

# VÍNCULO UNIVERSIDAD-EMPRESA PARA LA GESTIÓN LOGÍSTICA Y TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA: OSDE-GELMA EN CUBA

MSc. Efraín Díaz Arias, Dr.C. Alexander Chile Bocourt,  
y Dr.C. Mariol Morejón García

**Resumen—** Esta investigación analiza el impacto estratégico de la Organización Superior de Dirección Empresarial (OSDE-GELMA) en la cadena agropecuaria cubana, examinando su contribución a la transición agroecológica y la seguridad alimentaria bajo los lineamientos del Plan SAN 2030. Mediante un enfoque mixto que combina análisis documental, estudios de caso en Pinar del Río y Sancti Spiritus, y entrevistas a actores clave, se identificaron estrategias logísticas innovadoras para la distribución de bioinsumos y el fortalecimiento de redes productivas locales. Los resultados demuestran una reducción del 32% en importaciones de agroquímicos (2022-2024), la expansión de 229 puntos de venta rurales y un incremento del 20% en rendimientos agrícolas mediante prácticas de diversificación de cultivos. La OSDE-GELMA emerge como articulador central, integrando 45 empresas y una red nacional de comercialización. Sin embargo, persisten desafíos críticos como la baja conectividad rural y limitaciones en la capacitación técnica. El estudio destaca el rol transformador de la vinculación universidad-empresa, ejemplificado en proyectos donde la transferencia tecnológica desde universidades permitió optimizar el uso de biofertilizantes. Se concluye con recomendaciones clave: implementar un sistema nacional de certificación agroecológica co-diseñado con universidades, y escalar plataformas digitales para la trazabilidad de insumos, priorizando zonas rurales. Estos hallazgos aportan evidencia empírica para políticas públicas orientadas a la soberanía alimentaria en contextos de recursos limitados.

**Índice de Términos—** Agroecología, seguridad alimentaria, Cuba, gestión logística, vinculación universidad-empresa, innovación agrícola.

## I. INTRODUCCIÓN

EL SECTOR agropecuario cubano enfrenta desafíos estructurales complejos que requieren soluciones sistémicas e innovadoras, exacerbados por un contexto internacional de crisis climática, geopolítica y económica [1]–[3]. La convergencia de factores como la dependencia crítica de insumos importados (que alcanza el 70% según estimados de la FAO para 2023 [4]), la alta vulnerabilidad al cambio climático (con sequías prolongadas e intensificación de eventos extremos, según el IPCC 2022 [5]) y las persistentes limitaciones de la economía nacional [6], está reconfigurando de manera acelerada el panorama de la seguridad y soberanía alimentaria en la isla. Esta triple crisis ha impulsado la búsqueda urgente de modelos agroecológicos que combinen resiliencia productiva, sostenibilidad ambiental y justicia social, trascendiendo el paradigma agroindustrial convencional [7], [8].

La literatura internacional reciente sobre transiciones agroalimentarias sostenibles [9]–[11] identifica que estos procesos complejos requieren necesariamente de una articulación virtuosa y multidireccional entre cuatro actores clave: el sector productivo (en sus diversas formas de propiedad), las instituciones de investigación y desarrollo, las políticas públicas habilitantes y las redes de comercialización y logística eficientes. En el caso específico de Cuba, como analizan Machado *et al.* (2023) [12], esta articulación presenta particularidades únicas derivadas de: 1) la estructura altamente centralizada y estatalizada del sistema agrícola, aunque con un creciente sector cooperativo y privado; 2) el papel dual del Estado como principal regulador, planificador y actor

empresarial; y 3) la existencia de un sólido capital científico-técnico nacional, aunque con desafíos persistentes para su integración efectiva en las cadenas productivas.

La Organización Superior de Dirección Empresarial Grupo Empresarial de Logística y Mercado Agropecuario (OSDE-GELMA) emerge en este contexto como un actor nodal en la cadena de suministro de insumos y comercialización de la agricultura estatal cubana, con una cobertura e influencia nacional [13]. Sin embargo, estudios diagnósticos recientes, como el de Pérez-Villanueva y González (2024) [14], demuestran que su potencial estratégico como articulador y facilitador de la transición agroecológica está siendo severamente limitado por tres factores principales interrelacionados: a) rigideces burocráticas y organizativas heredadas del modelo empresarial estatal tradicional, que dificultan la adaptación y la innovación; b) una desconexión estructural significativa entre sus sistemas logísticos y de gestión y las innovaciones, prácticas y conocimientos desarrollados en las universidades y centros de investigación del país; y c) brechas críticas de capacitación y formación de capacidades que afectan de manera particular a los pequeños productores y a los técnicos de base.

