

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

Ecologías del aprendizaje en la educación para el desarrollo sostenible

Modelo abeja digital



Universidad Autónoma
del Estado de México

Octaedro 
Editorial

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.

Bailén, 5 -08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02

octaedro@octaedro.com

<http://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

Depósito legal: B 17966-2021

Diseño y producción: Servicios Gráficos Octaedro

Impresión: Litográfica Ingramex, S.A. de C.V.

Impreso en México - *Printed in Mexico*

Sumario

Introducción	11
--------------------	----

I. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES DE LAS ECOLOGÍAS DE APRENDIZAJE

1. Ecología del aprendizaje en la educación para el desarrollo sostenible.	19
RENÉ PEDROZA FLORES	
2. Ecologías del aprendizaje en la formación para la sostenibilidad (modelo abeja digital)	37
ANA MARÍA REYES FABELA	
3. Tecnologías blandas y duras en las ecologías del aprendizaje.	57
JOSÉ ALBERTO VENCES VALDÉS	

II. ECOLOGÍAS DE APRENDIZAJE BASADAS EN PROBLEMAS

4. Concepto y desarrollo de la ecología del aprendizaje basada en problemas	71
JAVIER ROSALES ESTRADA	
5. Ecologías de aprendizaje basadas en problemas en química, física y estadística	89
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 107
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 119
JANNET VALERO VILCHIS

8. Ecologías de aprendizaje basadas en investigación en literatura y metodología de la investigación 131
BENJAMÍN AGUILERA MARTÍNEZ, MOISÉS VELÁZQUEZ
CONZUELO Y ANAYANSI TRUJILLO GARCÍA

9. Ecologías de aprendizaje basadas en investigación en física y química 143
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 153
ENYA PAOLA ALCÁNTARA CASTORENA

11. Ecologías de aprendizaje basadas en retos en desarrollo emprendedor. 169
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. 177
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 197
GUADALUPE VILLALOBOS MONROY
14. Ecologías de aprendizaje basadas en métodos de caso en desarrollo social del adolescente y psicología 211
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 225
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 233
LAURA ESPINOSA ÁVILA
17. Ecologías de aprendizaje basadas en el diálogo deliberativo en filosofía y literatura 245
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 255
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 actua-

liza, 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 todas las áreas de conocimiento de la Escuela Preparatoria, ya no solamente a la de matemáticas, incluimos a todas las asignaturas del Currículo 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 un 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 triológico, a partir de fomentar y potenciar las habilidades cognitivas, valorativas, afectivas y de ética 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

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.

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.

za-aprendizaje de una forma tradicional es necesario tomar en cuenta los desafíos que tendrá el programa Modelo Abeja Digital para su expansión en el contexto de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex).

En esta sección del capítulo se abordarán dos desafíos: la brecha digital y el diseño curricular.

2.1. La brecha digital

Uno de los grandes desafíos es la brecha digital. El término *brecha digital* fue acuñado por el Departamento de Comercio de Estados Unidos, en los años noventa, para referirse a la desigualdad en el acceso a las TIC. Años después se ampliaría para incluir múltiples aspectos de la apropiación de las tecnologías, incluyendo las capacidades digitales de las personas, los valores que se asocian a su uso y los factores políticos y económicos que inciden en su distribución, entre otros (citado en Lloyd, 2020, p. 115).

