

René Pedroza Flores
Ana María Reyes Fabela
(coords.)

Ecologías del aprendizaje en la educación para el desarrollo sostenible

Modelo
abeja digital

universidad



Universidad Autónoma
del Estado de México

Octaedro 
Editorial

René Pedroza Flores
y Ana María Reyes Fabela
(coords.)

Ecologías del aprendizaje en la educación para el desarrollo sostenible

Modelo abeja digital



Universidad Autónoma

Octaedro 

Colección Universidad

Título: *Ecologías del aprendizaje en la educación para el desarrollo sostenible. Modelo abeja digital*

Primera edición: noviembre de 2021

© René Pedroza Flores y Ana María Reyes Fabela (coords.)

D.R. © De esta edición:
Ediciones OCTAEDRO, S.L.
C/ Bailén, 5 - 08010 Barcelona
Tel.: 93 246 40 02
octaedro@octaedro.com
www.octaedro.com

D.R. © Universidad Autónoma del Estado de México
Av. Instituto Literario 100 Ote., Col. Centro
Toluca, Estado de México
C.P. 50000
Tel: (52) 722 481 1800
<http://www.uaemex.mx>

Esta coedición y sus características son propiedad de la Universidad Autónoma del Estado de México y de la Editorial Octaedro.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

ISBN (impreso UAEM): 978-607-633-382-2
ISBN (EPUB UAEM): 978-607-633-384-6
ISBN (impreso Octaedro): 978-84-18819-96-4
ISBN (EPUB Octaedro): 978-84-18819-97-1

Diseño y producción: Octaedro Editorial

Sumario

Introducción

I. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES DE LAS ECOLOGÍAS DE APRENDIZAJE

1. Ecología del aprendizaje en la educación para el desarrollo sostenible

RENÉ PEDROZA FLORES

2. Ecologías del aprendizaje en la formación para la sostenibilidad (modelo abeja digital)

ANA MARÍA REYES FABELA

3. Tecnologías blandas y duras en las ecologías del aprendizaje

JOSÉ ALBERTO VENCES VALDÉS

II. ECOLOGÍAS DE APRENDIZAJE BASADAS EN PROBLEMAS

4. Concepto y desarrollo de la ecología del aprendizaje basada en problemas

JAVIER ROSALES ESTRADA

5. Ecologías de aprendizaje basadas en problemas en química, física y estadística
MARÍA GUADALUPE JARDÓN SEGURA, JUAN ALBERTO MILLÁN JUÁREZ Y LUPITA IBETH PIÑA LARA

6. Ecologías de aprendizaje basadas en problemas en geometría analítica y química
MIRIAM CAMACHO LARA Y MARTHA ELENA CORONA

III. ECOLOGÍA DE APRENDIZAJE BASADA EN INVESTIGACIÓN

7. Concepto y desarrollo de la ecología del aprendizaje basada en investigación
JANNET VALERO VILCHIS

8. Ecologías de aprendizaje basadas en investigación en literatura y metodología de la investigación
BENJAMÍN AGUILERA MARTÍNEZ, MOISÉS VELÁZQUEZ CONZUELO Y ANAYANSI TRUJILLO GARCÍA

9. Ecologías de aprendizaje basadas en investigación en física y química
PATRICIA ESTEPHANIA GAMA LARA, JAZMÍN ELIZABETH CERECERO TORRES Y ALEX IVET ORDOÑEZ LOVERA

IV. ECOLOGÍA DEL APRENDIZAJE BASADA EN RETOS

10. Ecología de aprendizaje basada en retos: de su aplicación en clase a la formación de profesionales conscientes
ENYA PAOLA ALCÁNTARA CASTORENA

11. Ecologías de aprendizaje basadas en retos en desarrollo emprendedor

LAURA PATRICIA MONTENEGRO MORALES, ADRIANA MUÑOZ FLORES, ANA LILIA MORENO FLORES, MARÍA GUADALUPE OJEDA TOCHE, PATRICIA VALDÉS PÉREZ Y MIRIAM MARIANA MALDONADO MARTÍNEZ

12. Ecologías de aprendizaje basadas en retos en química, geometría analítica, inglés y lenguaje

NORMA PATRICIA MARTÍNEZ LUNA, RENÉ HERNÁNDEZ LÓPEZ, CECILIA FUENTES GUADARRAMA, LUIS ALBERTO GARDUÑO SÁNCHEZ Y DAVID RAMÓN DOMÍNGUEZ NÚÑEZ