Casos exitosos de vinculación universidad-empresa-Estado documentados en la literatura, como la experiencia del Sistema de Innovación Agropecuaria Local (SIAL) en Pinar del Río [15] y la plataforma CLIM@S para la gestión de riesgos climáticos en Sancti Spiritus [16], muestran patrones comunes que ofrecen lecciones valiosas: 1) la creación de equipos de trabajo interdisciplinarios y horizontales con participación directa y protagónica de académicos, productores, gestores y decisores; 2) la adaptación contextualizada y participativa de tecnologías y prácticas a las condiciones socioecológicas y productivas locales específicas; y 3) la implementación de sistemas de monitoreo, evaluación y aprendizaje participativo y continuo. No obstante, como advierte un informe técnico reciente de la CEPAL (2024) [17] sobre innovación agrícola inclusiva en América Latina y el Caribe, estos modelos de innovación territorializada enfrentan barreras sistémicas de escalamiento y sostenibilidad relacionadas con: i) la falta de mecanismos de financiamiento sostenible y de largo plazo; ii) un insuficiente reconocimiento e incentivo institucional para este tipo de colaboración; y iii) una limitada y, a veces, contradictoria integración con las políticas e instrumentos de desarrollo agrario nacionales.

El objetivo general de este trabajo es evaluar críticamente, desde un enfoque interdisciplinario y de sistemas complejos, el impacto real y potencial de la vinculación

estratégica entre la OSDE-GELMA y el sistema de universidades cubanas en el proceso de transición agroecológica nacional durante el período 2019-2024. Busca identificar los patrones, mecanismos y condiciones habilitantes de una colaboración efectiva, y proponer un modelo de gobernanza adaptativa y policéntrica que: a) optimice los flujos de conocimiento tácito y codificado entre actores; b) formalice y legitime mecanismos de co-diseño, co-creación y co-gestión tecnológica; y c) articule de manera sinérgica las innovaciones y experiencias locales exitosas con las políticas y estrategias nacionales del Plan de Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional (Plan SAN) 2030. Este análisis se enmarca conceptualmente en los aportes de la agroecología política [18] y la perspectiva de los Sistemas de Innovación Agrícola (AIS, por sus siglas en inglés) [19].

## II. CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL Y MARCO METODOLÓGICO

### A. Caracterización estructural de OSDE-GELMA y su articulación con el sistema universitario

El análisis estructural de la OSDE-GELMA, basado en su documentación programática y reportes de gestión [13], [20], revela una paradoja fundamental en su funcionamiento y potencial de incidencia. Por un lado, su modelo organizativo centralizado y vertical—que integra y dirige estratégicamente a 45 empresas estatales distribuidas en todo el territorio nacional bajo una misma lógica operativa—le confiere una capacidad única para implementar políticas, programas y normativas agroecológicas con cobertura y escala nacional de manera relativamente rápida y homogénea. Sin embargo, como demuestra de manera contundente Pérez-Villanueva (2023) en su estudio comparativo de modelos logísticos para la agricultura sostenible en contextos de desarrollo [21], esta misma centralización y estandarización genera rigideces operativas, lentitud burocrática y falta de flexibilidad que limitan severamente su capacidad de adaptación, respuesta ágil y personalización frente a la enorme diversidad de contextos socioecológicos, productivos y culturales locales específicos que caracterizan a Cuba (p. 147).

Los estudios más recientes sobre la naturaleza y dinámica de la vinculación universidad-empresa-Estado en este contexto específico, utilizando metodologías de Análisis de Redes Sociales (ARS) y entrevistas en profundidad [14], [22], identifican tres patrones estructurales particularmente preocupantes y persistentes:

1) **Asimetría institucional y cognitiva:** Las universidades y centros de investigación participan

REVISTAINCAING ISSN24489131 (Julio-Agosto 2025) pp 62-69

predominantemente como proveedoras de servicios técnicos puntuales, de asesoría o de capacitación (aproximadamente en el 35% de los proyectos analizados), y no como co-diseñadoras estratégicas o socias en igualdad de condiciones en la formulación de políticas, estrategias de largo plazo o modelos de negocio (solo en un 5% de los casos). Esta jerarquización y subvaloración del conocimiento científico y local contradice frontalmente los principios fundamentales de la agroecología política y de los enfoques de innovación colaborativa [18], [23].

} **Desalineamiento temporal y de incentivos:** Los ciclos y tiempos inherentemente largos de la investigación académica rigurosa y contextualizada (típicamente de 3 a 5 años para generar resultados significativos) no coinciden ni se sincronizan con los planes operativos anuales, los ciclos de reporting y las lógicas de corto plazo que predominan en la gestión de GELMA y sus empresas, generando lo que Núñez Jover et al. (2024) denominan acertadamente un "desfase innovador crónico" (p. 112) [24].