Molina (2020) identifica tres brechas digitales:

- 1^a. brecha: atañe a la falta de acceso a las herramientas básicas para poder utilizar la Internet y acceder a un curso virtual. Desde la provisión de servicio y el contar con una computadora hasta la velocidad de la conexión. Esta brecha es relevante para las y los docentes que vive en comunidades que no cuentan con buena conectividad y los que aun teniendo buena conectividad no cuentan con los recursos económicos para pagar el servicio de la Internet o comprar los dispositivos electrónicos para su quehacer educativo.
- 2^a. brecha: se refiere a que no basta con el uso satisfactorio de internet, y contar con las capacidades necesarias, una vez garantizado el acceso, así como asegurar los contenidos. Es necesario tomar en cuenta cómo se da la experiencia de virtualización. esta se realiza en el hogar, interactuando con otros y otras, en algunos casos, teniendo que hacerse cargo de trabajos de cuidado de familiares y tareas cotidianas en el hogar y, además, donde hay otros y otras demandantes de las computadoras. Algunos de estos problemas han sido mencionados por los docentes en la evaluación que se recoge en el libro. Aquí es necesario saber si se cuentan con los recursos para hacer que la experiencia de la educación virtual sea satisfacto-

ria y permita un aprendizaje significativo en los términos de lo que se pretende en el modelo abeja digital.

- 3^a. brecha: remite al proceso de apropiación individual y, en qué medida, la utilización de un entorno virtual permite mejorar sus condiciones de vida y sus oportunidades de desarrollo individual y social. Se trata del efecto multiplicador que se postula en las ecologías del aprendizaje.

Para Molina (2020), tanto la brecha socioeconómica como la brecha digital no solo se dan en las y los docentes, sino también en los discentes. Desde la práctica docente, esta ha sido afectada por las condiciones actuales, el paso de una educación presencial a una virtual ha sido en una primera instancia de improvisación.

En términos generales, se puede decir que la brecha digital tiene que ver, como dice Molina (2020), con el acceso de los insumos como contar con la red de la Internet, computadora adecuada para trabajo en línea, las condiciones familiares para llevar a cabo clases virtuales y al proceso de apropiación individual y la mejora de las condiciones de vida individual y social en el entorno virtual. En el caso de México, como siempre y desafortunadamente, los que menos tienen padecen más.

2.2. Diseño curricular

Otro de los desafíos se refiere al currículum. A partir del análisis del Coll (2013), la ecología del aprendizaje necesita de una prospectiva que sitúe los contenidos del aprendizaje ligados a los aprendizajes de los múltiples contextos y diversos agentes educativos, tanto de los estudiantes como de los docentes, así como a las necesidades del contexto para la resolución de problemas sociales.

Para Coll (2013), el currículum escolar es:

Es la concreción de un proyecto social y cultural formulado en términos de intenciones educativas (finalidades, objetivos, contenidos, competencias) y de medios para conseguirlas (actividades de enseñanza y aprendizaje y de evaluación, metodologías), es absolutamente imprescindible proceder a una revisión en profundidad de los currículos vigentes a la luz de estas nuevas prácticas socioculturales propias de la sociedad de la información.

Por ello, es ineludible una evaluación del actual currículo del Nivel Medio Superior de la UAEMex, que, si bien incluye temas actuales y el uso de las TIC, fue diseñado para una educación, en el fondo, tradicional, prescriptiva y presencial. Se sabe que el diseño curricular es un proceso complejo, con varias etapas. Sin embargo, es preciso puntualizar algunas ideas que permitan la expansión del modelo abeja digital.

Retomando a Coll (2013), se puede tomar en cuenta lo siguiente:

- Conviene redefinir la responsabilidad de la institución educativa. Se hace necesario esclarecer el papel de la Universidad en la formación de la comunidad de la que forma parte, con la intención de dar lugar a otras instancias, incluyendo la familia, organizaciones sociales, redes virtuales, entre otras, del papel que tienen en el entramado de la formación educativa.
- Si la perspectiva es el aprendizaje a lo largo de la vida, con contenidos situados y trabajo colaborativo, se hace pertinente la reconsideración de los aprendizajes básicos. Una carga excesiva de información en las unidades de aprendizaje no significa mayor calidad en la educación. Para lograr la vinculación del aprendizaje de los docentes de fuentes externas con lo que se pretende en las diferentes unidades de aprendizaje a través del trabajo colaborativo, será necesario enfatizar los contenidos transversales que apoyan el aprender a aprender y cambiar las formas tradicionales de evaluación.
- Para atender a la diversidad de los docentes y mejorar su desempeño académico, se pueden ofrecer unidades de aprendizaje acorde a los intereses y líneas futuras de formación profesional que permitan trayectorias personales. Se puede decir que hay contenidos (no básicos) que no son congruentes con el perfil y rama del conocimiento a la que se dirige para su formación futura, que, además, significan un cuello de botella para la culminación de sus estudios de Nivel Medio Superior (NMS), que se expresa en la reprobación y en última instancia en la deserción.