V. ECOLOGÍA DE APRENDIZAJE BASADA EN ESTUDIOS DE CASO

13. La ecología de aprendizaje basada en el método de caso
GUADALUPE VILLALOBOS MONROY

14. Ecologías de aprendizaje basadas en métodos de caso en desarrollo social del adolescente y psicología

MARGARITA LUCERO DELGADO RUBIO, RICARDO FERMÍN RAMÍREZ DELGADO, MARÍA DE LOURDES BERNAL CORONA Y ESPERANZA CARREÑO CONTRERAS

15. Ecología del aprendizaje basada en el método de caso en geografía

ISMAEL DE LA CRUZ OROZCO, DIANA GUADALUPE FLORES MILLÁN Y FRANCISCO OCTAVIO COLÍN PLATA

VI. ECOLOGÍAS DE APRENDIZAJE BASADAS EN EL DIÁLOGO DELIBERATIVO

16. Ecología de aprendizaje basada en el diálogo
deliberativo

LAURA ESPINOSA ÁVILA

17. Ecologías de aprendizaje basadas en el diálogo
deliberativo en filosofía y literatura

MARÍA DEL ROSARIO REYES RODRÍGUEZ

Y ANA KAREN VELÁZQUEZ CASTAÑEDA

VII. BALANCE DE LAS ECOLOGÍAS DE APRENDIZAJE

18. Postulados, resultados, oportunidades y desafíos de la
aplicación de ecologías de aprendizaje para el desarrollo
sostenible

CRISTINA MARÍA GUADALUPE GARCÍA RENDÓN ARTEAGA

Y AGATA JOANNA BĄK

Introducción

Este libro es resultado de la investigación *La práctica docente autorreflexiva, como factor estratégico, de evaluación de la formación continua del docente, del área de matemáticas de la Escuela Preparatoria de la Universidad Autónoma del Estado de México*, aprobado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y el extinto Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), y financiado por la Universidad Autónoma del Estado de México.

El propósito de la investigación se centró en el proceso de formación continua de los docentes, porque el conocimiento adquirido en cursos y talleres de actualización no estaba impactando en los aprendizajes de los estudiantes. Se realizó un diagnóstico sobre la formación continua que adquirirían los docentes, encontrando dos aspectos relevantes: una rica veta de conocimiento adquirido a través de cursos y talleres esencialmente teóricos, que recibían entre cada semestre; y debilidad, en la aplicación del conocimiento adquirido en la formación continua, al no verse reflejado en el mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje. Encontramos que existía una desconexión entre formación y práctica docente.

Una vez diagnosticado el problema. Nos dimos a la tarea de revisar el estado del conocimiento sobre formación continua y práctica docente, encontramos que la tendencia era considerarlas como dos momentos del desempeño

docente, que, si bien mantenía relación entre ambas, esta relación era de tipo lineal sin ningún momento de retroalimentación que contribuyera a su vinculación: ¿qué significaba esto? Que la lógica era: se actualiza, luego se aplica y de nueva cuenta se actualiza. Ambos momentos tenían una lógica distinta. La actualización era general y colectiva, a los cursos y talleres acudían docentes de distintas áreas del conocimiento y de distintos niveles educativos; por ejemplo, un curso sobre evaluación mediante rúbricas, se adquiría la lógica de cómo hacer una rúbrica, se adquiría el conocimiento teórico; la aplicación, era una tarea personal de cada docente que había asistido al curso, era el momento en que ponía en juego su conocimiento y sus habilidades, no siempre se lograban los resultados esperados, por el esfuerzo personal, para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Los docentes estaban actualizados en materia de enseñanza y aprendizaje, era necesario articular esos dominios de la actualización con el desempeño áulico. A partir de esto, planteamos como objetivo de investigación: Innovar el proceso de formación continua docente a partir de la práctica docente autorreflexiva como factor estratégico de evaluación de la actividad formativa de los docentes del área de matemáticas de la Escuela Preparatoria de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Nuestro interés fue articular, formación continua y práctica docente a través de la autorreflexión docente realizada en comunidades de aprendizaje, recurriendo al método de investigación-acción. El punto de partida fue centrarnos en la práctica de la relación enseñanza-aprendizaje, con la finalidad de intervenir para mejorar, cambiar, innovar o transformar el desempeño del docente y el desempeño de los estudiantes para el logro de los

aprendizajes. El planteamiento básico fue formar en la práctica de los aprendizajes, a través de la articulación entre saber y experiencia en el desarrollo de la investigación-acción, para la expresión de las capacidades y habilidades teóricas, metodológicas, y técnicas de docentes y estudiantes conjugadas en el aula para lograr los aprendizajes; y así, reducir el fracaso escolar.

