

El aprendizaje colaborativo para desarrollar acciones ante el cambio climático
Collaborative Learning to Develop Actions in the face of Climate Change
Aprendizagem Colaborativa para Desenvolver Ações sobre Mudanças Climáticas

Artículo de investigación

Martha Fabiola López Loyde¹

Universidad Veracruzana, México

<https://orcid.org/0000-0002-8955-4223>

fabyloydeth@gmail.com

Ma. de los Ángeles Silva Mar²

Universidad Veracruzana, México

<https://orcid.org/0000-0002-2186-1374>

asilva@uv.mx

Marisol Vázquez Vincent³

Universidad Veracruzana, México

<https://orcid.org/0000-0001-5898-2471>

mavazquez@uv.mx

Cómo citar el artículo:

López-Loyde, M. F., Silva-Mar, M. A. y Vázquez-Vincent, M (2022). El aprendizaje colaborativo para desarrollar acciones ante el cambio climático. *RIED*, Vol. 3 (5), 33-45.

Recibido: 12/03/2022

Revisado: 30/04/2022

Aprobado: 27/05/2022

Resumen

Ante las evidentes problemáticas ambientales que vivimos actualmente, el cambio climático es sin lugar a dudas la más urgente de atender en todos los ámbitos de la sociedad, debido a las consecuencias que este ha originado a nivel mundial. Siendo la educación un factor clave para generar aprendizajes sobre dicho fenómeno. Es por ello, que en el presente documento se abordan los resultados de la implementación de la estrategia pedagógica de aprendizaje colaborativo para desarrollar acciones ante el cambio climático; el cual es producto de un proyecto de intervención que se desarrolla bajo la metodología de la investigación-acción de tipo cualitativa y se fundamenta en el constructivismo. La implementación del aprendizaje colaborativo se realizó con 35 estudiantes de sexto semestre de bachillerato, se desarrollaron 13 sesiones, las cuales 5 se destinaron a la fase de sensibilización. En cada sesión los estudiantes se integraron en equipos

¹ Estudiante de la Maestría en Gestión del Aprendizaje, Facultad de Pedagogía región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana. Facultad de Pedagogía Poza Rica – Tuxpan-UV, México.

² Doctora en Gestión Ambiental para el Desarrollo. Coordinadora de la Maestría en Gestión del Aprendizaje, Profesora de tiempo completo de la Facultad de Pedagogía región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana. Facultad de Pedagogía Poza Rica – Tuxpan-UV, México.

³ Doctora en Educación y Profesora de la Maestría en Gestión del Aprendizaje, Profesora de tiempo completo de la Facultad de Pedagogía región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana. Facultad de Pedagogía Poza Rica – Tuxpan-UV, México.

colaborativos: base, formales e informales y asumieron diferentes roles: facilitador, secretario, cronometrador, portavoz, supervisor de carpetas. Los resultados obtenidos revelan que el aprendizaje colaborativo propicia la reflexión, comprensión y apropiación del cambio climático; además favorece la comunicación, el respeto y el desarrollo de acciones por el clima entre los estudiantes.

Palabras clave: Aprendizaje colaborativo, cambio climático, investigación-acción

Abstract:

Given the obvious environmental problems we are currently experiencing, climate change is undoubtedly the most urgent to address in all areas of society, due to the consequences it has caused worldwide. Education is a key factor to generate learning about this phenomenon. For this reason, this document addresses the results of the implementation of the pedagogical strategy of collaborative learning to develop actions to address climate change. This is the product of an intervention project developed under the methodology of qualitative action research based on constructivism. The implementation of collaborative learning was carried out with 35 students in the sixth semester of high school. Thirteen sessions were developed, five of which were devoted to the sensitization phase. In each session the students were integrated into collaborative teams: base, formal and informal, and assumed different roles: facilitator, secretary, timekeeper, spokesperson, folder supervisor. The results obtained reveal that collaborative learning favors reflection, understanding and appropriation of climate change; it also favors communication, respect and the development of climate actions among students.

Keywords: Climate change, collaborative learning, research-action.