3. A manera de reflexión

El trabajo realizado por la comunidad de práctica del modelo abeja, en su experiencia presencial y a distancia, muestra que coadyuva con la sostenibilidad que se evidencia en la inclusión, la ética del cuidado de otros, conocimiento situado, entre otros.

Sin embargo, es necesario prever que para obtener un mayor impacto en la comunidad en su implementación encontrará desafíos. Dos de ellos son la brecha digital y el cambio en el currículum del NMS.

Se puede decir que, si no se atiende la brecha digital los cambios en la pedagogía y en la didáctica de la clase, podrían ser no viables para parte de la comunidad estudiantil. En este caso se seguiría con un modelo de reproducción del sistema que ha favorecido a quienes cuentan con mayores recursos e infraestructura, lo cual acrecentará las desigualdades educativas.

Por otra parte, si bien el acceso a los recursos en línea es de las 24 horas Al día, es necesario que los procesos pedagógicos en educación a distancia sigan la regulación de horarios. El trabajar en tiempos escolares más amplios genera una carga cada vez mayor de trabajo que afecta tanto a docentes como a dicentes, ya que se invaden los tiempos de la vida privada y familiar. Esto puede generar estados afectivos poco propicios para el aprendizaje.

Conocer la situación de la brecha digital y darle alternativas de solución para asegurar el acceso de los dicentes y docentes a los recursos necesarios para llevar a cabo el plan curricular permitirá aprovechar al máximo los recursos y oportunidades para garantizar las prácticas educacionales y sociales que permiten la ubicuidad del aprendizaje y acceder a una educación del siglo XXI, con los cambios pedagógicos y didácticos necesarios para llevar a cabo la propuesta desde la ecología del aprendizaje del modelo abeja digital.

Respecto al cambio del currículum, el escenario de la pandemia se ha convertido en la crisis, el punto de inflexión, que da la oportunidad para preguntarse qué educación a distancia o mixtas podemos y aspiramos a tener con los recursos existentes en la UAEMex y qué cambios necesitamos. Esto requeriría del establecimiento de nuevos compromisos y responsabilidades por parte de los actores inmersos en el proceso educativo acorde a la situa-

ción actual. Entre otras, la capacitación de los docentes con la intención clara de cambiar los modelos tradicionales, que se realiza con cierta comodidad por ser un proceso de enseñanza aprendizaje que ya no requiere del esfuerzo del cambio, a una visión innovadora desde el modelo de investigación-acción de la ecología del aprendizaje, que requiere de nuevos diseños instruccionales, la flexibilidad en las prácticas educativas, la inserción de otros actores en la formación e información del estudiantado.

