



## INCEPTUM

Revista de Investigación en Ciencias de la Administración  
Vol. XXI No. 40 Enero – Junio 2026

### **Análisis estructural de las dimensiones de la sostenibilidad empresarial bajo el enfoque MESMIS: evidencia del sector agroexportador de aguacate “Hass”**

*Structural Analysis of Business Sustainability Dimensions under the MESMIS Approach: Evidence from the “Hass” Avocado Agro-Export Sector*

**DOI: 10.33110/inceptum.v21i40.525**

(Recibido: 31/03/2026; Aceptado: 29/05/2025)

**Gerardo G. Alfaro-Calderón<sup>1\*</sup>**

**María de Lourdes Flores-Jiménez<sup>2</sup>**

#### **Resumen.**

El presente estudio analiza las dimensiones de la sostenibilidad empresarial en empresas agroexportadoras de aguacate “Hass” en Michoacán mediante un enfoque estructural basado en el marco MESMIS y la construcción de un Índice General de Sostenibilidad (IGS). A partir de técnicas de estadística descriptiva, análisis estructural de dimensiones y análisis de conglomerados K-means, se examina la configuración interna del desempeño sostenible en el sector. Los resultados indican un nivel medio-alto de sostenibilidad empresarial, aunque se identifican diferencias significativas entre dimensiones y configuraciones organizacionales heterogéneas. Estos hallazgos evidencian que la sostenibilidad empresarial no se desarrolla de manera uniforme dentro del sector agroexportador.

**Palabras Clave:** Agroexportación, Índices compuestos, Sostenibilidad empresarial, Sistemas productivos, Sostenibilidad estructural.

#### **Abstract.**

This study analyzes corporate sustainability in “Hass” avocado agro-exporting firms in Michoacán through a structural approach based on the MESMIS framework and the

<sup>1</sup> Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. <https://orcid.org/0000-0002-8719-9934>. [gerardo.alfaro@umich.mx](mailto:gerardo.alfaro@umich.mx)

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. <https://orcid.org/0009-0000-7284-5764>. [2251523a@umich.mx](mailto:2251523a@umich.mx)

\* Autor de Correspondencia: Gerardo G. Alfaro-Calderón. [gerardo.alfaro@umich.mx](mailto:gerardo.alfaro@umich.mx).



construction of a General Sustainability Index (GSI). Using descriptive statistics, structural analysis of dimensions, and K-means cluster analysis, the study examines the internal configuration of sustainable performance within the sector. The results indicate a medium-high level of corporate sustainability; however, significant differences among dimensions and heterogeneous organizational configurations are identified. These findings suggest that corporate sustainability does not develop uniformly across agro-exporting firms, highlighting the importance of analyzing the internal structural composition of sustainability dimensions to better understand the dynamics of sustainable performance within the sector.

**Keywords:** Agro-exports, Composite indicators, Corporate sustainability, Productive systems, Structural sustainability

**Código JEL:** C38, Q13, Q56

### **Introducción.**

El crecimiento de los sistemas agroexportadores ha modificado de manera significativa las dinámicas productivas del sector agroalimentario en diversas regiones del mundo. En este contexto, la integración de los productores a cadenas globales de valor ha incrementado la necesidad de evaluar no solo el desempeño económico de las organizaciones, sino también la forma en que estas incorporan consideraciones ambientales, sociales e institucionales dentro de sus procesos productivos. Diversos organismos internacionales han señalado que la competitividad de los sistemas agroalimentarios contemporáneos depende cada vez más de la capacidad de las empresas para equilibrar estas dimensiones dentro de sus estrategias de gestión y desarrollo (OECD, 2020; FAO, 2022; World Bank, 2023).

El sector agroexportador de aguacate “Hass” en Michoacán constituye un caso particularmente representativo de estas transformaciones. Durante las últimas décadas, el aumento sostenido de la demanda internacional ha impulsado la expansión de la producción y exportación de este cultivo, posicionando a México como uno de los principales proveedores en el mercado global. Este dinamismo productivo ha generado importantes beneficios económicos para la región; sin embargo, también ha dado lugar a debates relacionados con el uso de recursos naturales, las condiciones sociales del trabajo agrícola y los mecanismos institucionales que regulan la actividad productiva (FAO, 2022; World Bank, 2022; IPCC, 2023).

En consecuencia, el análisis de las dimensiones de la sostenibilidad empresarial se vuelve relevante para comprender cómo las organizaciones del sector gestionan estas tensiones entre crecimiento económico y sostenibilidad de los sistemas productivos. Este escenario no solo plantea desafíos productivos, sino también interrogantes analíticas sobre la forma en que se evalúa la sostenibilidad en este tipo de sistemas.

A pesar del creciente interés académico por evaluar la sostenibilidad en sistemas agroalimentarios, una parte importante de los estudios disponibles se ha concentrado en el análisis de indicadores individuales o en evaluaciones agregadas del desempeño sectorial. Estas aproximaciones permiten identificar tendencias generales, pero ofrecen una comprensión limitada de la forma en que las distintas dimensiones de la sostenibilidad se integran dentro de las organizaciones. Sin embargo, estas aproximaciones presentan una limitación analítica relevante, ya que al centrarse en resultados agregados tienden a ocultar la configuración interna de las dimensiones que componen la sostenibilidad empresarial.

Por ello se infiere que existe un vacío en la literatura en torno al análisis estructural de la sostenibilidad a nivel micro-organizacional, particularmente en sectores agroexportadores donde coexisten empresas con distintos niveles de desarrollo, capacidades productivas y acceso a recursos. Analizar la sostenibilidad empresarial desde una perspectiva estructural implica examinar cómo interactúan las dimensiones económica, ambiental, social e institucional dentro de los sistemas productivos y cómo esta interacción puede generar configuraciones diferenciadas entre empresas que participan en un mismo sector (United Nations, 2023).

En este contexto, el presente estudio propone un enfoque estructural que permite examinar no solo el nivel agregado de sostenibilidad, sino también la forma en que sus dimensiones se articulan al interior de las organizaciones. A diferencia de los enfoques tradicionales basados en indicadores sintéticos agregados, este análisis incorpora una lectura interna del índice, lo que permite identificar posibles desequilibrios entre dimensiones que podrían permanecer ocultos en evaluaciones convencionales.

A partir de esta problemática, el objetivo del presente estudio es analizar la configuración estructural de la sostenibilidad empresarial en empresas agroexportadoras de aguacate “Hass” en Michoacán, mediante el análisis de un Índice General de Sostenibilidad basado en el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). Para ello, se emplea un enfoque cuantitativo basado en la construcción de un Índice General de Sostenibilidad (IGS) y el uso de técnicas de análisis multivariado. Este marco metodológico permite evaluar sistemas productivos a partir de múltiples dimensiones interrelacionadas, incorporando atributos como productividad, estabilidad, resiliencia y equidad dentro de un esquema analítico coherente para el análisis de la sostenibilidad (López-Ridaura, Masera, & Astier, 2002; Speelman et al., 2021). Su aplicación resulta pertinente para examinar sistemas productivos complejos a profundidad, donde la interacción entre dimensiones económicas, ambientales y sociales influye en el desempeño organizacional.

Se plantea como hipótesis que la sostenibilidad empresarial en el sector agroexportador de aguacate “Hass” no se distribuye de manera homogénea entre las empresas, sino que presenta configuraciones estructurales diferenciadas entre sus dimensiones, lo que implica que el resultado agregado del índice puede coexistir con desequilibrios internos significativos.

El artículo se estructura de la siguiente manera: en la primera sección se presentan los antecedentes del sector; posteriormente, se desarrolla la revisión de la literatura; en seguida, se describe la metodología empleada; posteriormente, se exponen y discuten los resultados; y finalmente, se presentan las conclusiones del estudio.

## **1. Antecedentes.**

El desarrollo del sector agroexportador en México se ha consolidado como uno de los procesos más dinámicos dentro de la transformación reciente de los sistemas agroalimentarios (SIAP, 2026). En este contexto, la producción y exportación de aguacate “Hass” ha experimentado un crecimiento sostenido impulsado por la expansión de la demanda internacional, particularmente en mercados como Estados Unidos y Europa (United Nations, 2026). Este comportamiento ha favorecido la especialización productiva en determinadas regiones, entre las cuales destaca el estado de Michoacán, que concentra la mayor parte de la producción nacional y desempeña un papel estratégico en la oferta exportable del país (FAO, 2022).