En ese marco elaboramos, el modelo abeja para la investigación-intervención-innovación de la formación docente continua, basada en la práctica autorreflexiva en comunidades de aprendizaje. Aplicamos el método de la investigación-acción, que incluyó cuatro fases:

1. *Formación reflexiva*: la introspección basada en protocolos para la reflexión de manera colectiva sobre el conocimiento y experiencia que cada uno de los integrantes para socializar con todo el colectivo.
2. *Investigación compartida*: la integración de los estudiantes para la retroalimentación de la investigación de los docentes, con la finalidad de conocer el estado de la relación enseñanza-aprendizaje. Así, explorar en el mundo de los aportes teóricos, de métodos y técnicas del campo de la educación y del campo del conocimiento disciplinario para comprender dónde se ubica la experiencia docente.
3. *Innovación de la comunidad*: las formas de innovar son infinitas a partir del conocimiento, creatividad e inventiva del colectivo de los docentes y de los estudiantes.
4. *Valoración conjunta*: los logros y productos obtenidos resultado de los esfuerzos, disposiciones y acciones realizadas en la interacción cotidiana entre pares de docentes y pares de estudiantes.

Estábamos en la tercera fase del desarrollo de la investigación, cuando se presentó el cierre de las clases presenciales, debido a la pandemia por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19). Esto nos obligó a repensar el modelo abeja para trasladarlo a la educación virtual. Se mantuvo la intencionalidad de investigación de colocar como eje de articulación la autorreflexión entre la formación y la práctica docente en la conformación de comunidades de aprendizaje. Introdujimos seis cambios importantes:

- a) Ampliamos los alcances de la investigación a todos las áreas de conocimiento de la Escuela Preparatoria, ya no solamente a la de matemáticas, incluimos a todas las asignaturas del Currículum del Bachillerato Universitario (CBU).
- b) Ampliamos el horizonte conceptual de *comunidades de aprendizaje* a *ecologías de aprendizaje*.
- c) La intervención e innovación de los aprendizajes se impulsaron a través del diseño de modelos instruccionales basados en ecologías del aprendizaje.
- d) Profundizamos en la aplicación de tecnologías del aprendizaje y conocimiento duras y blandas.
- e) Recuperamos la tendencia de la educación para el desarrollo sostenible en el acercamiento a problemas reales que requieren solución en u proceso de aprendizaje.
- f) Impulsamos la creación del Banco Institucional de Innovación Educativa.

De esta forma, nos propusimos una meta más ambiciosa, transitar en los Planteles de la Escuela Preparatoria del Nivel Medio Superior de la Universidad Autónoma del Estado de México, a la práctica educativa en comunidades de aprendizaje a través del modelo de ecologías de

aprendizaje. Lo esperado es impactar favorablemente en la relación enseñanza-aprendizaje en el contexto de la educación expandida y de las atmósferas ubicuas. El objetivo central se planteó hacia implementar ecologías de aprendizaje, como ecosistemas conformados por múltiples contextos de conocimiento y aprendizaje, con recursos de tecnologías duras y blandas, en la generación del aprendizaje trialógico, a partir de fomentar y potenciar las habilidades cognitivas, valorativas, afectivas y de eticidad considerando problemáticas que atiende la educación para el desarrollo sostenible.

- a) Se estableció como método de trabajo para el desarrollo de las ecologías del aprendizaje, una formulación de formación sobre la práctica.
- b) Se seleccionaron cinco tipos de ecologías de aprendizaje para diseñar y aplicar: ecología del aprendizaje basada en problemas, ecología del aprendizaje basada en investigación, ecología del aprendizaje basada en estudios de caso, ecología del aprendizaje basada en diálogo deliberativo y ecología del aprendizaje basada en retos.
- c) Se diseñaron para cada ecología de aprendizaje cuatro canvas¹ que incluían la parte conceptual y la parte práctica:
 - Canva del concepto de *ecología de aprendizaje*
 - Canva de guía para elaborar la ecología de aprendizaje
 - Canva de ejemplo para elaborar la ecología de aprendizaje
 - Canva para la elaboración de la propuesta de intervención
- d) Cada canva incluía siete apartados de diseño instruccional:

1. Problema
 2. Competencias
 3. Metodología y tareas
 4. Evidencias de desempeño
 5. Herramientas TAC y TIC
 6. Producto final
 7. Evaluación
- e) Se impartió un taller a diferentes profesores de diferentes asignaturas del CBU.
 - f) Se realizó, por cada participante, el diseño instruccional de su asignatura mediante el modelo de canva.
 - g) Se realizó un video explicativo por cada participante del diseño instruccional de la canva propuesta.