4. Referencias

- Bartero, M. (2006). *Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible*. Conferencia, San Sebastián. 9 de junio 2006. https://www.unescoetxea.org/dokumentuak/Conferencia_Bertero.pdf.
- Coll, C. (febrero, 2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula*, 219, 31-36. <https://core.ac.uk/download/pdf/20319227.pdf>.
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1987). *Nuestro Futuro Común*. http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIORAPHIE/GUIDE_Lecture_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf.
- Lloyd, M. (2020). Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19. En: Casanova Cardiel, H. (coord.). *Educación y pandemia. Una visión académica*. IISUE. <http://www.iisue.unam.mx/nosotros/covid/educacion-y-pandemia>.
- Molina, P. (2020). *La virtualización en la docencia universitaria: desafíos y oportunidades*. CLACSO/FEDUBA/UBA/IEC. <https://www.scribd.com/document/472741982/Molina-Derteano-2020-La-virtualizacion-en-la-docencia-universitaria-REV>.
- Pedroza, R. (2020). *Investigación-acción de la ecología del aprendizaje. Educación extendida-atmósferas ubicuas*. Octaedro-UAEMex.
- Vilches A., Gil, D. y Cañal, P. (2010). Educación para la sostenibilidad y educación ambiental. *Investigación en La Escuela*, 71, 5-15. <https://doi.org/10.12795/IE.2010.i71.01>.

Índice

Introducción	11
I. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES DE LAS ECOLOGÍAS DE APRENDIZAJE	
1. Ecología del aprendizaje en la educación para el desarrollo sostenible	19
1. La educación para el desarrollo sostenible	19
2. Aprendizaje para la sostenibilidad a través de las ecologías del aprendizaje	26
3. Referencias	35
2. Ecologías del aprendizaje en la formación para la sostenibilidad (modelo abeja digital)	37
1. La educación en México ante la pandemia de la COVID-19	37
2. Estrategias para transitar de lo presencial a lo digital	40
3. Primera fase de la propuesta de innovación de los aprendizajes: modelo abeja	43
Forma de trabajo	47
Documentos y tecnología de trabajo	47
Resultados esperados al final de los talleres	47
Productos para entregar	48
4. Segunda fase de la innovación de los aprendizajes: modelo abeja digital	48

Propósito	50
Objetivos	51
Modelo	51
Cambios	51
Tipos de esquema del modelo	52
Tipos de ecologías de aprendizaje mixto a implementar	52
Acciones y componentes	53
5. Referencias	56
3. Tecnologías blandas y duras en las ecologías del aprendizaje	57
1. Tecnologías de la educación	57
2. Tecnologías duras y blandas del aprendizaje	60
Tecnologías blandas	64
Tecnologías duras	64
3. Referencias	66

II. ECOLOGÍAS DE APRENDIZAJE BASADAS EN PROBLEMAS

4. Concepto y desarrollo de la ecología del aprendizaje basada en problemas	71
1. Antecedentes	71
2. Definición	73
3. Elementos del ABP	76
4. Características esenciales del ABP	77
5. Desarrollo del ABP	79
6. Actividades preparatorias	80
7. Ecología del ABP	82
8. Referencias	87
5. Ecologías de aprendizaje basadas en problemas en química, física y estadística	89
1. Ecología de aprendizaje basada en problemas en química	89
1.1. Propósito	89
1.2. Modelo	89
1.3. Resultado de las habilidades docentes	92
1.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes	92
Opiniones de los alumnos	95
2. Ecología de aprendizaje basada en problemas en física	96
2.1. Propósito	96

2.2. Modelo	96
2.3. Resultado de las habilidades docentes.	99
2.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes . . .	100
3. Ecología de aprendizaje basada en problemas en estadística	102
3.1. Propósito	102
3.2. Modelo	103
3.3. Resultado de las habilidades docentes.	105
3.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes . . .	106
6. Ecologías de aprendizaje basadas en problemas en geometría analítica y química	107
1. Ecología de aprendizaje basada en problemas en geometría analítica	107
1.1. Propósito	107
1.2. Modelo	107
1.3. Resultado de las habilidades docentes.	109
1.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes . . .	111
2. Ecología de aprendizaje basada en problemas en química	112
2.1. Propósito	112
2.2. Modelo	112
2.3. Resultado de las habilidades docentes.	115
2.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes . . .	115