Resumo

Dados os óbvios problemas ambientais que estamos enfrentando atualmente, a mudança climática é sem dúvida a mais urgente a ser tratada em todas as áreas da sociedade, devido às consequências que ela tem causado em todo o mundo. A educação é um fator-chave para gerar aprendizado sobre este fenômeno. É por esta razão que este documento aborda os resultados da implementação da estratégia pedagógica de aprendizagem colaborativa para desenvolver ações frente às mudanças climáticas. Este é o produto de um projeto de intervenção desenvolvido sob a metodologia de pesquisa de ação qualitativa baseada no construtivismo. A implementação do aprendizado colaborativo foi realizada com 35 alunos no sexto semestre do ensino médio. Foram realizadas treze sessões, cinco das quais foram dedicadas à fase de conscientização. Em cada sessão os estudantes foram integrados em equipes colaborativas: básicas, formais e informais, e assumiram diferentes papéis: facilitador, secretário, cronometrista, porta-voz, supervisor de pastas. Os resultados obtidos revelam que o aprendizado colaborativo incentiva a reflexão, a compreensão e a apropriação da mudança climática; também favorece a comunicação, o respeito e o desenvolvimento da ação climática entre os estudantes.

Palavras chave: Aprendizagem colaborativa, Mudanças climáticas, Pesquisa-ação.

Introducción

El cambio climático (CC) es un fenómeno originado por diversas causas (naturales y humanas), que en las últimas décadas se ha apreciado con mayor fuerza. Algunas de las referencias más confiables en este tema son las derivadas del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), el cual fue establecido en 1988 por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM). El IPCC se creó para facilitar evaluaciones del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones ambientales y socioeconómicas, así como las estrategias de respuesta (IPCC, 2020).

Actualmente se sabe que el cambio climático impactará al ambiente y los ecosistemas, por ejemplo, en plantas de distintos ecosistemas terrestres, entre ellos, los bosques de la amazonia, donde se ha observado un cambio en las especies adaptándose a condiciones secas y una disminución de las especies afines a condiciones húmedas, lo cual está relacionado con la dinámica de cambios adaptativos al ambiente (Esquivel-Muelbert et al., 2019; Franks et al., 2014), un patrón similar se ha observado en aves, al modificar sus hábitos de anidación y tiempo de reproducción, ambas modificaciones, para adaptarse a los cambios del ambiente (Charmantier & Gienapp, 2014; Dunn et al., 2019; Helm et al., 2019).

Los estudios indican que el CC no sólo tiene repercusiones en el ambiente, sino que para el ser humano también tendrá consecuencias directas, tales como afectaciones en los aspectos económicos (Tol, 2018), de alimentación, por ejemplo, ante la necesidad de identificar nuevas regiones aptas para el cultivo de maíz en México (Ureta et al., 2016). Así como los problemas relacionados con el crecimiento urbano y disponibilidad de agua (McDonald et al., 2011).

A nivel mundial, las actividades humanas reflejan cada vez más la responsabilidad que tienen en el cambio climático (CC), principalmente a consecuencia de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), evidenciando la relación del ser humano con su medio ambiente.

En este sentido, la UNESCO (2022) reconoce y enfatiza que la educación es un elemento fundamental en la promoción de la acción en favor del clima. Propiciando que los jóvenes adquieran conocimientos, adopten valores y actitudes, que les permitan comprender y valorar el cambio climático, llevándolos a la acción frente a las consecuencias de este fenómeno, convirtiéndose en agentes de cambio para mejorar y transformar su realidad.

Las investigaciones realizadas en nivel medio superior acerca de la percepción que tienen los jóvenes sobre el cambio climático, muestran escasos conocimientos, indiferencia, negación, descontextualización del CC, pocas acciones y que los discursos mediáticos influyen en el pensamiento y actitud de los jóvenes sobre el cambio climático (Bello-Benavides et al., 2017; Bello-Benavides, 2019; Calixto-Flores, 2020; González-Gaudiano et al., 2019).

