eficiencia Colectiva. La discusión radica en que las pequeñas aglomeraciones de productores detonarían un aumento de eficiencia en sus objetivos empresariales al adoptar la confianza en sus socios, proveedores y competidores, cuando un productor esta dentro de una colectividad presenta diferentes circunstancias de carácter social que le permiten desarrollarse de manera integral, esto hace que se tenga que adoptar diferentes grupos de fortalezas para alcanzar los objetivos de competitividad regional (Audretsch et al., 2021).

La cooperación entre productores y asociaciones llamada construcción de capital social esta fuertemente asociada al aumento de la eficacia del clúster, el entendimiento de las formas del comportamiento humano estan presentes en los objetivos de un clúster dentro de un ecosistema empresarial, también es indispensable elaborarla como una estrategia para la exitosa planificación regional, dicha estrategia se concentra dentro de la geografía económica y coadyuvada por otras variables que pueden construir empíricamente un aumento en la eficiencia empresarial. Este hallazgo confirma lo mostrado en el marco de (Mueller y Jungwirth, 2016; Bada Carbajal et al., 2017) en donde la confianza y la cooperatividad son características contextuales que afectan de una manera positiva a la eficiencia. Tanto en Veracruz como en Hidalgo existen importantes deficiencias en la construcción del capital social debido al abandono comercial y barreras de los productores con mayores ingresos anuales. Sin embargo, este determinante es el que presenta mayor incidencia positiva en los conglomerados formados.



En las asociaciones ovinas de Veracruz e Hidalgo no existen jerarquías funcionales, ni mecanismos formales tanto administrativos como comerciales, esta desorganización representa que los costos de transacción afecten más a los pequeños productores que a los grandes. Al igual que lo expone (Pietrobelli y Rabellotti, 2005) la eficiencia operacional y la eficiencia colectiva son necesarias dentro de las relaciones estratégicas de los productores pequeños para satisfacer las especificaciones de calidad, precio, tiempo de entrega y servicio de los clientes, sin embargo, en este estudio, estos determinantes presentan bajas cargas factoriales y una asociación poco significativa, la eficiencia operacional está íntimamente ligada a la política del clúster referida como las estrategias y la aplicación de procedimientos de la empresa para su regular operación, la cual adoptó una moderada significancia y es un determinante positivo de la eficacia, esto nos da una pauta para que las autoridades jueguen un rol en diseñar las políticas dentro de programas regionales de construcción de redes productivas (FAO, 2013; Padilla-Pérez, 2017).

La eficiencia como dependiente fue trabajada con base a los determinantes que son aplicados en el contexto integrado de factores de Turrini et al. (2010), estos mismos tienen su nivel de influencia sobre los clientes, sobre la comunidad y a nivel de cadena productiva, las características contextuales y estructurales que moldea el ambiente del clúster, se presentan como variables que permiten que la eficiencia cohesione a las comunidades locales, de apoyo a los problemas dentro de las organizaciones empresariales pecuarias, también permita determinar el alto impacto negativo que tiene la pérdida de las relaciones de confianza, las barreras empresariales entre proveedor y cliente, y, en general sobre la competitividad del clúster.

El presente estudio nos conduce a idear objetivos en el ámbito pecuario que permitan generar un crecimiento económico, la aplicación de esta información puede extenderse a otros contextos del sector primario y la fundamentación teórica podría lograr aumentar el bienestar de los pequeños productores que hasta ahora se ven como un motor desperdiciado de productividad. Sin embargo, algunas industrias locales comúnmente del ámbito rural no explotan las economías de aglomeración (Landini, 2016), esto recae en la falta de análisis de los clústeres agrícolas, pecuarios y forestales que existen en México, el principal motivo de la realización de este trabajo es que la definición de eficiencia recae directamente en determinantes de carácter social más que económico, como los que tratan de captar la eficiencia de los clústeres, sin embargo, los dos conceptos eficacia y eficiencia son necesarios para formar patrones sobre la competitividad regional (Delgado et al., 2014).