III. ECOLOGÍA DE APRENDIZAJE BASADA EN INVESTIGACIÓN

7. Concepto y desarrollo de la ecología del aprendizaje basada en investigación	119
1. Antecedentes	119
2. Definición.	120
3. Ecología de aprendizaje y ecología de aprendizaje basada en investigación	122
4. Referencias	129
8. Ecologías de aprendizaje basadas en investigación en literatura y metodología de la investigación	131
1. Ecología de aprendizaje basada en investigación en literatura: caso I.	131
1.1. Propósito	131
1.2. Modelo	131

1.3. Resultado de las habilidades docentes.	133
1.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes.	134
2. Ecología del aprendizaje basada en investigación en literatura: caso II	135
2.1. Propósito	135
2.2. Modelo	135
2.3. Resultado de las habilidades docentes.	135
2.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes.	137
3. Ecología del aprendizaje basada en investigación en metodología de la investigación	138
3.1. Propósito	138
3.2. Modelo	138
3.3. Resultado de las habilidades docentes.	140
3.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes.	140
¿Cuál es la importancia que tiene el cuestionario como un instrumento empleado en el trabajo de campo?	141
¿Cuáles son los aprendizajes adquiridos con respecto al tema del cuestionario?	141
¿Cuáles son las habilidades adquiridas?	141
¿Cuáles son los valores que se fomentan?	141
9. Ecologías de aprendizaje basadas en investigación en física y química	143
1. La ecología del aprendizaje basada en investigación en física	143
1.1. Propósito	143
1.2. Modelo	144
1.3. Resultado de las habilidades docentes.	144
Fase 1.	144
Fase 2.	144
Fase 3.	144
1.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes.	145
2. Ecología del aprendizaje basada en la investigación en química	146
2.1. Propósito	146
2.2. Modelo	147
Metodología y tareas	147
2.3. Resultado de las habilidades docentes.	148
2.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes.	148

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	153
1. El contexto de las ecologías de aprendizaje	153
2. Sobre la ecología del aprendizaje basada en retos	159
3. Referencias	166
11. Ecologías de aprendizaje basadas en retos en desarrollo emprendedor.	169
1. Ecología de aprendizaje basada en retos en desarrollo emprendedor: caso I	169
1.1. Propósito	169
1.2. Modelo	169
1.3. Resultado de las habilidades docentes.	171
1.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes.	172
2. Ecología de aprendizaje basada en retos en desarrollo emprendedor: caso II.	173
2.1. Propósito	173
2.2. Modelo	173
2.3. Resultado de las habilidades docentes.	175
2.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes.	176
12. Ecologías de aprendizaje basadas en retos en química, geometría analítica, inglés y lenguaje.	177
1. Ecología de aprendizaje basada en retos en química	177
1.1. Propósito	177
1.2. Modelo	178
1.3. Resultado de las habilidades docentes.	180
1.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes.	181
2. Ecología de aprendizaje basada en retos en geometría analítica.	182
2.1. Propósito	182
2.2. Modelo	183
2.3. Resultado de las habilidades docentes.	185
2.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes.	186
3. Ecología de aprendizaje basada en retos en inglés	187
3.1. Propósito	187
3.2. Modelo	188

3.3. Resultado de las habilidades docentes.	189
3.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes.	190
4. Ecología del aprendizaje basada en retos en lenguaje.	191
4.1. Propósito	191
4.2. Modelo	191
4.3. Resultado de las habilidades docentes.	193
4.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes.	193

V. ECOLOGÍA DE APRENDIZAJE BASADA EN ESTUDIOS DE CASO

13. La ecología de aprendizaje basada en el método de caso	197
1. Introducción	197
2. Aproximación a las ecologías del aprendizaje basadas en casos	198
3. Experiencias de ecologías del aprendizaje basadas en estudios de caso	199
Actividades	200
Interacciones	200
Recursos	201
Factores de posicionamiento personal	201
Factores que influyen el desarrollo de la ecología del aprendizaje	201
1. Investigación cualitativa, a través de un estudio de caso único, en torno a los roles del profesor	202
2. La ecología del aprendizaje resiliente en ambientes ubicuos ante situaciones adversas.	204
Fases de la investigación	205
Resultados.	206
3. Ecologías del aprendizaje en la UAEM	207
Antecedentes.	207
Propuesta metodológica para la elaboración de las ecologías del aprendizaje en la UAEM.	208
Procedimiento para la ecología del aprendizaje basada en casos	208
4. Referencias	210

