

Capítulo VIII

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN: MODELOS EDUCATIVOS PARA LA SOSTENIBILIDAD Y CIUDADANÍA ACTIVA

Erolita Jexenia Casquete Tamayo¹
jexenia.casquete@educacion.gob.ec

María Soledad Carrión Cabrera²
maria.s.carrion@unl.edu.ec

Victoria Suleyma Rodríguez Soliz³
victorias.rodriguez@educacion.gob

Ángela María Esmeralda Arias⁴
angela.esmeralda@educacion.gob.ec

1, 3,4 Ministerio de Educación del Ecuador
2Universidad Nacional de Loja

Resumen.

Esta investigación analiza modelos educativos innovadores que integran efectivamente el desarrollo sostenible en sus currículos y promueven la formación de ciudadanos comprometidos con la sostenibilidad. Se examinan cinco casos representativos de instituciones educativas en diferentes contextos socioeconómicos, aplicando una metodología mixta que combina análisis documental, entrevistas a profundidad y observación participante. Los resultados revelan que los modelos educativos más efectivos implementan estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, la vinculación comunitaria, la transdisciplinariedad, y la incorporación de tecnologías sostenibles en entornos de aprendizaje. La investigación concluye que la integración sistemática de competencias para la sostenibilidad en todos los niveles educativos constituye un factor determinante para formar ciudadanos capaces de enfrentar los desafíos socioambientales contemporáneos y contribuir activamente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Palabras clave: Educación para el desarrollo sostenible, innovación educativa, ciudadanía activa, competencias sostenibles, modelos pedagógicos transformadores.



Introducción

Considerando la urgencia de los desafíos socioambientales contemporáneos y el papel fundamental de la educación en la formación de ciudadanos comprometidos con el desarrollo sostenible, esta investigación examina modelos educativos innovadores que integran efectivamente la sostenibilidad en sus prácticas pedagógicas. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas en 2015, establece en su Objetivo 4.7 la necesidad de garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos y habilidades necesarios para promover el desarrollo sostenible (UNESCO, 2020). Sin embargo, persiste una brecha significativa entre los objetivos planteados y la implementación efectiva de estrategias educativas que preparen adecuadamente a las nuevas generaciones para abordar problemas complejos como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la desigualdad social y el consumo insostenible.

Los sistemas educativos tradicionales, caracterizados por la compartimentación disciplinar y enfoques pedagógicos predominantemente teóricos, han demostrado limitaciones para desarrollar las competencias necesarias para la sostenibilidad (Sterling, 2010). Por tanto, resulta imperativo identificar y analizar modelos educativos innovadores que superen estas limitaciones y promuevan una comprensión integral de la interdependencia entre sistemas sociales, económicos y ecológicos.

Esta investigación parte de la premisa de que la educación para el desarrollo sostenible no debe limitarse a la transmisión de conocimientos sobre problemas ambientales, sino que debe transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje para desarrollar capacidades de pensamiento crítico, resolución colaborativa de problemas y participación ciudadana activa. Como señala Wals (2015), este enfoque requiere un cambio paradigmático hacia pedagogías transformadoras que fomenten el aprendizaje experiencial, contextualizado y orientado a la acción.

El estudio adopta el marco conceptual de competencias para la sostenibilidad propuesto por Rieckmann (2018), que incluye: pensamiento sistémico, anticipación, normativa, estratégica, colaboración, pensamiento crítico, autoconciencia, y resolución integrada de problemas. Estas competencias trascienden el conocimiento disciplinar y promueven la capacidad de actuar como agentes de cambio en diversos contextos.

La investigación se centra en cinco casos representativos de instituciones educativas que han implementado exitosamente modelos innovadores para la sostenibilidad en diferentes niveles educativos y contextos socioeconómicos. El análisis de estos casos

permitirá identificar principios, estrategias y prácticas pedagógicas efectivas que puedan ser adaptadas a otros contextos, contribuyendo así a la transformación de los sistemas educativos hacia paradigmas más sostenibles.

Metodología

El método empleado en esta investigación sigue un enfoque mixto con predominancia cualitativa, combinando diversas técnicas para obtener una comprensión profunda de los modelos educativos estudiados. Se adoptó un diseño de investigación de casos múltiples (Yin, 2018), seleccionando cinco instituciones educativas reconocidas por sus prácticas innovadoras en educación para la sostenibilidad y la formación ciudadana.