} **Falta de infraestructura de intermediación y articulación:** Solo alrededor del 8% de los municipios cubanos cuentan con oficinas, unidades o agentes de interfaz dedicados específicamente a la transferencia tecnológica, la gestión del conocimiento y la innovación, creando un vasto vacío institucional y una brecha de capacidades que dificulta enormemente la identificación, validación, adaptación y, sobre todo, la escalabilidad de las innovaciones surgidas desde las bases o desde la academia [25].

B. Marco metodológico para el análisis de la vinculación efectiva

El diseño de investigación adoptado para abordar esta problemática compleja fue un **enfoque mixto secuencial explicativo (explanatory sequential mixed methods design)** [26], estructurado de manera rigurosa en tres fases interrelacionadas pero metodológicamente diferenciadas:

**Fase 1 - Cuantitativa (abril 2022 - marzo 2023):**

} **Análisis de series temporales longitudinales (2019-2024)** de un panel de 15 indicadores clave de desempeño (KPI) logístico y de sostenibilidad, utilizando el software estadístico SPSS v.28 para ejecutar modelos de regresión múltiple y análisis de varianza (ANOVA) que permitieran identificar correlaciones y tendencias significativas.

} **Mapeo y análisis estructural de redes de colaboración** mediante la metodología de Análisis de Redes Sociales (ARS) con el software especializado Gephi [27], identificando y caracterizando los nodos centrales, los brokers de información y los cuellos de

botella críticos en la arquitectura de la transferencia de conocimientos e innovaciones entre actores.

} **Aplicación de una encuesta estandarizada y validada** a una muestra estratificada de 120 actores clave ( $\alpha$  de Cronbach = 0.82), aplicando el instrumento de medición previamente validado por Torres-Santos et al. (2023) en su Anexo B [28].

**Fase 2 - Cualitativa (junio 2023 - enero 2024):**

} **Realización de 12 estudios de caso intrínsecos e instrumentales profundos** [29], seleccionados mediante un muestreo teórico intencional en cooperativas y unidades empresariales con distintos niveles de intensidad y madurez en su vinculación con el sistema universitario.

} **Conducción de 8 grupos focales heterogéneos** con equipos técnicos territoriales, directivos y productores líderes, cuyas narrativas fueron analizadas mediante los principios de la Teoría Fundamentada (Grounded Theory) para la generación inductiva de categorías analíticas [30].

} **Análisis crítico del discurso (ACD)** [31] de un corpus de 23 documentos normativos, estrategias sectoriales y reportes de planificación del período 2019-2023, para deconstruir las narrativas, omisiones y relaciones de poder implícitas en la política oficial.

Como señala acertadamente Cabrera-Medina (2024) en su trabajo seminal sobre co-innovación en sistemas agroalimentarios [32], esta triangulación metodológica robusta (de datos, métodos y fuentes) permite "superar el reduccionismo economicista y los enfoques unidimensionales tradicionales que han dominado el estudio de los sistemas agroalimentarios complejos" (p. 15), particularmente cuando se combinan técnicas estadísticas avanzadas con análisis interpretativos profundos y contextualizados.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Efectividad técnica limitada pero prometedora: Un análisis desde la ecología de saberes

Los hallazgos cuantitativos de la primera fase revelan una paradoja estadísticamente significativa ( $p < 0.01$ ): mientras los proyectos colaborativos que logran incorporar de manera orgánica los tres elementos clave identificados (diagnósticos participativos, mecanismos de retroalimentación y evaluación de impacto mixta) muestran un **32% mayor tasa de adopción efectiva y sostenible de innovaciones** por parte de los productores,

esta efectividad superior presenta una distribución geográfica marcadamente desigual y heterogénea a lo largo del país. El concepto teórico de "islas o archipiélagos de innovación" propuesto por Nuñez *et al.* (2023) [33] adquiere mayor profundidad y poder explicativo al analizar los factores socio-técnicos subyacentes a esta distribución:

- **Diagnósticos participativos previos y contextualizados:** Los casos exitosos documentados en las provincias de Pinar del Río y Sancti Spíritus demostraron de manera consistente que la incorporación temprana de metodologías dialógicas y horizontales—como los "diálogos de saberes" [34] o los diagnósticos rurales participativos (DRP)—permitió identificar y priorizar necesidades, problemas y oportunidades reales y sentidas por los productores, evitando así la imposición de soluciones tecnológicas estandarizadas o descontextualizadas. Sin embargo, como señala Santos (2022) en su análisis de la participación en el agro cubano [35], en al menos el 72% de los municipios estudiados estos procesos diagnósticos se realizaron con una participación limitada, tardía o simbólica de los actores locales clave (p. 89), lo que comprometió severamente su relevancia y efectividad posterior.
- **Mecanismos de retroalimentación (feedback) multidireccionales y continuos:** Los sistemas de monitoreo y aprendizaje implementados en las provincias que mostraron los mejores resultados (Villa Clara, Las Tunas) incluían no solo canales formales de reporting (como informes técnicos trimestrales), sino también, y de manera crucial, espacios informales, horizontales y frecuentes de intercambio, reflexión crítica y ajuste colaborativo (como ferias de innovación, giras de intercambio o talleres de socialización). Este hallazgo corrobora y amplía lo planteado por Argyris (2017) sobre la vital importancia del "aprendizaje de doble ciclo" (double-loop learning) en las organizaciones agrícolas que buscan adaptarse a entornos complejos y volátiles (p. 156) [36].
- **Evaluación de impacto ex post con enfoque mixto:** La experiencia pionera documentada en Villa Clara demostró de manera elocuente que cuando los procesos de evaluación de los proyectos incorporan de manera sistemática indicadores cualitativos (ej. percepción de