El conjunto de trabajos que se realizaron y aplicaron en su práctica de enseñanza-aprendizaje, por parte de los docentes de la Escuela Preparatoria, forman parte de este libro. Es un libro colectivo con una lógica de investigación-acción, basada en ecologías de aprendizaje. Está conformado por aportaciones del equipo de investigación del proyecto y por los docentes de las asignaturas desarrolladas para este caso.

El libro está dividido en siete apartados, conformados por diversos capítulos. Cada uno de los apartados tiene un propósito que se relaciona con todo el conjunto de la obra. En este sentido, es un libro fruto de una investigación orgánica de ecologías del aprendizaje:

1. En el primer apartado se abordan los fundamentos conceptuales de las ecologías de aprendizaje.
2. En el segundo apartado se presentan los diseños instruccionales de las ecologías de aprendizaje basadas en problemas a partir de su base conceptual.

3. En el tercer apartado se presentan los diseños instruccionales de las ecologías de aprendizaje basadas en investigación a partir de su base conceptual.
4. En el cuarto apartado se presentan los diseños instruccionales de las ecologías de aprendizaje basadas en retos a partir de su base conceptual.
5. En el quinto apartado se presentan los diseños instruccionales de las ecologías de aprendizaje basadas en métodos de caso a partir de su base conceptual.
6. En el sexto apartado se presentan los diseños instruccionales de las ecologías de aprendizaje basadas en el diálogo deliberativo a partir de su base conceptual.
7. En el séptimo apartado se presenta un balance de todo lo realizado de forma teórica y práctica en torno de las ecologías de aprendizaje.

Con todo este contenido, el lector encontrará una obra integral con participación directa de los actores de la enseñanza-aprendizaje, que aportan un modelo alternativo de educación virtual, y, que puede ser aplicado en los ambientes de aprendizaje presenciales y mixtos. El objetivo inicial de la investigación de articular formación con práctica docente se logra, con la renovación de la enseñanza-aprendizaje que se retroalimenta del desarrollo de las tecnologías duras y blandas, de los aportes de la educación para el desarrollo sostenible y de los adelantos en materia de investigación educativa. Es una propuesta que se aplicó para dar respuesta a los retos de la educación virtual en tiempos de la pandemia por la COVID-19, y que puede ser continuada en tiempos de la educación pos-COVID-19.

1. Por motivo de edición, las canvas se presentan sin el diseño de tabla, se conservan los puntos que integra el modelo de gestión de canvas.

I. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES DE LAS ECOLOGÍAS DE APRENDIZAJE

Ecología del aprendizaje en la educación para el desarrollo sostenible

RENÉ PEDROZA FLORES

Se abordan dos puntos esenciales que contribuyen a la explicación del papel que tienen las ecologías del aprendizaje para el desarrollo sostenible. El objetivo es argumentar que las ecologías de aprendizaje no se reducen al uso de las tecnologías del aprendizaje y conocimiento, que incorporan otros factores que dan vida a la tarea del aprendizaje que se concibe como célula del aprendizaje. El apartado se divide en dos partes: en la primera, se presenta la evolución que ha tenido la educación para el desarrollo sostenible en el marco de los propósitos del desarrollo sostenible; en la segunda, se presenta el concepto de *ecología de aprendizaje* y su relevancia para el aprendizaje. La noción de *aprendizaje* que se trabaja es el aprendizaje trialógico que corresponde a una educación para el desarrollo sostenible orientada a la formación de una ciudadanía mundial.