La evolución del sector no solo se ha reflejado en el incremento de los volúmenes de producción y exportación, sino también en cambios en la organización de los sistemas productivos. La adopción de estándares internacionales de calidad, certificaciones fitosanitarias y sistemas de trazabilidad ha redefinido las condiciones de acceso a los mercados globales, generando nuevas exigencias para las empresas agroexportadoras. Estas transformaciones han contribuido a mejorar la competitividad del sector; sin embargo, también han intensificado la presión sobre los recursos naturales y han puesto en evidencia la necesidad de fortalecer mecanismos de regulación y gobernanza en el ámbito productivo (OECD, 2025)

Desde una perspectiva empírica, diversos estudios han señalado que la expansión de cultivos orientados a la exportación puede generar efectos diferenciados en términos económicos, ambientales y sociales (Rodríguez-Cohard, Lombardo, Sánchez-Martínez, & Garrido-Almonacid, 2025). Mientras que el crecimiento del sector suele asociarse con generación de ingresos y dinamismo económico regional, también se han documentado problemáticas relacionadas con el uso intensivo de suelo y agua, la deforestación en zonas productivas y las condiciones laborales en algunas etapas del proceso productivo (IPCC, 2023). Estas evidencias sugieren que el desempeño del sector no puede evaluarse únicamente a partir de indicadores económicos, sino que requiere un análisis más amplio que considere la interacción entre múltiples dimensiones.

En términos de su situación actual, el sector agroexportador de aguacate “Hass” se caracteriza por una alta heterogeneidad en la estructura y capacidades de las empresas que lo integran. Coexisten organizaciones con distintos niveles de tecnificación, acceso a mercados, cumplimiento normativo y capacidad de gestión, lo que influye en la forma en que cada empresa incorpora prácticas vinculadas con la sostenibilidad. Esta diversidad organizacional sugiere que el desempeño sostenible del sector no responde a un patrón uniforme, sino a configuraciones diferenciadas que dependen de factores productivos, institucionales y de acceso a recursos (World Bank, 2022).

A pesar de la creciente disponibilidad de información sobre el desempeño del sector, la mayor parte de los estudios se ha centrado en análisis agregados a nivel regional o sectorial. Este enfoque ha permitido identificar tendencias generales en la producción y exportación, pero limita la comprensión de cómo se estructuran internamente las dimensiones de la sostenibilidad dentro de las empresas. En consecuencia, persiste un vacío en la literatura relacionado con el análisis micro-organizacional del fenómeno, particularmente en lo que respecta a la identificación de posibles desequilibrios entre dimensiones económicas, ambientales, sociales e institucionales (OECD, 2025).

En este sentido, analizar la sostenibilidad empresarial desde una perspectiva estructural permite avanzar más allá de la medición de indicadores aislados, ofreciendo una visión más detallada de cómo se integran y distribuyen las distintas dimensiones dentro de las organizaciones. Este enfoque resulta relevante para comprender las dinámicas actuales del sector agroexportador de aguacate “Hass” y para identificar posibles áreas de mejora en la gestión empresarial orientada a la sostenibilidad.

## 2. Revisión de la literatura.

### 2.1. Medición multidimensional de la sostenibilidad empresarial.

Durante la última década, la sostenibilidad empresarial ha transitado de enfoques centrados exclusivamente en el desempeño financiero hacia modelos analíticos integrales que incorporan dimensiones ambientales, sociales y de gobernanza como componentes estructurales del desempeño organizacional. Organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, *Measuring distance to the SDG targets*, 2025) y el Banco Mundial (World Bank, 2022) coinciden en que la competitividad contemporánea depende cada vez más de la gestión equilibrada de estas dimensiones, especialmente en sectores agroexportadores sujetos a estándares internacionales, exigencias regulatorias y sistemas de trazabilidad. Desde esta perspectiva, el desempeño económico aislado resulta insuficiente para explicar la estabilidad y resiliencia empresarial, pues la sostenibilidad se configura como un fenómeno interdependiente en el que productividad, gobernanza y responsabilidad ambiental se encuentran estrechamente vinculadas (OECD, 2023).

Esta aproximación multidimensional adquiere particular relevancia en el ámbito agroalimentario, donde los sistemas productivos enfrentan presiones ambientales crecientes asociadas al uso de suelo, agua, emisiones y variabilidad climática (IPCC, 2023). En paralelo, la FAO (2022) subraya que los sistemas agroalimentarios sostenibles deben equilibrar productividad, resiliencia y equidad social, advirtiendo que avances en eficiencia económica pueden coexistir con vulnerabilidades ambientales o sociales si no se analizan de manera integrada. En consonancia, Hák *et al.* (2016) señalan que la medición de sostenibilidad exige coherencia conceptual entre indicadores, ya que aproximaciones fragmentadas pueden generar interpretaciones parciales del desempeño.

En este contexto, la literatura especializada ha enfatizado que la evaluación empresarial requiere instrumentos capaces de articular dimensiones heterogéneas dentro de esquemas analíticos consistentes. Aplicaciones sectoriales recientes muestran que la sostenibilidad debe medirse a través de enfoques multicriterio que integren variables económicas, ambientales y sociales bajo estructuras de ponderación explícitas (Díaz-Balteiro, González-Pachón, & Romero, 2017). Sin embargo, la síntesis de información compleja en indicadores agregados introduce una tensión metodológica central: mientras los índices compuestos facilitan la interpretación y comparación, también pueden ocultar desequilibrios internos si no se examina la configuración estructural de sus componentes.

### 2.2. Índices compuestos y agregación multicriterio.

El uso de índices compuestos se ha consolidado como una estrategia metodológica para sintetizar fenómenos multidimensionales en ciencias económicas y administrativas. De acuerdo con el *Handbook on Constructing Composite Indicators* (OECD, 2008), un índice compuesto integra múltiples indicadores individuales en un único valor sintético sobre la base de un modelo conceptual explícito, permitiendo medir constructos que no pueden captarse adecuadamente mediante una sola variable. La OECD enfatiza que la validez de estos instrumentos depende de la coherencia entre marco teórico, selección de variables y reglas de agregación, así como de la transparencia metodológica en los procesos de normalización y ponderación.

No obstante, la agregación implica supuestos que deben analizarse críticamente. Greco et al. (2019) advierten que los esquemas de agregación lineal incorporan mecanismos de compensación entre dimensiones, lo que puede permitir que un desempeño elevado en un componente neutralice estadísticamente debilidades significativas en otro. En sostenibilidad empresarial, esta característica adquiere especial relevancia, ya que el resultado global puede proyectar equilibrio aun cuando existan asimetrías estructurales. En línea con ello, el Banco Mundial (2022) sostiene que los indicadores sintéticos son útiles para la toma de decisiones estratégicas únicamente cuando permiten identificar tanto el nivel agregado como la contribución específica de cada dimensión.

Asimismo, la literatura reciente enfatiza que las herramientas de evaluación de sostenibilidad empresarial deben permitir una lectura estructural interna de los resultados para evitar simplificaciones derivadas de procesos de agregación excesiva. La OECD (2025) señala que los marcos contemporáneos de medición requieren coherencia conceptual entre dimensiones, indicadores y reglas de agregación, a fin de preservar la validez interpretativa del índice sintético, por ello, el Banco Mundial (2022) sostiene que los instrumentos de medición orientados a la toma de decisiones deben identificar no solo el nivel agregado de desempeño, sino también la contribución específica de cada componente. Desde el ámbito metodológico, Greco *et al.* (2019) advierten en concordancia con el Banco mundial que los esquemas lineales de agregación pueden introducir efectos de compensación entre dimensiones, esta coincidencia, evidencia y refuerza la necesidad, de examinar la configuración interna de las dimensiones para evitar interpretaciones estructuralmente incompletas.

### **2.3 El enfoque MESMIS en sistemas productivos.**

Dentro de los marcos metodológicos orientados a la evaluación integral de sostenibilidad, el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) ha sido ampliamente utilizado para analizar sistemas productivos desde una perspectiva sistémica. Su propuesta conceptual identifica atributos como productividad, estabilidad, resiliencia, adaptabilidad y equidad, permitiendo evaluar configuraciones complejas en unidades productivas específicas (López-Ridaura, Masera, & Astier, 2002). Este enfoque integra dimensiones ambientales, económicas y sociales bajo una lógica sistémica coherente, evitando aproximaciones fragmentadas.