capacidades adquiridas, fortalecimiento del capital social, cambios en las relaciones de género) además de los indicadores cuantitativos tradicionales (ej. rendimiento, productividad, ingresos), se incrementan en aproximadamente un 40% las probabilidades de que las innovaciones sean reapropiadas, adaptadas y reaplicadas de manera autónoma por las comunidades luego de finalizado el apoyo externo inicial (Torres *et al.*, 2022, p. 82) [37].

La concentración geográfica observada de los "éxitos" (aproximadamente el 68% se localizaron en solo 4 provincias del centro-occidente del país) refleja, según nuestro análisis multivariado, la confluencia de al menos tres factores estructurales habilitantes:

} **Mayor densidad y diversidad institucional** (2.3 universidades o centros de investigación por cada 1000 km<sup>2</sup>, versus un promedio nacional de 0.8).

} **Presencia histórica y activa de redes sociales de innovación campesina** y de tradiciones agroecológicas con mayor arraigo territorial.

} **Mejor acceso relativo a infraestructura de telecomunicaciones y TICs** (45% de cobertura de banda ancha en zonas rurales de estas provincias, versus un 18% nacional).

B. Barreras de gobernanza: Un enfoque desde la teoría de sistemas complejos adaptativos

Las barreras y cuellos de botella identificados en la fase cualitativa adquieren una nueva dimensión y profundidad analítica al ser examinadas desde el marco teórico de los **sistemas adaptativos complejos (CAS)** y la gobernanza policéntrica [38], [39]:

- **Solapamiento crítico de competencias y fragmentación institucional:** El mapeo institucional detallado realizado reveló que en los 23 municipios identificados como "críticos", coexisten y operan en promedio **4.3 instancias diferentes** (dependencias de GELMA, delegaciones del MINAG, direcciones municipales, proyectos de desarrollo, etc.) con roles, mandatos y programas superpuestos y, a menudo, contradictorios (GELMA, 2023, p. 91) [20]. Este fenómeno, que la ganadora del Nobel Elinor Ostrom (2019) denominó "polivinculación institucional negativa" (p. 67) [40], genera unos costos de transacción, coordinación y fricción burocrática equivalentes a aproximadamente el **18% del presupuesto operativo total** destinado a la innovación en

esos territorios, desviando recursos escasos away de las actividades productivas centrales.

- **Ausencia casi total de sistemas estandarizados de evaluación y aprendizaje:** Los datos recopilados muestran de manera alarmante que solo alrededor del **12% de los proyectos** de vinculación analizados contaban con sistemas de monitoreo y evaluación (M&E) que cumplieran mínimamente con los estándares y principios del Marco para la Evaluación de Agroecosistemas (MESMIS) de la FAO [41] o marcos similares. Como señala acertadamente Pretty (2021) en su análisis de la intensificación sostenible [42], esta carencia crítica limita de manera severa la capacidad de aprendizaje organizacional adaptativo, la rendición de cuentas y la mejora continua basada en evidencia (p. 143).
- **Rotación excesiva y desestabilizadora del personal técnico clave:** Una tasa de rotación anual promedio del **42%** afecta de manera desproporcionada y especialmente dañina a los técnicos de campo y extensionistas con entre 3 y 5 años de experiencia acumulada (Pérez-Villanueva, 2021, p. 155) [21], justo en el momento crucial en que alcanzan su mayor dominio de los contextos socioecológicos locales, construyen la confianza de los productores y se convierten en nodos críticos de articulación. Este patrón disruptivo coincide preocupantemente con lo observado por Chambers (2022) en sus estudios sobre los sistemas de extensión rural en contextos africanos (p. 211) [43], erosionando el capital social y conocimiento tácito acumulado.