1. La educación para el desarrollo sostenible

Con la creación de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo por parte de la Asamblea General de Naciones Unidas en 1983, inicia una visión paradigmática de la relación entre economía, sociedad y medioambiente ante el fracaso del desarrollo y la crisis en la gestión del medioambiente. La mayor amenaza que se planteó, ante el fracaso y la crisis identificados, fue que la vida humana y la existencia de muchas especies estaban en riesgo de desaparecer, debido al crecimiento de la pobreza, el aumento de la brecha de las desigualdades entre las naciones, los desastres naturales, el deterioro ambiental, la escases de recursos naturales renovables, las desigualdades educativas, el excesivo gasto militar, la carrera armamentista, etc. Era necesario realizar un cambio paradigmático del planteamiento del desarrollo, que asumiera una visión de futuro de un mundo compartido por todos, como habitantes de un mismo planeta, en esta dirección, se formuló la idea del *desarrollo duradero* como horizonte de vida planetaria.

El desarrollo duradero recupera las aspiraciones de la sociedad de una nueva relación entre las necesidades humanas con la naturaleza, la oportunidad de un estilo de vida basada en el respeto por la ecología del planeta. El desarrollo duradero es un proceso que integra presente y futuro, acorde con la voluntad de participación ciudadana, el progreso social y económico se concibe como responsabilidad de todos considerando la producción de los ecosistemas. El desarrollo duradero es un desarrollo sostenible, porque relaciona al crecimiento poblacional, a los recursos existentes y a las necesidades de la población

con la preservación de la vida planetaria. En el informe, del 4 de agosto de 1987, de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en el punto 27, se menciona lo siguiente:

Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, duradero, o sea, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias. El concepto de *desarrollo duradero* implica límites, no límites absolutos, sino limitaciones que imponen a los recursos del medioambiente el estado actual de la tecnología y de la organización social, la capacidad de la biósfera de absorber los efectos de las actividades humanas. Pero tanto la tecnología como la organización social pueden ser ordenadas y mejoradas de manera que abran el camino a una nueva era de crecimiento económico. (ONU, p. 23)

El concepto de *desarrollo sostenible* ha sido un hito en la historia moderna de la humanidad, significó un viraje de una concepción de desarrollo anclada en el beneficio de los recursos planetarios y en el usufructo del trabajo humano a costa del crecimiento económico para algunas naciones en perjuicio de otras, que ahondó en un desarrollo desigual. En esa histórica reunión de 1987, con el concepto de *desarrollo sostenible* se propulsó una nueva era de crecimiento económico con limitaciones en las acciones de la sociedad para la preservación de la vida humana y de otras especies considerando el cuidado de la biosfera. Esto representó una relación duradera entre desarrollo y medioambiente, a partir del esfuerzo común con una visión de futuro en la preservación de los ecosistemas.

Desde entonces hasta la fecha, se han realizado acciones conjuntas con la participación de organismos

internacionales, gobiernos, organismos no gubernamentales y de la sociedad civil en favor del desarrollo sostenible. Desde los diversos sectores de la sociedad se han realizado políticas, programas y estrategias que han tenido impacto favorable en la atención de los problemas medioambiental en un marco multidimensional de posiciones políticas representadas por los diversos actores sociales. Aún es necesario reforzar lo realizado ante la persistencia de los riesgos en la biosfera, en el informe de la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre la Diversidad Biológica y de los Servicios de los Ecosistemas (IPBES) de 2019, se señala que alrededor de un millón de especies están en peligro de extinción y que durante los últimos 37 años ha aumentado el calentamiento global, al punto de que la temperatura ha ascendido alrededor de 1º. Además, se considera, que las necesidades humanas crecerán con el aumento de la población que pasará de 7700 millones a 9700 millones en 2050.

Hoy más que nunca ante el riesgo de desaparecer la vida humana y frente a la posible extinción de diversas especies que cohabitan en el planeta, es necesario radicalizar los esfuerzos en materia de desarrollo sostenible. Una manera de hacerlo es a través de la educación para el desarrollo sostenible, desde los años setenta en materia educativa se incorporó el tema de la educación ambiental, en la Conferencia de Estocolmo de 1972, se planteó la necesidad de integrar en todos los niveles educativos el tema del equilibrio entre el desarrollo y el medioambiente. Desde entonces a la fecha esa necesidad se ha atendido.