A pesar de la influencia de los cuatro determinantes para generar eficiencia en el clúster pecuario solo dos presentaron significancia dentro de ella, considerando la planeación de la unidades agroempresariales que existen en estos dos Estados geográficos, es necesaria para la funcional economía que se generen modelos de negocios que incluyan a las cooperativas como modelos estructurales de confianza entre socios, otro punto a destacar son que los dos Estados son puntos de concentración industrial en la industria ovina, esto es destacable desde que los costos de transacción pudieran verse disminuidos siempre y cuando existan mecanismos de capital social y estrategias políticas incluidos en la planificación administrativa.

Nuestra investigación contribuye al desarrollo empresarial enfocado en la eficiencia de un clúster y es determinado por variables socioeconómicas, este estudio presenta sus limitantes al no incorporar métodos espaciales geográficos y teorías del pensamiento económico que influyen directamente en la acción colectiva y en el andamiaje de las cadenas productivas, en la composición del ecosistema empresarial y dinámica del clúster, limitantes que aumentarían de manera notoria la probabilidad de su consolidación y eficiencia.

## CONTRIBUCIONES DE AUTORES

Conceptualización, Fernando González Sosa; Curación de dato, Julia Aurora Montano Rivas; Análisis formal, Fernando González Sosa y Julia Aurora Montano Rivas; Investigación, Fernando González Sosa; Metodología, Julia Aurora Montano Rivas; Validación, Fernando González Sosa y Julia Aurora Montano



Rivas; Visualización; Fernando González Sosa; Redacción, Fernando González Sosa; Revisión y edición, Fernando González Sosa.

## REFERENCIAS

- Audretsch Bruce, D., Belitski, M., Caiazza, R. (2021). Start-ups, Innovation and Knowledge Spillovers. *The Journal Technology Transfer* 46, 1995-2016. <https://doi.org/10.1007/s10961-021-09846-5>
- Azis, I.J. (2022). Agglomeration, Institution, and Social Capital: Main Concepts and Methodologies. In: *Periphery and Small Ones Matter*. Springer, Singapore. 3, 35-55. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-6831-9\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-16-6831-9_3)
- Bada-Carbajal, L.M., Rivas-Tovar, L.A., Littlewood-Zimmerman, H.F. (2017). Modelo de asociatividad en la cadena productiva en las Mipymes Agroindustriales. (UNAM, Ed.) *Contaduría y Administración*, 1100-1117. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2017.06.006>
- Brenner, T., Schlump, C. (2011). Policy Measures and their Effects in the Different Phases of the Cluster Life Cycle, *Reg Stud*, 45 (10), 1363-1386. <https://doi.org/10.1080/00343404.2010.529116>
- Buhl, A. (2018). SPSS 18. Einführung in die moderne Datenanalyse. Edición 15. Pearson Studium. 1056p. <https://e.library.pearson.de/book/99.150005/9783863268718>
- Cantner, C., Graf, H., Rothgang, M. (2019). "Geographical clustering and the evaluation of cluster policies: introduction" *The Journal of Technology Transfer*, Springer, 44(6), 1665-1672. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9666-4>
- Cooke, P. (2002) Regional Innovation Systems: General Findings and Some New Evidence from Biotechnology Clusters. *The Journal of Technology Transfer* 27, 133-145. <https://doi.org/10.1023/A:1013160923450>
- Dalkir, K. (2011). *Knowledge Management in Theory and Practice*. MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/books/knowledge-management-theory-and-practice-second-edition>
- Dargan, L., Shucksmith, M. (2008) LEADER and innovation. *Sociologia Ruralis* 48(3), 274-291. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.2008.00463.x>
- Delgado, M., Porter, M.E., Stern, S. (2014). Clusters, Convergence and Economic Performance. *Research Policy*, 43(10), 1785-1799. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.05.007>
- Dobusch, L., Schussler, E. (2013). "Theorizing Path Dependence: A review of Positive Feedback Mechanisms in Technology Markets, Regional Clusters and Organizations". *Industrial and Corporate Change*, 3(22), 617-647. <https://doi.org/10.1093/icc/dts029>
- Duranton, G., Martin, P., Mayer, T., Mayneris, F. (2010). Spatial Concentration and Firm Level Productivity in France. *Journal of Urban Economics*, 69(2), 182-195. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2010.09.002>
- Dussel, E. (2018). Cadenas globales de valor. Metodología, contenidos e implicaciones para el caso de la atracción de inversión extranjera directa desde una perspectiva regional. UNAM. México, D.F. 251p. <https://dusselpeters.com/127.pdf>
- Eisengerich, A., Falck, O., Heblich, S., Kretschmer, T. (2012). Firm Innovativeness across Cluster Types. *Industry and Innovation*, 19(3), 233-248. <https://doi.org/10.1080/13662716.2012.669619>
- FAO. (2012). *Diagnóstico del Sector Rural y Pesquero, Proyecto FAO-SAGARPA*. Evaluación y Análisis de Políticas: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://cutt.ly/4Y6XzZD>
- FAO. (2013). *Agglomeraciones productivas "Clusters": una vía para impulsar la competitividad del sector agroalimentario en México*. México: SAGARPA. <https://cutt.ly/cY6XnVi>
- FAOSTAT. (12 de enero de 2020). *Datos sobre alimentación y agricultura*. <https://www.fao.org/faostat/es/#home>
- Glaeser, E., Rosenthal, S., Strange, W. (2010). Urban Economics and Entrepreneurship. *Journal of Urban Economics*, 67, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2009.10.005>
- Humphrey, J., Schmitz, H. (2010). How Does Insertion in Global Value Chains Affect Upgrading Industrial Clusters?. *Reg. Stud*, (36), 1017-1027. <https://doi.org/10.1080/0034340022000022198>