El enfoque MESMIS en sistemas productivos ha sido aplicado empíricamente principalmente en sistemas agroecológicos, territoriales o en unidades productivas de pequeña escala, como lo documentan Astier *et al.* (2012), donde el énfasis se sitúa en la gestión de recursos naturales y en la sostenibilidad rural. Con el propósito de reforzar el vacío estructural en la literatura, resulta pertinente contrastar este enfoque con propuestas como la de la FAO (2022) que analizan la sostenibilidad en sistemas agroalimentarios desde una perspectiva sistémica más amplia, centrada en cadenas productivas y dinámicas sectoriales a nivel macro o meso. A partir de esta comparación, se reconoce que, si bien el MESMIS ha demostrado operatividad y pertinencia en diversos contextos agrícolas, su desarrollo ha sido más consistente en escalas locales y sistemas productivos tradicionales, mientras que su aplicación en organizaciones agroempresariales integradas a cadenas globales de valor permanece aún incipiente y menos explorada desde una perspectiva estructural, particularmente en entornos donde convergen dinámicas productivas, regulatorias e institucionales más complejas.

## **2.4 Brechas estructurales y sostenibilidad parcial.**

La literatura reciente coincide en que la sostenibilidad integral exige coherencia entre dimensiones y no únicamente cumplimiento promedio de indicadores. La OECD (2025) y la FAO (2022) advierten que avances en productividad o cumplimiento regulatorio no garantizan estabilidad sistémica si persisten debilidades en capital humano, gestión ambiental o gobernanza interna. No obstante, estos análisis se desarrollan principalmente en niveles macroeconómicos, territoriales o sectoriales, más que en configuraciones internas de organizaciones empresariales específicas.

Asimismo, la literatura reciente coincide en que las herramientas de evaluación de sostenibilidad empresarial deben permitir una lectura estructural interna de los resultados, evitando simplificaciones derivadas de procesos de agregación excesiva. En este sentido, los marcos contemporáneos de medición destacan la necesidad de mantener coherencia conceptual entre dimensiones, indicadores y reglas de agregación, de modo que el índice sintético preserve su validez interpretativa y no distorsione el desempeño real (OECD, 2020; World Bank, 2022). La utilidad de estos instrumentos para la toma de decisiones depende, precisamente, de su capacidad para mostrar no solo el resultado global, sino también la contribución específica de cada componente (Greco, Ishizaka, Tasiou, & Torrisi, 2019). Aplicaciones sectoriales recientes también han mostrado que la construcción de índices compuestos mediante métodos multicriterio es viable y útil para evaluar sostenibilidad empresarial, integrando dimensiones económicas, ambientales, sociales y de gobernanza bajo ponderaciones explícitas (Alaca & Tepecí, 2022). En consecuencia, la construcción de índices compuestos que midan la sostenibilidad en contextos agroexportadores exige el análisis de la configuración interna del índice.

Bajo esta perspectiva, aunque la literatura muestra un desarrollo sólido en medición multidimensional, construcción de índices compuestos y aplicación de marcos sistémicos en contextos rurales o sectoriales amplios, se observa una menor evidencia aplicada que examine la configuración estructural interna de sostenibilidad en empresas agroexportadoras específicas integradas a cadenas globales de valor. Es decir, mientras predominan aproximaciones a nivel macro, territorial o sectorial, el análisis micro-organizacional en contextos agroindustriales exportadores permanece relativamente menos explorado en términos de integración dimensional y evaluación estructural mediante índices compuestos. Este contraste entre el nivel de análisis predominante y la necesidad de evaluaciones estructurales a nivel empresarial justifica la pertinencia de profundizar en estudios que examinen cómo se distribuyen y articulan las dimensiones evaluadas dentro de organizaciones agroexportadoras concretas, así como las posibles asimetrías que pueden quedar ocultas tras un resultado agregado.

## **3. Materiales y Métodos.**

### **3.1. Diseño de la investigación.**

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, no experimental y de corte transversal, orientado al análisis estructural del Índice General de Sostenibilidad (IGS) en empresas agroexportadoras de aguacate “Hass” del estado de Michoacán, México. El estudio se centra en examinar la estructura interna de la sostenibilidad empresarial a partir de sus componentes económica, ambiental, social y político-institucional, con el propósito



de evaluar si el resultado global del índice compuesto refleja equilibrio interno o si puede coexistir con configuraciones heterogéneas derivadas del comportamiento diferenciado de sus componentes, en concordancia con los enfoques multidimensionales de sostenibilidad empresarial (López-Ridaura, Masera, & Astier, 2002; OECD, 2008).

El diseño metodológico se orientó a la construcción y análisis de un índice compuesto en escala de 1 a 5, cuya estructura permitió evaluar la configuración interna de la sostenibilidad empresarial desde una perspectiva micro-organizacional, siguiendo lineamientos metodológicos ampliamente utilizados en la medición de indicadores compuestos (OECD, 2008; Greco et al., 2019).

### **3.2. Población, muestra e instrumento.**

El universo de estudio se definió a partir del registro de empresas afiliadas a la Asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate de México, considerada la principal organización del sector agroexportador de aguacate “Hass” en el país. De acuerdo con este registro, el marco muestral inicial se conformó por 92 empresas. No obstante, mediante un proceso de verificación empírica —realizado a través de contacto telefónico directo y revisión de presencia digital— se identificó que aproximadamente el 35% de dichas empresas no contaban con operación activa al momento del levantamiento de información. En este sentido, se estimó que cerca del 65% de las empresas registradas mantenían actividad exportadora vigente, constituyendo así el universo operativo del estudio.

La muestra final estuvo integrada por 40 empresas, seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico por criterios. La elección de las unidades de análisis respondió a criterios de inclusión específicos: (1) operación activa en la exportación de aguacate “Hass”, (2) pertenencia al marco sectorial identificado y (3) disposición para participar en el estudio mediante el suministro de información estructurada. Este procedimiento permitió asegurar la pertinencia empírica de las unidades analizadas en función del objeto de estudio.

El acceso a las unidades de análisis se desarrolló bajo condiciones propias del sector agroexportador, caracterizado por esquemas organizacionales que restringen el acceso directo a niveles directivos y a información estratégica. En este contexto, las empresas operan bajo protocolos internos de comunicación que limitan la interacción con agentes externos, canalizando el contacto a través de mecanismos formales y filtros organizacionales. En consecuencia, la integración de la muestra se sustentó en la identificación de empresas con acceso efectivo y disposición verificable para participar en el estudio, privilegiando la calidad y confiabilidad de la información recabada sobre la amplitud del levantamiento.

Derivado de este proceso, el conjunto de empresas con operación activa se estimó en alrededor de 60 unidades. Sin embargo, la conformación de la muestra no respondió a un criterio de cobertura total del universo operativo, sino a la posibilidad efectiva de acceso y participación de las empresas. En este sentido, la muestra final de 40 empresas representa el subconjunto de unidades con acceso institucional viable y disposición confirmada para proporcionar información, lo cual es consistente con estudios empíricos en contextos organizacionales donde el acceso a informantes clave se encuentra restringido.

El tamaño de muestra se considera adecuado para el tipo de análisis realizado, particularmente en estudios de carácter exploratorio con técnicas multivariadas, donde el objetivo se centra en identificar patrones estructurales más que en realizar inferencias estadísticas poblacionales. En este sentido, la literatura metodológica señala que, para la aplicación de

técnicas multivariadas como el análisis de conglomerados, es fundamental mantener una relación adecuada entre el número de casos y las variables analizadas, privilegiando la estabilidad de los patrones identificados (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2014).

Asimismo, dado que el estudio se basa en la construcción de un índice compuesto de sostenibilidad, el enfoque metodológico se alinea con los lineamientos para la elaboración de indicadores sintéticos, los cuales enfatizan la coherencia conceptual entre dimensiones, así como la transparencia en los procesos de agregación y análisis estructural (OECD, Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide, 2008). En este sentido, el interés analítico no radica únicamente en el valor agregado del índice, sino en la comprensión de su configuración interna, considerando que los procesos de agregación pueden ocultar desequilibrios entre dimensiones si no se examinan de manera desagregada (Greco, Ishizaka, Tasiou, & Torrisi, 2019).

La información fue recabada mediante un cuestionario estructurado compuesto por 42 ítems, organizados en cuatro dimensiones de la sostenibilidad empresarial: económica, ambiental, social y político-institucional. Las respuestas fueron registradas en una escala tipo Likert de cinco puntos, codificada de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo). La consistencia interna del instrumento fue evaluada mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0.896, lo que indica adecuada confiabilidad (Cronbach, 1951). La estructura general del instrumento se presenta en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Estructura del instrumento de medición del IGS

Dimensión	Indicadores principales	Componentes evaluados
Económica	Desempeño productivo y financiero	Calidad del producto, productividad, ingresos, egresos, tecnología, incertidumbre
Ambiental	Gestión de recursos y cumplimiento ambiental	Uso del agua, conservación del suelo, cumplimiento normativo, evaluación ambiental
Social	Desarrollo del capital humano	Capacitación, seguimiento del personal
Político-institucional	Gestión organizacional y comercial	Responsabilidad del producto, comercialización, planificación

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3. Construcción del Índice General de Sostenibilidad.