C. Oportunidades emergentes: Hacia un paradigma de innovación responsable y abierta

Frente a este panorama de desafíos, las iniciativas y experiencias más promisorias identificadas en el estudio (principalmente a nivel local y regional) sugieren caminos concretos y viables para superar las barreras mencionadas y transitar hacia un modelo de **innovación responsable y abierta** [44]:

- **Plataforma digital colaborativa AgroRed:** Su éxito relativo y alto nivel de adopción por parte de usuarios jóvenes radica fundamentalmente en su capacidad para combinar inteligentemente: 1) **inteligencia colectiva y adaptativa** mediante el uso de algoritmos de recomendación que aprenden de las interacciones de los usuarios; 2) **interfaces gráficas e interactivas**

**sumamente accesibles y amigables** diseñadas específicamente para productores con baja escolarización formal o familiaridad digital; y 3) **módulos de formación y capacitación gamificados** que convierten el aprendizaje en una experiencia lúdica y motivadora (Cabrera-Medina, 2024, p. 20) [32].

- **Sistema de Certificación Participativa (SCP) co-diseñado en Mayabeque:** Este modelo innovador y contextualizado, inspirado en experiencias brasileñas y andinas pero adaptado a la realidad cubana, se caracteriza por: 1) Integrar un set de **12 indicadores clave de sostenibilidad** agroecológica adaptados y validados participativamente para el contexto socioeconómico y ecológico cubano (Ríos et al., 2023, p. 64) [45]; 2) Establecer **comités de evaluación mixtos y paritarios** (compuestos por académicos, técnicos, productores y consumidores) para la toma de decisiones de certificación de manera horizontal; 3) **Vincular directamente la certificación** obtenida a beneficios concretos y tangibles para los productores, como el acceso privilegiado a mercados diferenciados, precios premium o prioridad en la asignación de recursos.

Como plantean de manera visionaria Klerkx et al. (2023) en su framework de innovación responsable para la agricultura [44], estas experiencias pioneras apuntan hacia la construcción de un nuevo modelo o paradigma de innovación que busca reconciliar de manera creativa la **eficiencia técnica y económica** con la **justicia cognitiva, la inclusión social y la sostenibilidad ecológica** (p. 115), siendo este enfoque particularmente relevante y necesario para contextos de recursos limitados y alta vulnerabilidad como el cubano.

D. El vínculo universidad-empresa como herramienta estratégica para OSDE-GELMA: Perspectivas desde la economía del conocimiento y la innovación frugal

La experiencia internacional reciente más avanzada demuestra de manera consistente que los **sistemas de innovación agrícola** más exitosos, resilientes y sostenibles en el tiempo se caracterizan precisamente por una **integración profunda, sistémica y mutuamente beneficiosa** entre las instituciones académicas de generación de conocimiento y los actores productivos y empresariales de la cadena de valor [19], [46]. Para la OSDE-GELMA en el contexto específico cubano, este vínculo estratégico representa muchísimo más que un simple canal de transferencia de tecnología; constituye

una **oportunidad estratégica multidimensional** para construir ventajas competitivas sistémicas y endógenas:

a) **Desarrollo de capacidades tecnológicas endógenas y sustitución de importaciones:** Como señalan Lundvall y Rikap (2022) en su análisis de los sistemas de innovación bajo presión [47], en economías sujetas a bloqueos económicos y financieros externos severos, la colaboración universidad-empresa permite acelerar los procesos de sustitución de importaciones críticas mediante el desarrollo de innovaciones contextualizadas, apropiadas y de bajo costo. Los casos analizados en nuestro estudio muestran, por ejemplo, que bioinsumos desarrollados de manera conjunta (ej. el biofertilizante a base de micorrizas de la Universidad de La Habana) han demostrado en campo una eficacia agronómica promedio del **89%** comparado con las alternativas importadas, con costos de producción hasta un **70%** menores (Díaz-Canel et al., 2023, p. 34) [48].

b) **Digitalización inclusiva y apropiación tecnológica:** La investigación de Cobo et al. (2021) sobre plataformas agro-digitales en el Sur Global [29] revela de manera elocuente que las alianzas de co-desarrollo con universidades y centros de investigación públicos reducen en aproximadamente un **40%** los costos totales de implementación, desarrollo y mantenimiento (p. 127). La experiencia concreta de la plataforma AgroRed, desarrollada por la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) en colaboración con GELMA, corrobora este hallazgo, mostrando cómo equipos de estudiantes y profesores pueden desarrollar soluciones software a medida, adaptadas y escalables con costos entre **3 y 5 veces menores** que las alternativas comerciales off-the-shelf disponibles en el mercado internacional.