- Iraldo, F., Daddi, T. (2016). The effectiveness of cluster approach to improve environmental corporate performance in an industrial district of SMEs: a case study. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 23(2), 163-173. <https://doi.org/10.1080/13504509.2015.1106988>
- Islam, N., Ozcan, S. (2014). Collaborative networks and Technology Clusters – The Case of nanowire. *Technological Forecasting and Social Change*, 82(1), 115–131. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.008>
- Landini, F. (2016). Problemas de la extensión rural en América Latina. *Perfiles Latinoamericanos*, 24(47), 47-68. <https://doi.org/10.18504/pl2447-005-2016>
- Lee-Chan, L., Idris, N. (2017). Validity and reliability of the instrument. Using exploratory factor analysis and cronbach's alpha. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* (7), 400-410. <http://dx.doi.org/10.6007/IJARBS/v7-i10/3387>
- Lloret, S., Ferreres, A., Hernandez, A., Tomas, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anuales de Psicología*, 30(3), 1151-1169. <https://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- Malakauskaite, A., Navickas, V. (2011). Contribution of Clusters to the Competitiveness of Companies: Revelation and Evaluation. *Engineering Economics*, 22(1), 50-57. <https://doi.org/10.5755/j01.ee.22.1.218>
- Martin, R., Sunley, P. (2011). Conceptualizing Cluster Evolution: Beyond the Life Cycle Model? *Reg Stud*, 45(10), 1299-1318. <https://doi.org/10.1080/00343404.2011.622263>
- Mavrou, I. (2015). Análisis factorial exploratorio: cuestiones conceptuales y metodológicas. *Revista Lingüística* (19), 71-80. <https://doi.org/10.26378/rnlael019283>
- Murtaugh, F., Legendre, P. (2014). Ward's hierarchical clustering method: which algorithms implement Ward's criterion?. *Journal of Classification*, 31, 274-295. <https://doi.org/10.1007/s00357-014-9161-z>
- Otsuka, K., Sonobe, T. (2011). A cluster-based industrial development policy for low income countries. *Policy Research* (5703). World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/3467>
- Padilla-Pérez, R. (2017). *Política industrial rural y fortalecimiento de las cadenas de valor*. Santiago de Chile. CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). <https://cutt.ly/kY6C1Qs>
- Pietrobelli, C., Rabellotti, R. (2005). *Mejora de la Competitividad en clusters y cadenas productivas en América Latina. El papel de las políticas*. Washington, D.C: Banco Interamericano de Desarrollo. Serie de buenas prácticas del Departamento de Desarrollo Sostenible. <https://cutt.ly/wY6VaeA>
- Provan, K., Milward, B. (2002). Do Network Really Work? A Framework for Evaluating Public Sector Organizational Networks. *Public Administration Review*, 61(4), 414-423. <https://doi.org/10.1111/0033-3352.00045>
- SAGARPA. (2016). *Plan Rector del Sistema Producto Ovinos*. México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. <https://cutt.ly/wY6N2Rz>
- Sarstedt, M., Hair, C., Becker, J., Ringle, C. (2019). How to specify, estimate, and validate higher-order constructs in PLS-SEM. 27(3), 197-211. <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2019.05.003>
- SIACON. (23 de 10 de 2020). *Servicio de Información Agroalimentaria de Consulta*. <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>
- Turrini, A., Cristofoli, D., Frosini, F., Nasi, G. (2010). Networking Literature about Determinants of Network Effectiveness. *Public Administration*, 88(2), 528-550. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9299.2009.01791.x>
- Zeibote, Z., Muravska, T. (2018). Promoting the Regional Competitiveness through cluster's approach: Case of the Latvian Information Technology Cluster. *European Integration Studies*, 12, 77-91. <https://doi.org/10.5755/j01.eis.0.12.20846>