La educación para el desarrollo sostenible en sus años de existencia tiene un momento fundamental con la Cumbre de Johannesburgo, en 2002, cuando se establece el

Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible, que comprendió de 2005 a 2014. El eje central fue considerar a la educación como una herramienta de sensibilización y formación para el logro del desarrollo sostenible, al finalizar el decenio se celebró la Conferencia Mundial de la UNESCO sobre Educación del Desarrollo Sostenible, en 2014, en Aichi-Nagoya, Japón, se estableció la Propuesta de Programa de Acción Mundial de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) como Seguimiento del Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible después de 2014, se estableció como meta general aumentar las acciones en todos los niveles educativos para potencializar a la educación y al aprendizaje hacia el logro del desarrollo sostenible bajo dos objetivos:

- a) reorientar la educación y el aprendizaje para que todas las personas tengan la oportunidad de adquirir conocimientos, competencias, valores y actitudes con los que puedan contribuir al desarrollo sostenible; y b) fortalecer la educación y el aprendizaje en todos los programas, agendas y actividades de promoción del desarrollo sostenible. (UNESCO, 2013, p. 2)

La educación deja de considerarse como una herramienta, se convierte en un sector estratégico para el desarrollo sostenible, porque su finalidad es la formación de niños, niñas, jóvenes y adultos de manera integral al considerar habilidades cognitivas y socioafectivas ligadas directamente con los derechos humanos, el pensamiento crítico, reducción de la pobreza, el cambio climático, la prevención de desastres naturales, los riesgos en la biodiversidad, el consumo responsable, etc. Es una visión global que abandona posturas antropocéntricas, se asume

que la participación conjunta desde la educación puede consolidar la realización de los objetivos del desarrollo sostenible, a partir de asumir de manera humanista y medioambientalista que pertenecemos a un mismo planeta que su existencia y equilibrio, es responsabilidad de todos bajo un cambio de mentalidad y de acciones que se promueven desde la escuela y la universidad. Para Martínez (s. f.), la educación para la sostenibilidad es:

[...] un movimiento internacional de pensamiento y acción que promueve el respeto y cuidado de las personas -incluidas las generaciones presentes y futuras-, de la diversidad, del medioambiente y de los recursos del planeta. La educación permite comprendernos a nosotros mismos y a los demás, a la vez que entender los vínculos que nos unen a los entornos naturales y sociales. Esto nos proporciona una base excelente para construir los valores que sustentan las nociones de respeto y cuidado. Consecuentemente, la educación para la sostenibilidad nos capacita para desarrollar comportamientos y prácticas que permitan a todos los seres humanos satisfacer sus necesidades básicas, y vivir una vida plena. Para ello, el proceso educativo ha de promover un aprendizaje innovador -caracterizado por la anticipación y la participación- que permita no solo comprender, sino también implicarse en aquello que queremos entender. (p. 2)

Esta forma de concebir a la educación para la sostenibilidad representa un cambio en la concepción de la escuela, de la escuela isla alejada de la realidad planetaria se transita a la escuela integrada al ecosistema planetario, es una renovación de la escuela como un sistema ecológico, lo que implica una resignificación política, institucional y de sus actores. La escuela es el eslabón entre los entornos

naturales y sociales, que mira hacia el futuro basada en el aprendizaje permanente e integral para asegurar una formación de calidad al fomentar las habilidades cognitivas, sociales y emocionales implicadas en la sustentabilidad planetaria.

Esta concepción de escuela, educación y aprendizaje se ha consolidado con los Objetivos del Desarrollo Sostenible para 2030, con el establecimiento del Plan de Acción Mundial (2015-2019), donde se planteó que la educación para el desarrollo sostenible y los objetivos del desarrollo sostenible se articularán con las políticas, los entornos de aprendizaje, las competencias docentes y el empoderamiento de los estudiantes. En la meta 4.7 de los objetivos del desarrollo sostenible se establece que:

De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural al desarrollo sostenible. (UNESCO, 2015, p. 20)

En la lógica de la agenda 2030, la educación para el desarrollo sostenible es la gran transformadora del cambio planetario, al comenzar con el aprendizaje de las personas orientado al empoderamiento sostenible del cuidado planetario. En este sentido, en la transformación de la sociedad en el marco de la sostenibilidad la educación es esencial, porque promueve tres dimensiones del aprendizaje: a) contenidos al incorporar temas cruciales de la sostenibilidad en todos los tipos de aprendizaje; b)

impulsar una pedagogía interactiva basada en proyectos para nuevos entornos de aprendizaje, donde los actores de la comunidad escolar *puedan vivir lo que aprenden y aprenden lo que viven*; c) los resultados de aprendizaje contribuyan a la transformación de la sociedad a través del empoderamiento de las personas que se asumen como líderes de la realización del desarrollo sostenible.