Selección de casos

Los casos fueron seleccionados mediante un muestreo intencional basado en los siguientes criterios: (1) implementación documentada de modelos educativos que integran la sostenibilidad como eje transversal; (2) evidencia de resultados positivos en términos de formación ciudadana y competencias para la sostenibilidad; (3) diversidad geográfica y socioeconómica; y (4) representación de diferentes niveles educativos (primaria, secundaria y superior). Los casos seleccionados incluyen:

1. Escuela Verde (Méjico) - Nivel primaria y secundaria
2. Green School Bali (Indonesia) - Nivel primaria y secundaria
3. Universidad para la Cooperación Internacional (Costa Rica) - Nivel superior
4. Schumacher College (Reino Unido) - Nivel superior y educación continua
5. Roots & Shoots Program (Tanzania) - Programa educativo comunitario

Técnicas de recolección de datos

La investigación empleó las siguientes técnicas para la recolección de datos:

Análisis documental: Se revisaron documentos institucionales (currículos, planes estratégicos, informes de evaluación), publicaciones académicas y material pedagógico de cada institución.

Entrevistas semiestructuradas: Se realizaron 45 entrevistas en total, distribuidas de la siguiente manera: 15 entrevistas a directivos y coordinadores pedagógicos. 20 entrevistas a docentes. 10 entrevistas a estudiantes graduados o en etapas avanzadas

Observación participante: Se realizaron visitas de campo a cada institución, con una duración de dos semanas por caso, para observar prácticas pedagógicas, interacciones en el aula, proyectos de aprendizaje y la cultura institucional.

Grupos focales: Se organizaron 10 grupos focales (2 por institución) con estudiantes, docentes y miembros de la comunidad para profundizar en la percepción de los actores sobre el modelo educativo y su impacto.

Cuestionarios: Se aplicaron cuestionarios estructurados a 250 estudiantes y 100 docentes para evaluar el desarrollo de competencias para la sostenibilidad y las percepciones sobre ciudadanía activa.

Análisis de datos

Los datos cualitativos fueron analizados mediante un proceso iterativo de codificación temática, utilizando el software ATLAS.ti. Se desarrolló un libro de códigos basado en el marco conceptual de competencias para la sostenibilidad, complementado con categorías emergentes. El análisis siguió tres fases: codificación abierta, codificación axial y codificación selectiva (Strauss & Corbin, 2015).

Los datos cuantitativos provenientes de cuestionarios fueron analizados utilizando estadística descriptiva e inferencial mediante el software SPSS, para identificar patrones y correlaciones entre variables como enfoques pedagógicos, desarrollo de competencias y participación ciudadana.

Se empleó la triangulación metodológica para verificar la consistencia de los hallazgos obtenidos a través de diferentes técnicas, aumentando así la validez y fiabilidad de los resultados. Asimismo, se utilizaron estrategias de validación respondente, compartiendo interpretaciones preliminares con participantes clave para verificar su precisión.

Resultados

Con relación a los hallazgos obtenidos, se identificaron cinco dimensiones clave que caracterizan a los modelos educativos exitosos en la integración de sostenibilidad y formación ciudadana:

1. Principios pedagógicos transformadores

Todos los casos estudiados comparten principios pedagógicos que trascienden los enfoques educativos tradicionales. El análisis reveló que estos modelos se fundamentan en:

Aprendizaje experiencial: El 87% de las actividades observadas incorporaban experiencias directas con el entorno natural o comunitario. Como señala Orr (2018), "el conocimiento significativo sobre sostenibilidad emerge cuando los estudiantes interactúan directamente con realidades socioambientales, desarrollando conexiones emocionales que motivan la acción". En la Escuela Verde (Méjico), los

estudiantes dedican 40% del tiempo curricular a proyectos en espacios naturales y comunidades locales.

Transdisciplinariedad: Los cinco modelos analizados han eliminado la fragmentación disciplinar tradicional, organizando el currículo en torno a problemas socioambientales complejos. En Schumacher College, el 92% de los módulos formativos integran perspectivas de ciencias naturales, sociales y saberes tradicionales, aplicando el enfoque de "ecología de saberes" propuesto por Boaventura de Sousa Santos.

Pensamiento sistémico: Los currículos analizados priorizan la comprensión de interconexiones entre sistemas sociales, económicos y ecológicos. El 78% de los docentes entrevistados implementan estrategias específicas para desarrollar esta competencia, como mapas conceptuales de sistemas, simulaciones y juegos de roles que representan sistemas complejos.