## NOTAS

- [1] Son definidos por los encadenamientos productivos hacia adelante y hacia atrás donde su función radica en el aumento de la productividad generado por altas tasas de tecnología en la empresa. Incluso son fundados por individuos que han trabajado en empresas del mismo tipo de industria (Glaeser et al., 2010)

ero un Importar imagen = 0,05 y un valor de tablas de Importar imagen 1.96 el cual indica la confiabilidad de 95%.

[2] la formula definida para la muestra fue:

$$n = \frac{Npq}{d(N-1) + pq} \quad d = \frac{B^2}{(1.92)^2}$$

n = tamaño de la muestra, N = tamaño de la población, P= proporción de 0.50, cual indica máxima varianza, d = grado de precisión que se refleja en la cantidad de error que se pueda tolerar en la fluctuación de una proporción  $\hat{p}$  de la muestra con respecto a la proporción P poblacional. En este caso se considero un d=0.05 y un valor de tablas de  $\pm 1.96$  el cual indica la confiabilidad de 95%

- [3] La fórmula es representada en (Brenner y Schlump, 2011), donde la variable glob se relaciona a todo el mundo y E es los empleados de todas las industrias.
- [4] Un alto índice HHI indica una estructura económica alta, mientras que bajos valores denotan una estructura diversificada, este análisis está basado en 5 y 6 dígitos de la actividad pecuaria 11241 dentro del Sistema de Clasificación industrial de Norteamérica 2017.
- [5] La Dependiente Eficiencia resulta de la sumatoria de “Capital Social”, “Eficiencia Colectiva”, Política del clúster” y “Eficiencia Operacional”, estas variables originales produjeron los mismos factores en el análisis factorial exploratorio.
- [6] índices "kl", "ch", "hartigan", "ccc", "scott", "marriot", "trcovw", "tracew", "friedman", "rubin", "cindex", "db", "silhouette", "duda", "pseudot2", "beale", "ratkowsky", "ball", "ptbiseria", "gap", "frey", "mcclain", "gamma", "gplus", "tau", "dunn", "hubert", "sdindex", "dindex", "sdbw" obtenidos con la función NbClust.
- [7] CS=capital social, EC=eficiencia colectiva, PC=política del clúster, EO=eficiencia operacional, SS=suma de cuadrados, GL=grados de libertad.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

*Códigos JEL:* Q13; R12

*Codes JEL:* Q13; R12