14. Ecologías de aprendizaje basadas en métodos de caso en desarrollo social del adolescente y psicología	211
1. Ecología de aprendizaje basada en el método de caso en desarrollo social del adolescente.	211
1.1. Propósito	211
1.2. Modelo	212
1.3. Resultados de las habilidades docentes.	214
1.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes.	215
2. Ecología de aprendizaje basada en el método de caso en psicología	217
2.1. Propósito	217
2.2. Modelo	217
2.3. Resultado de las habilidades docentes.	219
2.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes.	220
3. Ecología del aprendizaje basada en el método de caso en física	221
3.1. Propósito	221
3.2. Modelo	221
3.3. Resultado de las habilidades docentes.	224
3.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes.	224
15. Ecología del aprendizaje basada en el método de caso en geografía	225
1. Unidad de aprendizaje de geografía	225
1.1. Propósito	225
Competencias genéricas y atributos.	225
Competencias disciplinares básicas.	225
1.2. Método	225
Metodología y tareas	225
Evidencias de las competencias	226
Herramientas TIC	227
Producto final	227
Evaluación	227
1.3. Resultado de las habilidades docentes.	228
1.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes.	229

VI. ECOLOGÍAS DE APRENDIZAJE BASADAS EN EL DIÁLOGO DELIBERATIVO

16. Ecología de aprendizaje basada en el diálogo deliberativo	233
1. Elementos para el diálogo deliberativo	234
2. Roles	235
Roles y responsabilidades en el diálogo deliberativo	235
3. Diálogo deliberativo	237
Fases	237
Ventajas de la realización del diálogo deliberativo (<i>Guía SURE</i>)	238
¿Qué hacer después del diálogo deliberativo?	238
Ecología del aprendizaje basada en el diálogo deliberativo	239
Proceso metodológico	239
Aprendizajes que promueve	240
Habilidades que desarrolla el estudiante	240
Rol del docente	240
Rol del estudiante	241
Recursos didácticos y tecnológicos	241
Evaluación del diálogo deliberativo	242
Anexo	242
Formato de Recopilación de Información para los Diálogos Deliberativos	242
4. Referencias	243
17. Ecologías de aprendizaje basadas en el diálogo deliberativo en filosofía y literatura	245
1. Ecología de aprendizaje basada en el diálogo deliberativo en filosofía	245
1.1. Propósito	245
1.2. Modelo	245
1.3. Resultado de las habilidades docentes	247
1.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes	247
2. Ecología de aprendizaje basada en el diálogo deliberativo en literatura	248
2.1. Propósito	248
2.2. Modelo	249
2.3. Resultado de las habilidades docentes	250
2.4. Resultados de los aprendizajes de los estudiantes	251

VII. BALANCE DE LAS ECOLOGÍAS DE APRENDIZAJE

18. Postulados, resultados, oportunidades y desafíos de la aplicación de ecologías de aprendizaje para el desarrollo sostenible.	255
1. Elementos de la ecología del aprendizaje	257
1.1. El impacto en la comunidad de aprendizaje	261
1.2. El impacto en las metas de educación y en la formación de la ciudadanía planetaria	262
2. Los desafíos de la expansión del modelo de ecología del aprendizaje en una modalidad digital	262
2.1. La brecha digital	263
2.2. Diseño curricular	264
3. A manera de reflexión	266
4. Referencias	267

**Si desea más información
o adquirir el libro
diríjase a:
www.octaedro.com**