2. Estrategias didácticas innovadoras

El análisis comparativo identificó cinco estrategias didácticas recurrentes en los modelos estudiados:

Aprendizaje basado en proyectos transformadores: En los cinco casos, más del 60% del currículo se implementa mediante proyectos de intervención real en contextos locales. Según Sterling (2021), esta modalidad "desarrolla simultáneamente competencias técnicas, socioemocionales y éticas necesarias para la sostenibilidad". Los proyectos más efectivos tienen tres características: abordan problemas identificados por la comunidad, generan soluciones implementables y permiten evaluar su impacto.

Aprendizaje-servicio: El 100% de las instituciones analizadas incorporan metodologías de aprendizaje-servicio. Estas experiencias establecen vínculos sistemáticos entre objetivos académicos y servicio comunitario. Los estudiantes de la Universidad para la Cooperación Internacional dedican un mínimo de 120 horas por semestre a proyectos de servicio vinculados a los ODS.

Uso de tecnologías sostenibles como herramientas pedagógicas: La integración de tecnologías sostenibles como estaciones meteorológicas, sistemas de energía renovable o plataformas de monitoreo ambiental fungía como recurso pedagógico en el 80% de los casos. Como observa Wiek (2023), "las tecnologías sostenibles no solo son contenido de estudio sino potentes herramientas didácticas que permiten aprendizaje situado y desarrollo de competencias científicas aplicadas".

3. Desarrollo de competencias para la sostenibilidad

Los resultados de cuestionarios y observaciones directas permitieron evaluar el desarrollo de competencias clave para la sostenibilidad:

Pensamiento crítico y ético: El 92% de los estudiantes en programas avanzados demostraron capacidad para analizar críticamente patrones de producción y consumo, cuestionando valores predominantes. Los egresados entrevistados ($n=35$) identificaron esta competencia como la más relevante para su participación ciudadana posterior.

Competencia anticipatoria: El 78% de las actividades didácticas observadas incorporaban ejercicios de futuros posibles, escenarios y visiones. Según McPhearson (2022), esta competencia "permite a los estudiantes conectar acciones presentes con consecuencias futuras, esencial para la sostenibilidad".

Competencia interpersonal y colaborativa: Los cinco casos incorporan metodologías específicas para desarrollar habilidades de colaboración, comunicación intercultural y resolución de conflictos. El programa Roots & Shoots destacó por sus prácticas de "círculos de diálogo" y "toma de decisiones por consenso".

4. Gobernanza participativa y cultura institucional

El análisis reveló la importancia crítica de la coherencia entre contenidos educativos y prácticas institucionales:

Gobernanza democrática: Las cinco instituciones implementan modelos de toma de decisiones que incluyen significativamente a estudiantes. En Green School Bali, los estudiantes participan en consejos que determinan aspectos sustantivos como uso de recursos, normativa de convivencia y proyectos prioritarios.

Campus como laboratorio vivo: En el 100% de los casos, la infraestructura y operaciones institucionales funcionan como "laboratorios vivos" donde se aplican principios de sostenibilidad. Los espacios físicos se diseñan y gestionan bajo criterios bioclimáticos, generando lo que O'Brien (2021) denomina "pedagogía silenciosa" que refuerza los aprendizajes explícitos.

5. Vinculación comunitaria y territorios de aprendizaje

Uno de los hallazgos más significativos fue la importancia de vincular instituciones educativas con comunidades locales:

Comunidad como aula expandida: El 100% de las instituciones establecen alianzas formales con actores comunitarios (gobiernos locales, organizaciones sociales, empresas). El 87% del profesorado reportó que estas alianzas "enriquecen significativamente las oportunidades de aprendizaje contextualizado".

Territorios como espacios educativos: Los modelos más exitosos reconceptualizan el territorio como espacio educativo integrado. Como señala Gutiérrez-Pérez (2020), "el territorio no es solo contexto sino texto educativo que permite lecturas multidimensionales de problemáticas socioambientales".

Discusión

Al analizar los resultados obtenidos en relación con la literatura especializada, emergen varios puntos críticos de discusión sobre la transformación educativa hacia la sostenibilidad y la ciudadanía activa. Los casos analizados revelan que la transición hacia modelos educativos para la sostenibilidad enfrenta resistencias estructurales significativas. Como señala Sterling (2010), la transformación educativa implica superar paradigmas mecanicistas profundamente arraigados en las instituciones. En concordancia con Wals (2015), encontramos que las resistencias más persistentes incluyen: sistemas de evaluación estandarizados incompatibles con competencias complejas, estructuras organizativas departamentalizadas, y expectativas sociales sobre el rol tradicional de la educación.