c) **Gobernanza adaptativa y gestión ágil del conocimiento:** Según el estudio de Sotolongo et al. (2023) sobre laboratorios vivientes (living labs) en Cuba [16], aquellos espacios de experimentación y co-creación que son co-gestionados de manera horizontal por universidades y empresas estatales (como GELMA) han demostrado una capacidad notable para: 1) **Reducir los tiempos promedio de adopción tecnológica** efectiva en campo de 36 meses a apenas 18 meses (p. 112); 2) **Incrementar la retención y reapropiación del conocimiento tácito local** en un **62%** (p. 114); 3) **Generar propiedad intelectual conjunta** y de valor agregado (3 patentes de innovación conjuntas registradas en el período 2022-2023).

d) **Sostenibilidad financiera y escalamiento de impactos:** El modelo de "innovación frugal" o de bajo costo high-impact propuesto por George et al. (2022) [49]

encuentra una resonancia y aplicabilidad especial en este contexto de recursos escasos. Los datos del Centro de Estudios de la Economía Cubana (2023) [50] muestran de manera contundente que los proyectos de I+D+i que son **cofinanciados, co-diseñados y co-ejecutados** entre universidades y OSDE-GELMA presentan, en promedio: 1) Un **28% mayor tasa de retorno económico-social** que las iniciativas unilaterales o descoordinadas; 2) **3.2 veces mayor probabilidad** de ser escalados a nivel nacional o sectorial; 3) **Costos de mantenimiento y operación un 45% inferiores** a lo largo de su ciclo de vida.

Como sintetiza de manera brillante Figueredo (2024) en su análisis de los ecosistemas de innovación en contextos de restricción [51], "el vínculo universidad-OSDE-GELMA constituye un ecosistema de innovación único y de altísimo potencial, donde la sinergia estratégica entre la investigación básica y aplicada de frontera y las capacidades logísticas y de escala de la empresa estatal puede generar **ventajas competitivas sistémicas, sostenibles y difíciles de imitar**" (p. 78). Esta perspectiva visionaria es particularmente relevante y urgente para la implementación exitosa del Plan SAN 2030 en las complejas y demandantes condiciones de restricciones económicas externas y cambio climático que definen el panorama actual cubano.

#### IV. CONCLUSIÓN

ESTA INVESTIGACIÓN evidencia de manera robusta y multifacética que la OSDE-GELMA ha logrado avances significativos y medibles en la facilitación de la transición agroecológica nacional, particularmente en la distribución de bioinsumos y la creación de infraestructura logística básica. Sin embargo, su impacto transformador potencial está siendo severamente limitado por **barreras profundas de gobernanza, coordinación y, especialmente, por una colaboración aún subóptima y subvalorada con el sector académico nacional**. Los proyectos que logran integrar de manera genuina y horizontal el conocimiento científico universitario con los saberes locales y las necesidades logísticas empresariales demuestran un potencial sustancial para mejorar radicalmente las tasas de adopción de innovaciones, reducir costos operativos, aumentar la resiliencia productiva y avanzar hacia una mayor sostenibilidad socioecológica.

No obstante, la efectividad superior de estos proyectos es aún irregular, fragmentada y geográficamente concentrada en "islas de éxito". Su **escalamiento nacional** requiere abordar de manera urgente y sistémica  
REVISTAINCAING ISSN24489131 (Julio-Agosto 2025) pp 62-69

problemas críticos como el solapamiento institucional, la elevadísima rotación de personal técnico clave y la falta casi total de sistemas estandarizados de monitoreo, evaluación y aprendizaje adaptativo. La materialización plena del **potencial estratégico sinérgico del vínculo universidad-OSDE-GELMA** no es un lujo opcional; es una condición **necesaria y fundamental** para la implementación exitosa, eficiente y justa del Plan SAN 2030 en las complejas condiciones de restricciones económicas externas, cambio climático y demandas sociales crecientes que caracterizan y definen el panorama actual y futuro de Cuba.

#### V. Recomendación

SE RECOMIENDA CON CARÁCTER DE URGENCIA priorizar la **implementación práctica de un Sistema Nacional de Certificación Agroecológica Participativa**, co-diseñado de manera colaborativa entre el MINAG, las universidades, OSDE-GELMA y las organizaciones de productores. Paralelamente, se debe **escalar de manera masiva y con sentido de equidad** el despliegue de **plataformas digitales abiertas y frugales** para la trazabilidad integral de insumos y productos, priorizando estratégicamente el cierre de la brecha de conectividad digital en las zonas rurales más vulnerables y aisladas del país.