Al respecto Bello-Benavides (2019), González-Gaudiano et al., (2019); Espejel-Rodríguez et al., (2012) y Rosales-Romero (2019), resaltan la importancia de implementar estrategias pedagógicas adecuadas que motiven el interés de los estudiantes en el cambio climático, permitan reforzar vínculos entre los alumnos, favorezcan la reflexión y generación de conocimientos

contextualizados, promuevan valores, conciencia ambiental. Solo de esta manera se logrará que los jóvenes se involucren en dar solución a las problemáticas relacionadas con el CC.

Bajo este panorama la presente investigación tuvo como objetivo Implementar el aprendizaje colaborativo para realizar acciones ante el cambio climático entre los estudiantes de bachillerato y se planteó la siguiente pregunta: ¿Cómo desarrollar acciones ante el cambio climático entre estudiantes de bachillerato a través del aprendizaje colaborativo?

Metodología y métodos

El presente trabajo forma parte de un proyecto de intervención que se realiza dentro de la Maestría en Gestión del Aprendizaje de la Universidad Veracruzana, el cual se desarrolla bajo la metodología de la investigación acción-participativa de tipo cualitativa y se fundamenta en el constructivismo en la teoría sociocultural, que tiene su origen en los trabajos de Lev S. Vygotsky y postula que la construcción de conocimientos, se encuentra estrechamente relacionada con la interacción social. Plantea que hay funciones que no se han desarrollado o que están en ese proceso aprendizajes y solo se puede potencializar en colaboración con sus compañeros, lo que denominó zona de desarrollo próximo (Serrano González-Tejero & Pons-Parra, 2011).

La investigación-acción es un proceso de indagación continua para mejorar las prácticas de enseñanza-aprendizaje y poder cambiar las realidades de la educación tradicional (Bausela-Herreras, 2004).

La investigación-acción se desarrolla en ciclos sucesivos de reflexión donde cada espiral involucra: clarificación y diagnóstico de una situación real que necesita mejorarse, formulación de las estrategias de acción, aplicación de las estrategias de acción y valoración de su efectividad; y definición de nuevos problemas y áreas que necesitan mejorar (Sáez-Brezmes & Elliot, 1988). Estos ciclos de investigación-acción están constituidos por cuatro momentos o fases: diagnóstico, planificación, acción y reflexión-evaluación (Bausela-Herreras, 2004).

Esta metodología pretende dejar atrás la educación tradicional, solicitando una acción e invitando al trabajo colaborativo entre la comunidad educativa, como parte esencial para generar un cambio de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En esta línea, se utilizó la estrategia de aprendizaje colaborativo, que consiste en trabajar en pequeños grupos heterogéneos de estudiantes que colaboran para lograr objetivos en común, responsabilizándose de su propio aprendizaje, pero al mismo tiempo apoya a sus compañeros. Es construir aprendizajes a través del trabajo en equipo (Barkley et al., 2013).

El aprendizaje colaborativo favorece la sinergia, relación de interdependencia, la confianza mutua, la comunicación el apoyo mutuo, la formación de grupos intencional y heterogéneos, la resolución constructiva de conflictos, la responsabilidad individual, el diseño intencional, el aprendizaje significativo, la colaboración, la participación equitativa y la construcción de aprendizajes entre estudiantes.

Dentro de la implementación del aprendizaje colaborativo para desarrollar acciones de mitigación y adaptación ante el cambio climático, se desarrollaron 13 sesiones, 5 se destinaron a la fase de sensibilización, las cuales se enfocaron en presentar la temática de cambio climático, en qué consistía el aprendizaje colaborativo, los diferentes roles que se ejercen dentro de la misma:

- **Facilitador:** organiza, motiva sus compañeros de equipo para que cada uno realice su parte en la actividad asignada, promoviendo la participación activa y colaborativa.
- **Secretario:** colabora con el equipo registrando todas las actividades desarrolladas en el equipo.
- **Portavoz:** es el comunicador de las actividades del equipo y apoya al secretario.
- **Cronometrador:** es quien está pendiente de que las actividades se realicen en el tiempo asignado y apoya al facilitador para que los jóvenes se mantengan concentrados en el objetivo.
- **Supervisor de carpetas:** quien se encarga de conservar los materiales realizados por el equipo.