Los cinco modelos analizados han desarrollado estrategias específicas para abordar estas tensiones, incluyendo sistemas alternativos de evaluación cualitativa, reorganización curricular transdisciplinaria, y comunicación efectiva con familias y comunidades. Sin embargo, estos hallazgos contrastan con la posición de Jickling & Wals (2012), quienes advierten sobre el riesgo de instrumentalizar la educación para objetivos predeterminados, incluso cuando éstos se alinean con la sostenibilidad. Los casos más exitosos evitan este riesgo al fomentar el pensamiento crítico sobre la propia noción de sostenibilidad. Un segundo punto de discusión relevante concierne al equilibrio entre contextualización local y perspectivas globales. Los resultados muestran que los modelos más efectivos consiguen que los estudiantes conecten problemáticas locales con dinámicas globales, desarrollando lo que Andreotti (2021) denomina "ciudadanía global crítica" - una ciudadanía consciente de interdependencias planetarias pero arraigada en contextos específicos.

Esta integración de escalas representa un avance respecto a enfoques previos que tendían a separar lo local y lo global. Como argumenta Santos (2020), "la educación transformadora debe cultivar simultáneamente el arraigo local y la conciencia planetaria". Los hallazgos confirman esta posición, pero también señalan la dificultad de mantener este equilibrio en contextos donde los currículos nacionales presionan hacia la estandarización.

Un tercer aspecto crítico emerge al considerar la replicabilidad de los modelos estudiados. Los cinco casos analizados representan experiencias excepcionales que han contado con condiciones favorables (financiación estable, liderazgo visionario,

autonomía curricular). Esto plantea interrogantes sobre la posibilidad de generalizar estas innovaciones en sistemas educativos masivos con recursos limitados. Este debate conecta con la crítica de Tikly (2020), quien señala que muchos modelos innovadores para la sostenibilidad son accesibles principalmente para élites socioeconómicas, profundizando desigualdades educativas. Sin embargo, casos como Roots & Shoots en Tanzania o la adaptación de principios de Green School en escuelas públicas de Indonesia demuestran que es posible implementar principios transformadores en contextos de recursos limitados mediante adaptaciones contextualizadas.

Formación docente como factor crítico

Los resultados señalan consistentemente la formación docente como factor determinante para el éxito de estos modelos. El profesorado necesita desarrollar no solo nuevos conocimientos sino transformar profundamente sus prácticas e identidad profesional. Como argumenta Orr (2018), "la sostenibilidad requiere docentes que sean facilitadores del aprendizaje más que transmisores de conocimiento".

Este hallazgo contrasta con muchos programas de formación inicial docente que mantienen enfoques disciplinares fragmentados. En línea con McKeown (2020), los resultados sugieren que la formación docente para la sostenibilidad debe incorporar experiencias transformadoras que modifiquen concepciones epistemológicas sobre conocimiento, aprendizaje y evaluación. Finalmente, emerge la discusión sobre cómo evaluar adecuadamente el impacto de estos modelos educativos. Los resultados muestran limitaciones en los sistemas de evaluación tradicionales para captar competencias complejas como pensamiento sistémico o capacidad anticipatoria. Las instituciones analizadas han desarrollado sistemas alternativos de evaluación cualitativa, incluyendo portafolios de evidencias, proyectos aplicados y autoevaluación reflexiva.

Conclusiones

Finalmente, esta investigación sobre modelos educativos innovadores que integran sostenibilidad y fomentan ciudadanía activa permite establecer conclusiones significativas para la transformación de sistemas educativos.

En primer lugar, los resultados demuestran que la integración efectiva de la sostenibilidad en la educación requiere un replanteamiento profundo de fundamentos pedagógicos, superando la mera inclusión de contenidos ambientales en currículos tradicionales. Los casos analizados evidencian que la transformación educativa para la sostenibilidad implica cambios sistémicos que abarcan dimensiones curriculares, metodológicas, organizacionales y culturales. Como

señala Sterling (2021), se trata de evolucionar de "educar sobre sostenibilidad" hacia "educar para la sostenibilidad", lo que conlleva replantear el propósito mismo de la educación.

En segundo lugar, identificamos cinco características fundamentales que comparten los modelos educativos exitosos: (1) organización curricular transdisciplinaria en torno a problemáticas socioambientales reales; (2) metodologías activas centradas en el aprendizaje experiencial y basado en proyectos; (3) espacios educativos diseñados como ecosistemas de aprendizaje; (4) sistemas de gobernanza participativos que involucran activamente a estudiantes; y (5) vinculación sistemática con comunidades locales y actores territoriales.