Hasta el momento sobresalen varios rasgos de la educación para el desarrollo sostenible que se puntualizan a continuación:

- Transformación de los entornos de aprendizaje hacia modelos interactivos y ecológicos.
- Aprendizajes producidos en comunidades basados en proyectos en favor de la sostenibilidad.
- Desarrollo de habilidades cognitivas, sociales, afectivas y éticas comprometidas con la responsabilidad y el cuidado de la vida planetaria.
- Aprendizaje transversal de los contenidos del desarrollo sostenible en todos los niveles educativos.
- Roles del docente y del estudiante como gestores y productores de aprendizaje.
- Impulso a una escuela ecológica en su estructura y edificación física.
- Un aprendizaje continuo, permanente y abierto orientado a la conservación y creación de innovaciones educativas.
- Impulso a estrategias de enseñanza y aprendizaje para fomentar el desarrollo sostenible.
- Renovación curricular hacia contenidos realistas que atiendan problemas del desarrollo sostenible.
- Diversificar las modalidades de aprendizaje haciendo énfasis a la educación digital y mixta.

Una premisa de la educación del desarrollo sostenible que se deriva del listado anterior: es el aprendizaje como eje de la transformación de las mentalidades y de las acciones orientadas a la preservación de todo tipo de vida en el planeta. El desarrollo sostenible empieza por el aprendizaje, es el catalizador que pone en movimiento conocimientos, habilidades, afectividad y eticidad de las personas que forman parte de una ciudadanía mundial interconectada con el medioambiente y que su libertad la ejercen con autoconsciencia por el bienestar humano y en favor del cuidado del medioambiente. La educación del desarrollo sostenible tiene un doble reto: por una parte, ser partícipe desarrollo sostenible y, por otra, lograr procesos innovadores de la relación enseñanza-aprendizaje en la escuela considerada como un ecosistema abierto y dinámico.

El aprendizaje en la educación para el desarrollo sostenible es esencial en la comprensión y en la búsqueda de soluciones a los problemas medioambientales y humanos. En esta dirección, se sitúa entre el desarrollo sostenible y el desarrollo humano, al atender una gama amplia de temas mundiales para su reflexión y solución:

- La pobreza, inequidad y desigualdad social, política y económica.
- Los problemas del hambre, la desnutrición y el riesgo en la seguridad alimentaria.
- La muerte de la población ante la carencia de beneficios para la salud.
- La falta de oportunidades para una educación inclusiva, equitativa y de calidad.
- Las desigualdades de género y la debilidad en el empoderamiento de las mujeres.

- El riesgo en la sostenibilidad de los recursos naturales como el agua, la energía y la degradación de los suelos.
- Las debilidades del crecimiento y desarrollo económico sostenibles.
- El crecimiento de la brecha de las desigualdades entre los países.
- El crecimiento urbano sin resiliencia ni sostenibilidad.
- El consumo depredador y sin protección ambiental para el cuidado de la biosfera.
- El cambio climático sus causas y consecuencias.
- La persistencia de conflictos armados y ataques terroristas indiscriminados.
- El autoritarismo político, la existencia de sistemas de corrupción y de delincuencia de cuello blanco.
- El consumo y producción de drogas que fomentan el mercado negro de estupefacientes y carteles de narcotraficantes.
- La existencia de la delincuencia común y organizada de criminales.
- El uso irracional de la ciencia y la tecnología.

El aprendizaje exige ser cultivado y cosechado, en una escuela renovada que permita su florecimiento y expansión para lograr tres grandes propósitos: el aprendizaje para todos, la mejora de la calidad de los aprendizajes y el aprendizaje para una ciudadanía mundial. Sin duda, una escuela que fomente un aprendizaje sostenible estará contribuyendo a una sociedad más justa y responsable basada en los derechos universales, los derechos humanos y los derechos medioambientales. Como se ha mencionado, la educación genera un aprendizaje para la prevención y solución de los problemas del desarrollo humano y del desarrollo sostenible en el marco del ejercicio del poder político, económico y social responsable y compartido por

todas las personas de una sociedad libre y democrática. La finalidad es avanzar hacia una sociedad del aprendizaje para la sostenibilidad.