Los valores obtenidos a partir del instrumento fueron agregados por dimensión mediante el cálculo del promedio de los ítems correspondientes a cada componente. Posteriormente, el Índice General de Sostenibilidad (IGS) se estimó mediante un esquema de agregación lineal simple de las cuatro dimensiones, manteniendo ponderación uniforme entre ellas, en coherencia con los lineamientos metodológicos para la construcción de índices compuestos comparables (OECD, 2008; Greco et al., 2019).

El valor resultante del índice se mantuvo en la misma escala de medición del instrumento, lo que permite su interpretación como un indicador relativo del nivel de sostenibilidad empresarial.

Este procedimiento permite sintetizar el desempeño multidimensional de las empresas en un valor agregado; sin embargo, en el presente estudio el interés no se centra en la construcción del índice como resultado final, sino en su utilización para el análisis estructural de la sostenibilidad empresarial en un contexto agroexportador.



### 3.4. Estrategia de análisis estructural.

La estrategia analítica se orientó a examinar la estructura interna del índice compuesto mediante técnicas descriptivas y multivariadas. Se estimaron medidas de tendencia central y dispersión para cada componente con el propósito de evaluar la variabilidad inter-empresarial. Asimismo, se calculó un indicador de desequilibrio interno entre componentes por empresa, definido como la diferencia entre el valor máximo y mínimo observado en sus dimensiones constitutivas, como aproximación al análisis de coherencia estructural entre atributos (López-Ridaura, Maserá, & Astier, 2002).

Posteriormente, se examinó el comportamiento conjunto de los componentes mediante análisis de correlación, con el fin de identificar patrones de asociación entre dimensiones. Finalmente, se aplicó un procedimiento de conglomerados no jerárquico (K-means) para explorar la posible conformación de configuraciones estructurales diferenciadas entre empresas, técnica ampliamente utilizada en estudios de clasificación empírica multivariada (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2014).

El procesamiento y análisis estadístico de los datos se realizó mediante el software IBM SPSS Statistics, utilizando herramientas de estadística descriptiva y técnicas multivariadas para la exploración de patrones estructurales de sostenibilidad empresarial.

## 4. Análisis y discusión de resultados.

### 4.1. Resultados del Índice General de Sostenibilidad.

El Índice General de Sostenibilidad (IGS) se construyó mediante agregación lineal simple con ponderación uniforme de las cuatro dimensiones evaluadas —económica, ambiental, social y político-institucional— previamente estandarizadas en escala Likert de 1 a 5. Este procedimiento permite garantizar comparabilidad entre dimensiones y coherencia metodológica con el enfoque multidimensional adoptado.

Como se muestra en la Tabla 2, el promedio sectorial del IGS fue de 3.53 puntos, lo que indica un nivel de sostenibilidad empresarial medio-alto dentro de la escala considerada. La desviación estándar fue de 0.484, mientras que el coeficiente de variación alcanzó 13.72%, lo que evidencia una dispersión relativa baja. En términos generales, estos resultados sugieren una aparente homogeneidad en el desempeño agregado del sector agroexportador de aguacate “Hass” en Michoacán.

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos del Índice general de Sostenibilidad (IGS)

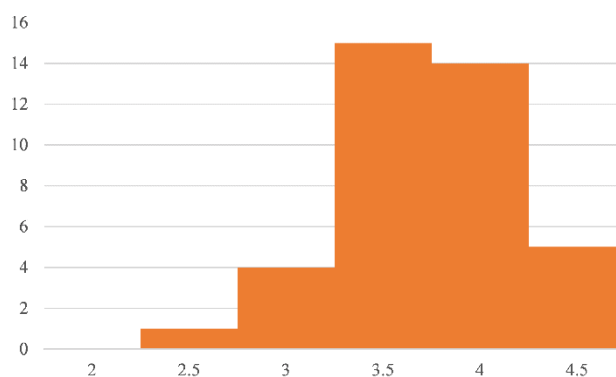
Estadístico	Valor
Media	3.53
Desviación estándar	0.484
Mínimo	2.39
Máximo	4.58
Coeficiente de variación (%)	13.72

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del estudio.

Este resultado sugiere que el desempeño agregado del sector proyecta estabilidad; sin embargo, en línea con la literatura sobre indicadores compuestos (OECD, 2008; Greco et al., 2019), dicha estabilidad puede no reflejar plenamente la configuración interna de las dimensiones evaluadas. En este sentido, el valor del IGS debe interpretarse como una síntesis general del desempeño, lo que justifica la necesidad de examinar su estructura interna.

El valor mínimo observado fue de 2.39, mientras que el máximo alcanzó 4.58, lo que confirma la existencia de diferencias entre empresas, aunque sin presencia de casos extremos severos. La distribución del índice, presentada en la Figura 1, muestra una clara concentración de empresas en el rango comprendido entre 3.0 y 4.0, donde se ubica la mayoría de las unidades analizadas. Solo un número reducido de empresas presenta valores por debajo de 2.5, y una proporción moderada supera el umbral de 4.0.

**Figura 1.** Distribución del IGS



Fuente: Elaboración propia con base en los datos del estudio.

En conjunto, la evidencia sugiere que el sector presenta un desempeño global relativamente estable y concentrado en niveles intermedios-altos de sostenibilidad.

#### 4.2. Variabilidad inter-dimensional.

Con el propósito de examinar la estructura interna del desempeño sostenible, se analizaron los estadísticos descriptivos de cada dimensión que compone el Índice General de Sostenibilidad. Los resultados se presentan en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Estadísticos Descriptivos por Dimensión

Dimensión	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	CV (%)
Económico	3.912	0.522	2.5	5	13.347
Ambiental	2.548	0.374	1.5	3.333	14.711
Social	3.616	0.718	1.333	5	19.860
Político Institucional	4.036	0.514	3	4.583	12.751

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del estudio.

Estos resultados evidencian una configuración heterogénea entre dimensiones. La dimensión político-institucional presenta la media más alta (4.04), seguida por la dimensión



económica (3.91) y la social (3.62). En contraste, la dimensión ambiental registra el promedio más bajo (2.55), situándose significativamente por debajo del resto de los componentes.

Esta asimetría sugiere que, si bien el sector muestra un desempeño agregado medio-alto en el IGS global, dicho resultado no se distribuye de manera uniforme entre dimensiones, fenómeno consistente con la naturaleza multidimensional de la sostenibilidad empresarial (Masera, Astier y López-Ridaura, 1999). En particular, el rezago relativo en el componente ambiental revela una posible brecha estructural entre el cumplimiento institucional y económico, frente a prácticas ambientales más limitadas, situación también identificada en estudios sectoriales sobre sostenibilidad productiva (FAO, 2013; World Bank, 2020). Este resultado indica que el desempeño ambiental no avanza al mismo ritmo que las dimensiones económica e institucional, lo que sugiere una integración parcial de la sostenibilidad al interior de las empresas.

Este comportamiento puede asociarse con las condiciones productivas que caracterizan la expansión del cultivo de aguacate en Michoacán, donde diversos estudios han documentado procesos de cambio de uso de suelo, presión sobre recursos hídricos y uso intensivo de agroquímicos derivados del crecimiento agroexportador (CONAFOR, 2021). De manera particular, la especialización productiva y la orientación hacia esquemas de monocultivo han incrementado la presión sobre ecosistemas forestales y zonas de recarga hídrica, generando tensiones entre competitividad exportadora y conservación ambiental dentro de la región productora.

En términos de dispersión, la dimensión social presenta el mayor coeficiente de variación (19.86%), lo que indica mayor heterogeneidad entre empresas en este ámbito. Por el contrario, la dimensión político-institucional muestra la menor variabilidad relativa (12.75%), lo que sugiere mayor homogeneidad en el cumplimiento de estándares regulatorios o formales, patrón que suele observarse cuando predominan incentivos normativos externos (OECD, 2008). Esta diferencia en la variabilidad sugiere que las prácticas sociales dependen en mayor medida de decisiones internas de cada empresa, mientras que las dimensiones institucionales tienden a responder a presiones externas más homogéneas.

Los valores mínimos y máximos refuerzan esta lectura estructural. Mientras que las dimensiones económica y político-institucional alcanzan valores máximos cercanos al límite superior de la escala (5.0 y 4.58, respectivamente), la dimensión ambiental presenta un techo considerablemente menor (3.33), lo que evidencia restricciones sistemáticas en este componente. Este comportamiento refuerza la idea de que el componente ambiental enfrenta limitaciones estructurales que restringen su desarrollo relativo dentro del sistema de sostenibilidad empresarial.