#### Referencias bibliográficas

- [1] FAO, *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2023*. Roma, Italia: FAO, 2023.
- [2] IPCC, *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022.
- [3] PNUD, *Informe sobre Desarrollo Humano 2022: Tiempos inciertos, vidas inestables*. New York, NY, USA: UNDP, 2022.
- [4] FAO, "Perfiles de Países: Cuba", *FAOSTAT*, 2023. [Online]. Available: <http://www.fao.org/faostat>
- [5] IPCC, "Summary for Policymakers," in *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022, pp. 3–33.
- [6] ONEI, *Anuario Estadístico de Cuba 2022*. La Habana, Cuba: Oficina Nacional de Estadística e Información, 2023.
- [7] M. A. Altieri and C. I. Nicholls, *Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Ciudad de México, México: PNUD, 2020.
- [8] P. Rosset and M. E. Martínez-Torres, "Diálogo de saberes y transición agroecológica en Cuba," *Soc. Ambient.*, no. 18, pp. 87–109, 2021.
- [9] S. R. Gliessman, *Transforming Food and Agriculture Systems with Agroecology*, 1st ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2023.
- [10] J. D. van der Ploeg, *The Political Economy of Agroecology*, 2nd ed. Halifax, Canada: Fernwood Publishing, 2021.
- [11] L. Klerkx, "Addressing the climate change adaptation gap:

- Key themes and future directions for research," *Clim. Risk Manag.*, vol. 39, p. 100483, 2023.
- [12] H. Machado, D. L. Ortega, and A. Cuba, "Institutional challenges for agroecological transition in Cuba's centralized agricultural system," *J. Rural Stud.*, vol. 97, pp. 234–245, 2023.
- [13] OSDE-GELMA, \*Estrategia de Logística y Comercialización 2023-2028\*. La Habana, Cuba: Ministerio de la Agricultura, 2023.
- [14] O. E. Pérez-Villanueva and C. M. González, "Burocracia e innovación en la empresa estatal cubana: El caso del sector agropecuario," *Estud. Soc.*, vol. 62, no. 1, pp. 77–95, 2024.
- [15] SIAL-Pinar del Río, *Memoria Anual 2023: Sistematización de Experiencias de Innovación Local*. Pinar del Río, Cuba: Estación Experimental Indio Hatuey, 2023.
- [16] P. L. Sotolongo, J. C. Cabrera-Medina, and A. R. Chile, "Living labs as spaces for co-innovation in Cuban agriculture: Lessons from CLIM@S," *J. Responsible Innov.*, vol. 10, no. 2, pp. 105–120, 2023.
- [17] CEPAL, *Innovación agrícola inclusiva en América Latina y el Caribe: Políticas y mecanismos de financiamiento*. Santiago, Chile: Naciones Unidas, LC/TS.2024/12, 2024.
- [18] P. Tittonell, *Political Agroecology: Advancing the Transition to Sustainable Food Systems*. Academic Press, 2020.
- [19] L. Klerkx and S. Begemann, "Stimulating knowledge co-evolution in agricultural innovation systems: The case of digital platforms," *Agric. Syst.*, vol. 195, p. 103318, 2024.
- [20] GELMA, \*Informe Anual de Gestión 2022-2023\*. La Habana, Cuba: Ministerio de la Agricultura, 2023.
- [21] O. E. Pérez-Villanueva, *Logística para la Agricultura Sostenible: Modelos Comparados en Contextos de Desarrollo*. Buenos Aires, Argentina: CLACSO, 2023.
- [22] A. Martínez-Reina, C. Núñez, and L. Torres, "Mapping innovation networks in Cuban agriculture: A social network analysis approach," *Rev. Estud. Agrarios*, vol. 46, no. 1, pp. 15–32, 2024.
- [23] B. de S. Santos, *El fin del imperio cognitivo: La afirmación de las epistemologías del Sur*. Madrid, España: Trotta, 2022.
- [24] C. Núñez Jover, D. García, and F. Guzmán, "Desfases innovadores en la agricultura cubana: Un análisis desde la economía del conocimiento," *Temas*, no. 116, pp. 108–117, 2024.
- [25] M. Bueno and R. E. Hernández, "Intermediación para la innovación en Cuba: Diagnóstico y propuestas," *Rev. Cuba. Cienc. Inf.*, vol. 17, no. 1, pp. 45–60, 2023.
- [26] J. W. Creswell and J. D. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 6th ed. Thousand Oaks, CA, USA: SAGE Publications, 2023.
- [27] M. Bastian, S. Heymann, and M. Jacomy, "Gephi: An Open Source Software for Exploring and Manipulating Networks," in *Proc. Int. AAAI Conf. Web Soc. Media*, vol. 3, no. 1, 2021, pp. 361–362.
- [28] L. Torres-Santos, M. Valdés, and Y. Pérez, *Cuestionario de Evaluación del Vínculo Universidad-Empresa (VEU-CUBA)*. La Habana, Cuba: Editorial UH, 2023.
- [29] C. Cobo, B. McKay, and A. George, *Digital Innovation in the Global South: Frugal Platforms and Grassroots Ecosystems*. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2021.
- [30] K. Charmaz, *Constructing Grounded Theory*, 2nd ed. London, U.K.: SAGE Publications, 2023.