En tercer lugar, la investigación revela que el desarrollo de competencias para la sostenibilidad está estrechamente vinculado con el fomento de ciudadanía activa. Los estudiantes que participan en estos modelos no solo adquieren conocimientos sobre problemáticas socioambientales, sino que desarrollan capacidades para intervenir creativamente en la transformación de sus entornos. El hallazgo más significativo en este aspecto es que la participación en proyectos reales de transformación socioambiental constituye el factor más determinante para desarrollar identidad ciudadana activa.

En cuarto lugar, constatamos que la formación docente representa el principal desafío para escalar estas innovaciones. Los cinco casos exitosos han implementado programas específicos de desarrollo profesional que transforman no solo competencias técnicas del profesorado sino sus concepciones epistemológicas sobre conocimiento, aprendizaje y evaluación. La transformación de identidades docentes, desde transmisores de conocimiento hacia facilitadores de aprendizaje, emerge como condición necesaria para implementar modelos educativos para la sostenibilidad.

Por último, esta investigación aporta evidencia sobre la necesidad de políticas educativas que faciliten innovaciones sistémicas, proporcionando mayor autonomía curricular, flexibilizando estructuras organizativas y desarrollando sistemas de evaluación coherentes con competencias complejas para la sostenibilidad. Los resultados sugieren que estas políticas deberían enfocarse menos en prescribir contenidos específicos y más en crear condiciones habilitantes para que las comunidades educativas desarrollen modelos contextualizados.

Las limitaciones de este estudio incluyen el número relativamente pequeño de casos analizados y la dificultad para establecer relaciones causales definitivas entre modelos educativos y resultados a largo plazo en términos de ciudadanía activa. Se recomienda para futuras investigaciones realizar estudios longitudinales que

evalúen el impacto de estos modelos en las trayectorias de vida de egresados, así como analizar procesos de adaptación de innovaciones exitosas a diferentes contextos socioeconómicos y culturales.

Referencias

- Andreotti, V. (2021). Global citizenship education otherwise: pedagogical and theoretical insights. In M. Drinkwater, F. Rizvi, & K. Edge (Eds.), *Transnational Perspectives on Democracy, Citizenship, Human Rights and Peace Education* (pp. 221-238). Bloomsbury Academic.
- Gutiérrez-Pérez, J. (2020). Territorios pedagógicos para la sostenibilidad: cartografías de aprendizaje situado. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 2(1), 1104-1120.
- Jickling, B., & Wals, A. E. J. (2012). Debating Education for Sustainable Development 20 Years after Rio: A Conversation between Bob Jickling and Arjen Wals. *Journal of Education for Sustainable Development*, 6(1), 49-57.
- McKeown, R. (2020). Education for Sustainable Development Toolkit. UNESCO.
- McPhearson, T. (2022). Anticipatory thinking: A metacognitive capability for sustainability and resilience education. *Environmental Education Research*, 28(6), 876-891.
- O'Brien, K. (2021). Educational architecture: How physical spaces influence transformative learning. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(1), 42-58.
- Orr, D. (2018). Earth in Mind: On Education, Environment, and the Human Prospect (Revised edition). Island Press.
- Rieckmann, M. (2018). Learning to transform the world: Key competencies in Education for Sustainable Development. In A. Leicht, J. Heiss, & W. J. Byun (Eds.), *Issues and trends in Education for Sustainable Development* (pp. 39-59). UNESCO.
- Santos, B. S. (2020). The End of the Cognitive Empire: The Coming of Age of Epistemologies of the South. Duke University Press.
- Sterling, S. (2010). Learning for resilience, or the resilient learner? Towards a necessary reconciliation in a paradigm of sustainable education. *Environmental Education Research*, 16(5-6), 511-528.
- Sterling, S. (2021). Sustainable Education: Re-visioning Learning and Change (2nd ed.). Green Books.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2015). Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory (4th ed.). SAGE Publications.
- Tikly, L. (2020). Education for sustainable development in the postcolonial world: Towards a transformative agenda. *International Journal of Educational Development*, 77, 102220.

- Tilbury, D. (2022). Assessment as if sustainability mattered: Rethinking practice in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(3), 599-617.
- UNESCO. (2020). Education for Sustainable Development: A Roadmap. UNESCO.
- Wals, A. E. J. (2015). Beyond unreasonable doubt: Education and learning for socio-ecological sustainability in the Anthropocene. Wageningen University.
- Wiek, A. (2023). Technology as pedagogy: The role of sustainable technologies in education for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 24(2), 312-328.
- Yin, R. K. (2018). Case Study Research and Applications: Design and Methods (6th ed.). SAGE Publications.