En conjunto, estos resultados muestran que la sostenibilidad empresarial en el sector agroexportador no opera como un bloque uniforme, sino como un sistema compuesto por dimensiones con desempeños diferenciados, característica inherente a los sistemas productivos complejos (López-Ridaura, Masera, & Astier, 2002). Esta evidencia preliminar vislumbra que el valor agregado del IGS podría estar ocultando desequilibrios internos, cuestión que se examina con mayor detalle en el siguiente apartado mediante el análisis del desequilibrio estructural intra-empresa. Cabe destacar que este resultado se alinea con las advertencias metodológicas sobre los límites de los indicadores agregados (OECD, 2008). En este sentido, los resultados no solo describen diferencias entre dimensiones, sino que evidencian la existencia de configuraciones internas diferenciadas que no son visibles a través del índice agregado.

### 4.3. Desequilibrio estructural intra-empresa.

Con el propósito de examinar la coherencia interna de la sostenibilidad empresarial, se construyó un indicador de desequilibrio intra-empresa definido como la diferencia entre la dimensión con mayor puntuación y la dimensión con menor puntuación dentro de cada unidad productiva. Este indicador permite cuantificar la amplitud de las brechas internas entre los componentes económico, ambiental, social y político-institucional, ofreciendo una medida directa del grado de equilibrio estructural. Los estadísticos descriptivos del indicador se presentan en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Indicador de desequilibrio estructural intra-empresa

Estadístico	Valor
Media	1.605
Desviación estándar	0.269
Mínimo	0.888
Máximo	2.166

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del estudio.

El desequilibrio promedio observado fue de 1.61 puntos en una escala de 1 a 5, con una desviación estándar de 0.27. Este valor implica que, en promedio, cada empresa presenta una diferencia superior a punto y medio entre su dimensión más sólida y su dimensión más rezagada, una brecha de esta magnitud representa un desajuste estructural significativo. Este nivel de diferencia evidencia que las brechas entre dimensiones no son marginales, sino consistentes entre las empresas analizadas.

El valor mínimo registrado fue de 0.89, lo que indica que incluso las empresas más equilibradas presentan diferencias internas cercanas a un punto completo. Por su parte, el valor máximo alcanzó 2.17, evidenciando casos en los que la distancia entre la dimensión más fuerte y la más débil supera los dos puntos, lo que refleja configuraciones altamente asimétricas, esto sugiere que el desequilibrio estructural es una condición generalizada dentro del sector, más que un fenómeno aislado en casos específicos.

Este resultado adquiere mayor relevancia cuando se contrasta con el comportamiento del IGS global presentado en el apartado anterior. Aunque el índice agregado mostró una dispersión moderada ( $CV = 13.72\%$ ) y una concentración en niveles medio-altos, el análisis intra-empresa revela que dicha homogeneidad sectorial es solo aparente. En realidad, el desempeño sostenible no se distribuye de manera uniforme dentro de las organizaciones, sino que se configura a partir de combinaciones diferenciadas entre dimensiones. En este sentido, el análisis intra-empresa permite evidenciar dinámicas internas que no son identificables a partir del índice agregado.

En términos prácticos, una empresa puede exhibir un desempeño elevado en el componente político-institucional y económico, pero simultáneamente registrar debilidades en el ámbito ambiental o social. Bajo un esquema de agregación lineal simple, estas fortalezas pueden compensar las debilidades, generando un valor global aceptable que no refleja plenamente las vulnerabilidades internas. En el caso específico del sector aguacatero michoacano, estas brechas internas adquieren particular relevancia debido al creciente escrutinio internacional sobre los impactos ambientales y sociales asociados a la expansión agroexportadora del cultivo. Diversas

investigaciones han documentado problemáticas relacionadas con cambio de uso de suelo, presión hídrica, uso intensivo de agroquímicos y conflictos territoriales, factores que han incrementado las exigencias de sostenibilidad y trazabilidad dentro de los mercados internacionales (CONAFOR, 2021). En este contexto, la existencia de configuraciones empresariales desequilibradas podría representar una limitante para la legitimidad y consolidación sostenible del sector en el largo plazo. Este comportamiento evidencia la complejidad estructural que caracteriza la sostenibilidad empresarial dentro del sector analizado.

Desde la perspectiva del enfoque MESMIS, que concibe la sostenibilidad como un sistema integrado y multidimensional (López-Ridaura, Masera, & Astier, 2002), la presencia de brechas internas de esta magnitud sugiere que el equilibrio entre atributos no se alcanza de forma homogénea. Más bien, las empresas muestran trayectorias diferenciadas en la construcción de su sostenibilidad, priorizando ciertos componentes sobre otros, lo que confirma que la sostenibilidad empresarial se configura como un proceso no lineal, donde las dimensiones evolucionan de manera diferenciada dentro de cada organización.

En consecuencia, la evidencia del desequilibrio intra-empresa constituye un elemento empírico central para la hipótesis planteada. Los resultados indican que el valor agregado del Índice General de Sostenibilidad puede ocultar configuraciones estructurales heterogéneas derivadas del comportamiento diferenciado de sus dimensiones constitutivas, tal como ha sido advertido en la literatura sobre agregación de indicadores (OECD, 2008; Greco et al., 2019). En conjunto, los hallazgos observados indican que la sostenibilidad empresarial dentro del sector aguacatero no depende únicamente del nivel global de desempeño alcanzado por las empresas, sino también del grado de equilibrio existente entre sus distintas dimensiones. En este sentido, el análisis intra-empresa permite identificar vulnerabilidades estructurales que podrían afectar la capacidad de adaptación sostenible del sector frente a las crecientes exigencias ambientales, sociales e institucionales del entorno internacional.

#### 4.4. Comportamiento conjunto de las dimensiones.

Con el propósito de analizar la interacción entre las distintas dimensiones de la sostenibilidad empresarial consideradas en el estudio, se estimó una matriz de correlaciones entre las dimensiones económica, ambiental, social y político-institucional. Este análisis permite identificar el grado de asociación existente entre los componentes que integran el sistema de sostenibilidad empresarial y evaluar si el desempeño en una dimensión se relaciona con variaciones en las demás. El análisis de correlación mostrado en la Tabla 5, constituye una herramienta útil para examinar la intensidad y dirección de las relaciones entre variables cuantitativas, permitiendo identificar patrones de comportamiento conjunto entre los distintos componentes analizados (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2014).

**Tabla 5.** Correlación entre dimensiones

Dimensión	Económica	Ambiental	Social	Político-institucional
Económica	1.000	0.811	0.780	0.710
Ambiental	0.811	1.000	0.718	0.808
Social	0.780	0.718	1.000	0.773
Político-institucional	0.710	0.808	0.773	1.000

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del estudio.

Los resultados muestran que todas las correlaciones entre dimensiones son positivas y presentan magnitudes relativamente altas, con coeficientes que oscilan entre **0.709** y **0.811**, lo cual sugiere la existencia de una relación significativa entre los distintos componentes de la sostenibilidad empresarial evaluados en las empresas agroexportadoras de aguacate “Hass”. Este comportamiento indica que las empresas que presentan mejores niveles de desempeño en una dimensión tienden, en términos generales, a registrar también valores relativamente superiores en las demás dimensiones analizadas, lo que evidencia la presencia de interdependencias estructurales entre los distintos ámbitos que conforman la sostenibilidad empresarial, tal patrón sugiere que las dimensiones no evolucionan de manera independiente, sino que forman parte de un sistema interrelacionado donde el avance en un componente se asocia con mejoras en otros. Una posible explicación de este comportamiento radica en que las empresas exportadoras de aguacate operan bajo esquemas organizacionales que requieren el cumplimiento simultáneo de distintos estándares productivos, fitosanitarios y regulatorios para acceder a mercados internacionales. En el caso michoacano, organismos como el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) y la Asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate de México (APEAM) han consolidado mecanismos de certificación, supervisión y control que involucran tanto capacidades administrativas como prácticas operativas vinculadas con distintas dimensiones de sostenibilidad, favoreciendo procesos de articulación entre componentes económicos, ambientales e institucionales dentro de las empresas exportadoras.