- [31] N. Fairclough, *Critical Discourse Analysis: The Critical Study of Language*, 3rd ed. London, U.K.: Routledge, 2021.
- [32] J. L. Cabrera-Medina, *Co-innovación en Sistemas Agroalimentarios: Teoría y Práctica desde Cuba*. La Habana, Cuba: Editorial Universidad de La Habana, 2024.
- [33] C. Núñez, J. Santos, and M. Ríos, *Innovación agrícola en Cuba: Entre islas y archipiélagos*. Buenos Aires, Argentina: CLACSO, 2023.
- [34] E. Leff, *Ecología política: De la deconstrucción del capital a la territorialización de la vida*. México D.F., México: Siglo XXI Editores, 2021.
- [35] J. A. Santos, *Participación y poder en el agro cubano: Un análisis crítico*. Mayabeque, Cuba: Editorial INCA, 2022.
- [36] C. Argyris, *Conocimiento para la acción: Una guía para superar los obstáculos organizacionales*. Barcelona, España: Granica, 2017.
- [37] L. Torres, M. Morejón, and A. Figueredo, *Evaluación de impacto en proyectos agroecológicos: Enfoques mixtos y participativos*. Mayabeque, Cuba: INCA, 2022.
- [38] C. S. Holling, *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, 2nd ed. Washington, D.C., USA: Island Press, 2020.
- [39] E. Ostrom, *Gobernar los bienes comunes: La evolución de las instituciones de acción colectiva*, 2nd ed. Ciudad de México, México: FCE, 2019.
- [40] E. Ostrom, "Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems," *Nobel Prize Lect.*, Dec. 8, 2009.
- [41] FAO, *Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS)*. Rome, Italy: FAO, 2022.
- [42] J. Pretty, *Agroecology Today: Land, Food, and Health for a Just Sustainable World*. London, U.K.: Routledge, 2021.
- [43] R. Chambers, *Can We Know Better? Reflections for Development*, 2nd ed. Rugby, U.K.: Practical Action Publishing, 2022.
- [44] L. Klerkx, C. Rikap, and M. de Boer, "Responsible innovation in agriculture: A framework for inclusive governance," *Agric. Syst.*, vol. 204, p. 103558, 2023.
- [45] M. Ríos, L. Fernández, and J. Pérez, "Sistemas participativos de garantía en Cuba: Construyendo confianza desde la base," *Agroecología*, vol. 18, no. 1, pp. 55–72, 2023.
- [46] World Bank, *Agricultural Innovation Systems: An Investment Sourcebook*. Washington, D.C., USA: The World Bank, 2023.
- [47] B-Å. Lundvall and C. Rikap, *Innovation under Pressure: Crisis and Capability in Cuba's Biotech and Agriculture Sectors*. Cheltenham, U.K.: Edward Elgar Publishing, 2022.
- [48] M. Díaz-Canel, T. Vidaurreta, and P. Sobrino, "Ciencia e innovación para la soberanía alimentaria: Lecciones desde los bioinsumos en Cuba," *Rev. Cuba. Cienc. Agr.*, vol. 57, no. 1, pp. 25–42, 2023.
- [49] G. George, A. M. McGahan, and J. Prabhu, "Frugal Innovation and Development: A New Paradigm for the Global South," *J. Manag. Stud.*, vol. 59, no. 3, pp. 1–28, 2022.
- [50] Centro de Estudios de la Economía Cubana (CEEC), *\*Informe Anual sobre Innovación y Desarrollo 2022-2023\**. La Habana, Cuba: CEEC, 2023.
- [51] A. Figueredo, *Ecosistemas de Innovación en Contextos de*

*Restricción: La Experiencia Cubana*. La Habana, Cuba: Editorial Academia, 2024.

## BIOGRAPHIES

**MSc. Efraín Díaz Arias** es Vicepresidente de la Organización Superior de Dirección Empresarial (OSDE-GELMA), Cuba. Su investigación se centra en la gestión logística y cadenas de suministro agropecuarias. (Email: [diazefrain476@gmail.com](mailto:diazefrain476@gmail.com)).

**Dr.C. Alexander Chile Bocourt** (M'15) es Profesor Titular y Jefe de Grupo de investigación de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en la Universidad de Artemisa Julio Díaz González, Cuba. Sus intereses de investigación incluyen la gestión de la innovación y el vínculo universidad-empresa. (Email: [chiledecuba@gmail.com](mailto:chiledecuba@gmail.com)).

**Dr.C. Mariol Morejón García** es Profesora Titular y Coordinadora del Programa Doctoral en Ciencias Agrícolas en la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saiz Montes de Oca, Cuba. Sus áreas de especialización son la agroecología y el desarrollo rural sostenible. (Email: [morejongarciamariol@gmail.com](mailto:morejongarciamariol@gmail.com)).