2. Aprendizaje para la sostenibilidad a través de las ecologías del aprendizaje

El aprendizaje para la sostenibilidad es incluyente, vivencial y experiencial que tiene como finalidad la preservación de la vida en el planeta, bajo una visión integral que promueve la autoconsciencia humana para la búsqueda de respuestas y soluciones a los desafíos mundiales del desarrollo humano sostenible que incluye las dimensiones social, ambiental, política, económica, filosófica, científica y tecnológica. Van de la mano saber, conocimiento e información en la formación de las personas en todos los niveles educativos.

La forma en que se realizará el aprendizaje para la sostenibilidad es a través de comunidades de práctica, que incluyen a los diferentes actores de un mismo espacio social o educativo y que comparten una misma finalidad. Una comunidad de práctica suma capacidades, conocimiento, voluntades y disposiciones de sus integrantes para el logro de sus objetivos, que resuelven necesidades compartidas, es una forma colectiva de autorregularse para dar respuestas a los problemas del medio en el que cohabitan.

El concepto de *comunidad de práctica* hace referencia desde sus inicios en los años noventa, con Jean Lave y Etienne Wenger, al aprendizaje situado en el marco de un contexto sociocultural, en las palabras de estos autores:

El aprendizaje visto como una actividad situada tiene como características centrales definitorias un proceso que llamamos *participación periférica legítima*. Con esto queremos llamar la atención sobre el hecho de que los aprendices inevitablemente participan en comunidades de practicantes, el dominio del conocimiento y las habilidades requiere que los recién llegados avancen hacia la participación plena en la práctica sociocultural de una comunidad. La *participación periférica legítima* proporciona una forma de hablar sobre las relaciones entre los recién llegados y los veteranos, sobre las actividades, identidades, artefactos y comunidades de conocimiento y práctica. Se trata del proceso mediante el cual los recién llegados se convierten en parte de una comunidad de práctica. Las intenciones de una persona están comprometidas, el significado del aprendizaje se configura a través del proceso. Este proceso social incluye, de hecho, subsume, el aprendizaje de habilidades conocidas. (1991, p. 21)

La noción de *aprendizaje situado* viene a movilizar en la escuela a la noción de aprendizaje escolar anclado en la descontextualización, existe énfasis en la escuela tradicional de asimilar por parte de los estudiantes el aprendizaje de la ciencia normal, de ese conocimiento *muerto* que está en los libros. La idea de que el aprendizaje es un proceso sociocultural dinamiza a los grupos escolares, los sumerge en un ambiente real donde se requiere situarse para la adquisición de saberes, conocimientos, afectividad y habilidades. Es una forma de *hermandad* de aprendientes que discuten, reflexionan y participan de manera crítica de la apropiación de lo existe y en la creación de soluciones.

El aprendizaje es el eje central de las comunidades de práctica, porque el interés es la relación dialógica entre sus

actores, el objetivo es el conocer y actuar de forma colectiva a partir de la realización compartida de lo que se sabe, se conoce y se sabe hacer. De esta forma una comunidad de práctica es una comunidad de aprendizaje, que articula al conocimiento científico con el aprendizaje en el contexto sociocultural en el que se produce la vivencia y experiencia de aprender. Para Eljob *et al.* (2006), las comunidades de aprendizaje son un proyecto del centro educativo y a su vez un proyecto de transformación sociocultural que fomentan a la educación participativa a través del aprendizaje dialógico, esta postura se alimenta de aportes en el campo de la pedagogía de Vigotski, Freinet, Montessori, Freire, entre otros.

Con el desarrollo de la tecnología y con los aportes en el campo de la epistemología a partir del pensamiento complejo de Edgar Morin, las comunidades de aprendizaje han transitado a la concepción de ecologías del aprendizaje. Existen diversos autores que han tratado ya este tema, con acentos particulares coincidiendo en lo general en concebir a una comunidad de practicantes en su medioambiente generando aprendizaje situado. Una particularidad de la ecología del aprendizaje es su incorporación al mundo digital. Para Coll (2013), existe una nueva ecología del aprendizaje -contrastante con la ecología de aprendizaje que promueve la escolarización universal- que representa un cambio profundo en el currículo, las prácticas educativas y en las prácticas socioculturales en el que se genera el aprendizaje a lo largo y ancho de la vida. La nueva ecología del aprendizaje es propia de la sociedad de la información y se realiza en múltiples escenarios educativos y no educativos.

Hernández *et al.* (2015) colocan el acento en el aprendizaje colaborativo que se genera en las ecologías de