La relación más alta se observa entre las dimensiones económica y ambiental ( $r = 0.811$ ), lo cual sugiere que las empresas con mayores niveles de desempeño económico tienden también a registrar mejores resultados en la dimensión ambiental. En el contexto agroexportador, este comportamiento puede relacionarse con la capacidad de las empresas para invertir en infraestructura productiva, sistemas de control fitosanitario, tecnificación de riego y procesos vinculados con certificaciones y cumplimiento ambiental requeridos para la exportación. En este sentido, una mayor solidez económica podría facilitar la incorporación de prácticas orientadas a reducir impactos ambientales y fortalecer el cumplimiento de estándares exigidos por los mercados internacionales.

De manera similar, la correlación entre las dimensiones ambiental y político-institucional ( $r = 0.808$ ) también presenta un valor elevado, lo que indica que las prácticas ambientales tienden a consolidarse en empresas con mayores niveles de organización y capacidad administrativa. Esta relación coincide con investigaciones sobre sostenibilidad empresarial que destacan la importancia de los mecanismos de gobernanza y coordinación organizacional para la incorporación efectiva de criterios ambientales dentro de los sistemas productivos (World Bank, 2022). En este sentido, la dimensión político-institucional parece funcionar como un componente de soporte para la permanencia de prácticas ambientales dentro de las organizaciones exportadoras.

Por su parte, la dimensión social presenta correlaciones positivas con todas las demás dimensiones, particularmente con la dimensión económica ( $r = 0.780$ ) y con la dimensión político-institucional ( $r = 0.773$ ), lo cual sugiere que las prácticas relacionadas con bienestar laboral, responsabilidad social y vinculación organizacional tienden a consolidarse en empresas con mayores capacidades administrativas y de gestión. Este comportamiento coincide con investigaciones sobre sostenibilidad organizacional que destacan la importancia del capital humano y de las capacidades institucionales para fortalecer la sostenibilidad empresarial de manera integral (Vergara-Romero, 2021). En el caso del sector agroexportador de aguacate,



estas relaciones adquieren relevancia debido a que las empresas operan dentro de cadenas globales de valor donde aspectos relacionados con condiciones laborales y responsabilidad empresarial han adquirido una importancia creciente dentro de los criterios internacionales de sostenibilidad.

Aunque la correlación más baja del conjunto corresponde a la relación entre las dimensiones económica y político-institucional ( $r = 0.709$ ), este valor continúa representando una asociación positiva considerable. En términos generales, las correlaciones observadas muestran que las distintas dimensiones de sostenibilidad mantienen vínculos relevantes entre sí dentro de las empresas agroexportadoras. Sin embargo, el comportamiento identificado sugiere que dichas relaciones no siguen necesariamente patrones uniformes de consolidación organizacional. En el caso analizado, algunas dimensiones muestran mayores niveles de articulación que otras, lo que permite inferir que la sostenibilidad empresarial se construye mediante procesos internos diferenciados y no bajo trayectorias homogéneas de desarrollo. Esta evidencia resulta relevante porque permite comprender que la sostenibilidad dentro del sector aguacatero exportador no depende únicamente de la presencia de relaciones positivas entre variables, sino también de la forma específica en que dichas interacciones se configuran al interior de cada organización.

#### 4.5. Análisis de conglomerados.

Con el propósito de identificar configuraciones diferenciadas de sostenibilidad empresarial dentro del sector analizado, se aplicó un análisis de conglomerados mediante el algoritmo K-means utilizando como variables de clasificación las dimensiones económica, ambiental, social y político-institucional. La aplicación de este tipo de técnicas resulta relevante en contextos agroexportadores caracterizados por altos niveles de heterogeneidad organizacional, donde coexisten empresas con distintas capacidades productivas, niveles de tecnificación, acceso a mercados y estructuras de gestión (World Bank, 2022). En el caso del sector aguacatero michoacano, esta diversidad empresarial adquiere particular importancia debido a que las exigencias asociadas a sostenibilidad, cumplimiento regulatorio y competitividad internacional no se incorporan de manera homogénea entre las organizaciones. Bajo esta perspectiva, el análisis de conglomerados permite avanzar más allá de la evaluación promedio del sector e identificar perfiles empresariales diferenciados en función de la forma en que las distintas dimensiones de sostenibilidad se articulan al interior de las empresas exportadoras. El procedimiento permitió identificar tres conglomerados con patrones internos claramente diferenciados, cuyos centros finales se presentan en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Centros de clústeres finales

Dimensión	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Económico	4.7129	3.1944	3.8948
Ambiental	3.1388	2.1111	2.5158
Social	4.7777	2.6111	3.5833
Político-institucional	4.8333	3.2777	4.0277

Fuente: Elaboración propia con base en resultados del análisis de conglomerados.

Como se observa en las Tablas 6 y 7, los conglomerados identificados presentan perfiles diferenciados de sostenibilidad empresarial, lo que evidencia distintos niveles de consolidación organizacional dentro del sector agroexportador de aguacate “Hass”. El clúster 1 concentra los valores más elevados en todas las dimensiones evaluadas, particularmente en los componentes social y político-institucional, además de registrar un alto desempeño económico. Este comportamiento sugiere la presencia de empresas con mayores capacidades para integrar simultáneamente distintos componentes de sostenibilidad dentro de su estructura organizacional. Aunque la dimensión ambiental continúa mostrando valores relativamente menores respecto a las demás dimensiones, su desempeño sigue siendo superior al observado en los otros conglomerados, lo que indica una incorporación más consistente de prácticas ambientales dentro de este grupo empresarial.

En contraste, el clúster 2 presenta los niveles más bajos en todas las dimensiones analizadas, particularmente en los componentes ambiental y social, reflejando empresas con menor grado de integración de prácticas sostenibles dentro de sus estrategias organizacionales. La existencia de este tipo de perfiles resulta relevante porque evidencia que la sostenibilidad empresarial no avanza de manera homogénea entre las empresas exportadoras, sino mediante procesos diferenciados de adaptación organizacional y capacidades de gestión. Este comportamiento coincide con investigaciones sobre sistemas agroexportadores, donde se ha señalado que la transición hacia esquemas de sostenibilidad suele desarrollarse de manera desigual entre actores productivos debido a diferencias en tecnificación, acceso a recursos y capacidades administrativas (FAO, 2013) y (World Bank, 2023).

Por su parte, el clúster 3 ocupa una posición intermedia, caracterizada por valores moderados en las dimensiones económica y social, así como un desempeño relativamente alto en la dimensión político-institucional. La concentración mayoritaria de empresas dentro de este conglomerado, observada en la Tabla 7, sugiere que una parte importante del sector se encuentra en procesos parciales de transición hacia esquemas más integrales de sostenibilidad. Desde esta perspectiva, la coexistencia de perfiles empresariales con distintos niveles de consolidación revela una tensión estructural importante dentro del modelo agroexportador aguacatero, donde algunas empresas muestran mayores capacidades de adaptación frente a las exigencias internacionales, mientras otras permanecen en etapas más limitadas de integración sostenible. Bajo esta lógica, los conglomerados identificados no solo representan agrupaciones estadísticas, sino distintas trayectorias de incorporación de la sostenibilidad dentro de la cadena agroexportadora de aguacate “Hass”.

**Tabla 7.** Número de empresas por conglomerado

Clúster	Número de empresas
1	6
2	6
3	28

Fuente: Elaboración propia con base en resultados del análisis de conglomerados.

La concentración aproximada del 70 % de las empresas en el clúster 3 sugiere que la estructura del sector agroexportador analizado se encuentra dominada por organizaciones con niveles intermedios de sostenibilidad empresarial. Más que representar una polarización entre empresas altamente sostenibles y empresas rezagadas, la distribución observada refleja



un sector caracterizado por procesos graduales y parciales de incorporación de prácticas sostenibles dentro de la gestión organizacional. En contraste, los conglomerados 1 y 2 concentran cada uno el 15 % de las empresas analizadas, representando respectivamente los grupos con mayor y menor nivel de desempeño en sostenibilidad empresarial. Este comportamiento resulta relevante porque evidencia que, para una parte importante de las empresas exportadoras, la sostenibilidad no se configura todavía como un modelo plenamente consolidado, sino como un proceso de transición sujeto a distintos niveles de avance entre dimensiones.

La reducida proporción de empresas ubicadas en los extremos de alto y bajo desempeño también aporta elementos importantes para la interpretación del sector. Por un lado, la presencia limitada de empresas altamente sostenibles sugiere que la integración simultánea de capacidades económicas, ambientales, sociales e institucionales continúa representando un desafío importante dentro de la agro exportación aguacatera. Por otro, el tamaño igualmente reducido del conglomerado con menor desempeño indica que gran parte de las empresas ha incorporado al menos ciertos componentes básicos de sostenibilidad, posiblemente asociados a las exigencias mínimas de operación y permanencia dentro de los mercados de exportación. Este comportamiento permite inferir que la sostenibilidad empresarial dentro del sector no evoluciona mediante transformaciones homogéneas o lineales, sino a través de procesos diferenciados de adaptación organizacional y aprendizaje empresarial.

Desde una perspectiva estructural, la predominancia de perfiles intermedios también puede interpretarse como evidencia de las tensiones que enfrentan las empresas agroexportadoras para equilibrar simultáneamente competitividad, rentabilidad y sostenibilidad dentro de un entorno internacional cada vez más exigente. Diversos estudios sobre cadenas agroexportadoras han señalado que la transición hacia modelos sostenibles suele desarrollarse de manera progresiva y desigual debido a limitaciones asociadas con capacidades financieras, tecnificación, acceso a conocimiento especializado y consolidación institucional (World Bank, 2023). En este sentido, la distribución observada entre conglomerados sugiere que el sector aguacatero michoacano se encuentra en una etapa intermedia de consolidación sostenible, donde coexisten avances importantes en ciertas empresas junto con rezagos persistentes en otras áreas estratégicas de sostenibilidad.

Con el fin de profundizar en las diferencias observadas entre los perfiles empresariales identificados, se examinó la contribución estadística de cada dimensión en la diferenciación de los conglomerados mediante el análisis ANOVA presentado en la Tabla 8.

**Tabla 8. ANOVA**

	Clúster		Error		F	Sig.
	Media cuadrática	gl	Media cuadrática	gl		
Económico	3.473	2	.100	37		
Ambiental	1.635	2	.060	37	27.320	.000
Social	7.094	2	.160	37	44.221	.000
PI	3.633	2	.083	37	43.858	.000

Fuente: Elaboración propia con base en resultados del análisis de conglomerados.

Los resultados del análisis ANOVA muestran valores elevados del estadístico F en todas las dimensiones analizadas, con niveles de significación inferiores a 0.001, lo que confirma la existencia de diferencias sustanciales entre los conglomerados identificados. En particular, la dimensión social ( $F = 44.221$ ) y la dimensión político-institucional ( $F = 43.858$ ) presentan los mayores niveles de diferenciación entre grupos, seguidas por la dimensión económica ( $F = 34.844$ ) y la dimensión ambiental ( $F = 27.320$ ). Este comportamiento resulta relevante porque sugiere que las diferencias entre perfiles empresariales no se explican únicamente por factores productivos o económicos, sino principalmente por capacidades organizacionales, estructuras institucionales y formas diferenciadas de gestión empresarial.

La elevada capacidad discriminatoria de las dimensiones social y político-institucional permite inferir que los procesos de sostenibilidad dentro del sector aguacatero exportador dependen en gran medida de elementos relacionados con gobernanza organizacional, coordinación interna, gestión del capital humano y capacidad de adaptación institucional. Este hallazgo coincide con investigaciones recientes sobre sostenibilidad empresarial, donde se ha señalado que los componentes sociales e institucionales adquieren un papel cada vez más estratégico dentro de sectores agroexportadores sujetos a crecientes exigencias regulatorias y de responsabilidad empresarial (Vergara-Romero, 2021). En este sentido, los resultados obtenidos sugieren que la diferenciación entre empresas no se encuentra determinada exclusivamente por recursos económicos, sino también por la capacidad organizacional para integrar prácticas sostenibles dentro de sus procesos de gestión y operación.

Desde una perspectiva estructural, el comportamiento observado también permite identificar una transformación importante en la lógica de competitividad del sector agroexportador. Tradicionalmente, el desempeño empresarial dentro de cadenas agroalimentarias se asociaba principalmente con variables productivas y económicas; sin embargo, los resultados muestran que los componentes sociales e institucionales han adquirido una relevancia creciente en la configuración de los perfiles de sostenibilidad empresarial. Esta situación sugiere que la permanencia y consolidación de las empresas dentro de mercados internacionales depende cada vez más de capacidades organizacionales vinculadas con gobernanza, legitimidad institucional y gestión sostenible.

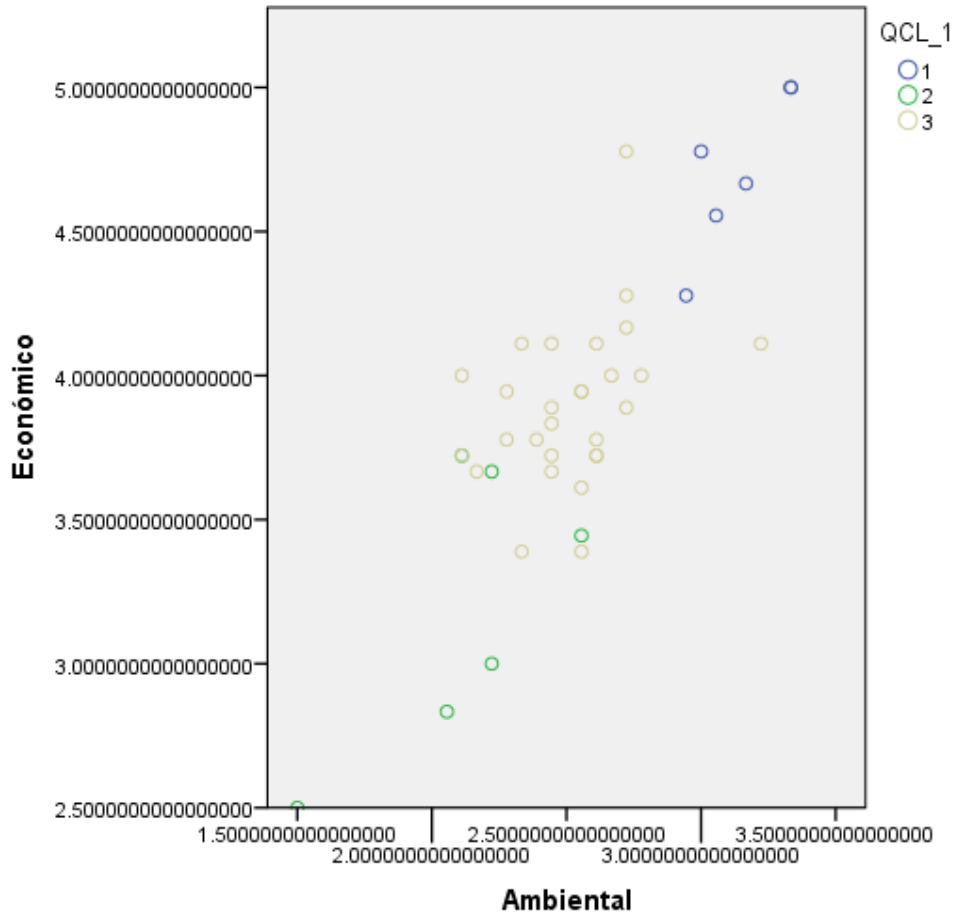
Con el fin de facilitar la interpretación de los patrones identificados, la Figura 2 muestra la distribución de las empresas según los conglomerados obtenidos mediante el algoritmo K-means. En esta representación gráfica, cada punto corresponde a una empresa y el color indica el conglomerado al que pertenece, permitiendo observar visualmente la agrupación de las empresas en tres conjuntos diferenciados de acuerdo con su desempeño en las dimensiones económica y ambiental.

Complementariamente, la Figura 2 presenta el perfil promedio de sostenibilidad de los conglomerados considerando las cuatro dimensiones evaluadas, lo que permite visualizar con mayor claridad las diferencias estructurales entre los grupos identificados. La representación gráfica evidencia que las empresas agroexportadoras no responden a un patrón homogéneo de sostenibilidad, sino a configuraciones organizacionales diferenciadas donde ciertas dimensiones alcanzan mayores niveles de consolidación que otras. Este comportamiento refuerza la idea de que la sostenibilidad empresarial dentro del sector aguacatero no puede interpretarse como una condición uniforme entre empresas, sino como un proceso heterogéneo de integración de capacidades económicas, ambientales, sociales e institucionales. En términos analíticos, la visualización de estos perfiles permite observar que las diferencias entre conglomerados no se limitan únicamente a variaciones de magnitud en



el desempeño, sino a formas distintas de articulación entre dimensiones de sostenibilidad al interior de las organizaciones.

**Figura 2.** Perfil promedio de sostenibilidad de los conglomerados



Fuente: Tomada de resultados de análisis de conglomerados en IBM SPSS Statistics.

### Conclusiones.

El análisis desarrollado en este estudio permitió examinar la sostenibilidad empresarial en el sector agroexportador de aguacate “Hass” en Michoacán desde una perspectiva estructural, mediante la construcción de un índice compuesto multidimensional. En términos generales, los resultados evidencian un nivel relativamente favorable de sostenibilidad empresarial, lo que indica que las empresas analizadas han desarrollado capacidades organizacionales, productivas e institucionales que facilitan su integración en mercados internacionales bajo esquemas de operación relativamente estables. Este comportamiento resulta consistente con la dinámica de los sistemas agroexportadores contemporáneos, en los que la competitividad se encuentra estrechamente vinculada al cumplimiento de estándares productivos, regulatorios y comerciales que incorporan criterios de sostenibilidad (OECD, 2020). No obstante, el análisis estructural del índice muestra que este desempeño agregado no refleja necesariamente un equilibrio interno entre las dimensiones que componen la sostenibilidad empresarial.

En relación con la hipótesis planteada —según la cual la sostenibilidad empresarial no se distribuye de manera homogénea entre empresas, sino que presenta configuraciones estructurales diferenciadas entre sus dimensiones—, los resultados obtenidos permiten confirmarla. El análisis evidencia que la sostenibilidad en el sector se configura de manera desigual, con diferencias significativas entre sus componentes. En particular, el componente ambiental presenta los mayores rezagos, lo que indica que los avances observados en dimensiones económicas o institucionales no se traducen necesariamente en una incorporación equivalente de prácticas de gestión ambiental. Este resultado refuerza la idea de que la sostenibilidad empresarial debe entenderse como un fenómeno multidimensional, cuyo comportamiento depende de la interacción de factores organizacionales, productivos y regulatorios específicos del sector (FAO, 2022). A nivel micro-organizacional, estas asimetrías no solo se manifiestan entre empresas, sino también al interior de ellas, donde el análisis del desequilibrio intra-empresa permitió identificar que pueden coexistir brechas relevantes entre dimensiones incluso cuando el desempeño global resulta favorable. Este hallazgo pone de manifiesto que los indicadores agregados pueden proyectar una imagen de estabilidad que oculta configuraciones internas más complejas, lo que subraya la importancia de analizar la estructura interna de los índices compuestos para evitar interpretaciones parciales del desempeño sostenible (Greco et al., 2019).

Asimismo, el análisis de conglomerados permitió identificar perfiles diferenciados de sostenibilidad empresarial, evidenciando que las empresas del sector no siguen patrones homogéneos en la integración de prácticas sostenibles. Este resultado adquiere especial relevancia en el contexto del problema de investigación, ya que confirma que los enfoques tradicionales basados en promedios sectoriales resultan insuficientes para comprender la sostenibilidad en sistemas agroexportadores. En particular, los hallazgos muestran que la sostenibilidad empresarial no responde a un comportamiento uniforme, sino a configuraciones estructurales específicas que se construyen a nivel organizacional. De este modo, el estudio contribuye a cerrar el vacío identificado en la literatura, al demostrar empíricamente la necesidad de incorporar análisis micro-organizacionales que permitan examinar la estructura interna de las dimensiones de sostenibilidad y evitar interpretaciones agregadas que pueden ocultar desequilibrios relevantes.

En términos de implicaciones, los resultados sugieren que las estrategias de fortalecimiento empresarial y las políticas públicas orientadas a promover la sostenibilidad en el sector agroexportador deberían diseñarse considerando estas diferencias estructurales, evitando enfoques homogéneos que asuman condiciones equivalentes entre organizaciones. En particular, se identifica la necesidad de fortalecer la dimensión ambiental mediante instrumentos regulatorios, incentivos y mecanismos de gestión que favorezcan una integración más equilibrada de las distintas dimensiones de la sostenibilidad empresarial.

Para las empresas agroexportadoras, esto implica la necesidad de incorporar la sostenibilidad como un proceso integral de gestión, evitando enfoques parciales centrados únicamente en el desempeño económico o en el cumplimiento normativo. Por su parte, para los tomadores de decisiones, los resultados sugieren la importancia de diseñar políticas diferenciadas que consideren los distintos niveles de desarrollo en sostenibilidad presentes en el sector.

No obstante, el estudio presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar sus resultados, ya que el carácter transversal del análisis impide observar la evolución temporal de la sostenibilidad, mientras que el tamaño de la muestra restringe la posibilidad de



generalizar plenamente los hallazgos a otros contextos productivos. En este sentido, futuras investigaciones podrían desarrollar enfoques longitudinales que permitan analizar la dinámica temporal de las configuraciones de sostenibilidad, así como incorporar indicadores objetivos que complementen la información perceptual utilizada. De igual forma, resulta pertinente profundizar en el análisis de los factores institucionales, tecnológicos y regulatorios que influyen en la adopción de prácticas sostenibles, particularmente en la dimensión ambiental, con el fin de comprender los mecanismos que favorecen una mayor integración estructural de la sostenibilidad en sistemas agroexportadores. Adicionalmente, se sugiere explorar comparaciones entre distintos sectores o regiones agroexportadoras para identificar patrones comunes y diferencias en la configuración de la sostenibilidad empresarial.

### Referencias bibliográficas.

- (Speelman, López-Ridaura, Aliana Colomer, Astier, & Masera, 2021)(World Bank, 2023)
- Alaca, S., & Tepecí, M. (2022). Development of a New Composite Index for Measuring the Sustainability Performance of Manufacturing Companies Operating in the BIST Sustainability Index. *Journal of Economy Culture and Society*, 66, 261-292. <https://doi.org/10.26650/JECS2021-1023966>.
- Astier, M., García-Barrios, L., Galván-Miyoshi, Y., González-Esquivel, C., & Masera, O. (2012). Assessing the Sustainability of Small Farmer Natural Resource Management Systems. A Critical Analysis of the MESMIS Program (1995-2010). *Ecology and Society*, 17(3) 25. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04910-170325>.
- CONAFOR. (2021). *Estadísticas de incendios forestales en México 2019-2021*. Gobierno de México.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 297-334, DOI 10.1007/bf02310555.
- Díaz-Balteiro, L., González-Pachón, J., & Romero, C. (2017). Measuring systems sustainability with multi-criteria methods: A critical review. *European Journal of Operational Research*, 258(2), 607-616. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.08.075>.
- FAO. (2022). *The state of food security and nutrition in the world 2022*. United Nations.
- Greco, S., Ishizaka, A., Tasiou, M., & Torrisi, G. (2019). On the Methodological Framework of Composite Indices: A Review of the Issues of Weighting, Aggregation, and Robustness. *European Journal of Operational Research*, 141, 61-94. <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1832-9>.
- Hair, J. F., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2014). *Multivariate Data Analysis*. Harlow, England: Pearson.
- Hák, T., Janoušková, S., & Moldan, B. (2016). Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. *Ecological Indicators*, 60, 565-573. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.003>.
- IPCC. (2023). *Climate change 2023: Synthesis report*.
- López-Ridaura, S., Masera, O., & Astier, M. (2002). Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems. the MESMIS framework. *Ecological Indicators*, 135-148. [https://doi.org/10.1016/S1470-160X\(02\)00043-2](https://doi.org/10.1016/S1470-160X(02)00043-2).
- OECD. (2008). *Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide*. OECD Publishing.

- OECD. (2023). *Making Food Systems Work for People, Planet and Prosperity*. Italy: OECD Publishing.
- OECD. (2025). *Measuring distance to the SDG targets*. OECD Publishing.
- Rodríguez-Cohard, J. C., Lombardo, P. B., Sánchez-Martínez, J. D., & Garrido-Almonacid, A. (2025). Territorial impacts of the monoculture-based agri-food industry: Comparative analyses on two continents. *Applied Geography*, 103489. DOI. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2024.103489>.
- SIAP. (2026). *Producción agrícola de aguacate en México*. <https://www.gob.mx/siap>: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.
- Speelman, E., López-Ridaura, S., Aliana Colomer, N., Astier, M., & Masera, O. (2021). Ten years of sustainability evaluation using the MESMIS framework: Lessons learned and future directions. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 121, DOI. 10.1016/j.ecolind.2020.107173.
- United Nations. (2023). *The Sustainable Development Goals Report 2023*. New York: United Nations.
- United Nations. (2026). *UN Comtrade Database*. <https://comtrade.un.org>: United Nations Statistics Division.
- Vergara-Romero, A. M.-O.-H. (2021). Human capital: Central actor for organizational sustainability. *Revista Venezolana de Gerencia*, 297-307.
- World Bank. (2022). *World development report 2022: Finance for an equitable recovery*. World Bank Publications.
- World Bank. (2023). *Transforming food systems for people, planet, and prosperity*. Washington, DC: World Bank Group.