También se explicó los diferentes equipos que se conforman dentro de la estrategia dependiendo la actividad a realizar y el objetivo a alcanzar:

Informales: se integran para trabajar un breve periodo de tiempo, es decir trabajar en algún momento de la sesión o la sesión completa.

Formales: Se conforman para alcanzar un objetivo más complejo y pueden trabajar varias sesiones juntos.

Base: son los equipos que permanecen juntos durante todo el proyecto para lograr un objetivo general para ofrecer apoyo y motivación a sus compañeros.

Posteriormente en las siguientes sesiones se trabajaron en equipos colaborativos mismos que se forman aleatoriamente por afinidad e integrados por la gestora por medio de dinámicas, así como: lapiceros de la fortuna, dulce sabor, palillos de colores, el barco se hunde, adivina quién canta, encuentra tu par, entre otras. Esto con la finalidad de diversificar a los integrantes de equipo y así enriquecer con sus conocimientos, actitudes, habilidades a sus compañeros, permitiendo la construcción de nuevos aprendizajes.

Algunas de las actividades que se realizaron durante las sesiones a través del aprendizaje colaborativo fueron las siguientes: simulación de gases de efecto invernadero (GEI), ¿tienes el valor o te vale? calculando mi huella de carbono, meme climático, separación de residuos sólidos, huerto escolar y composta.

La evaluación es un proceso esencial y permanente en el desarrollo de la investigación acción educativa, pues posibilita tomar decisiones que coadyuvan a mejorar la calidad en la praxis docente, la cual se ve directamente reflejada en el aprendizaje de los educandos.

Latorre (2005) indica que la evaluación de proyectos de intervención, permite conocer si los objetivos planteados en un inicio fueron alcanzados al desarrollar la intervención y en qué medida se realizaron.

Las técnicas que se utilizaron para evaluar la estrategia pedagógica fueron las basadas en la observación y la conversación. Latorre-Beltrán (2007) menciona que las técnicas basadas en observación son aquellos procedimientos en donde el investigador presencia en directo el fenómeno en estudio y las técnicas basadas en la conversación se sitúan desde la perspectiva del participante, actividades esenciales en la investigación-acción técnicas clave para la recolección de datos en la metodología cualitativa.

El instrumento que se utilizó y que forma parte de las técnicas de observación es la escala estimativa. Las escalas estimativas se utilizan para evaluar o estimar cualquier número de metas o resultados. Pueden ser registradas por el propio sujeto o por observadores externos. Son muy útiles en algunas áreas no cognitivas, por ejemplo, el desarrollo social y personal, en que un profesor está interesado en la cooperación, diligencia, tolerancia, entusiasmo, destrezas de grupo, etc. (Latorre-Beltrán, 2007).

El instrumento que se empleó dentro de las técnicas de la conversación es el cuestionario. Este es el instrumento de uso más universal en el campo de las ciencias sociales, el cual se basa en un conjunto de cuestiones o preguntas sobre un tema o problema de estudio que se contestan por escrito (Latorre-Beltrán, 2007).

Se diseñó una escala estimativa para coevaluar la estrategia de aprendizaje colaborativo por parte de los estudiantes, instrumento estructurado por un encabezado, datos de identificación, una presentación, instrucciones, un apartado de comentarios y agradecimientos. Se aplicó en dos momentos, en la sesión 5, compuesto por 20 enunciados y en la sesión 13, por 30 enunciados. Se realizó una base de datos en el programa Microsoft Excel versión 16.0 para sistematizar, interpretar y graficar los resultados obtenidos.

Se diseñó un cuestionario para evaluar la estrategia de aprendizaje colaborativo por parte de los estudiantes, instrumento conformado por un encabezado, datos de identificación, una presentación, instrucciones, un apartado de comentarios y agradecimientos. Se aplicó en dos momentos, en la sesión 5, compuesto por 20 ítems y en la sesión 13, por 30 ítems. Se realizó una base de datos en el programa Microsoft Excel versión 16.0 para sistematizar, interpretar y graficar los resultados obtenidos.

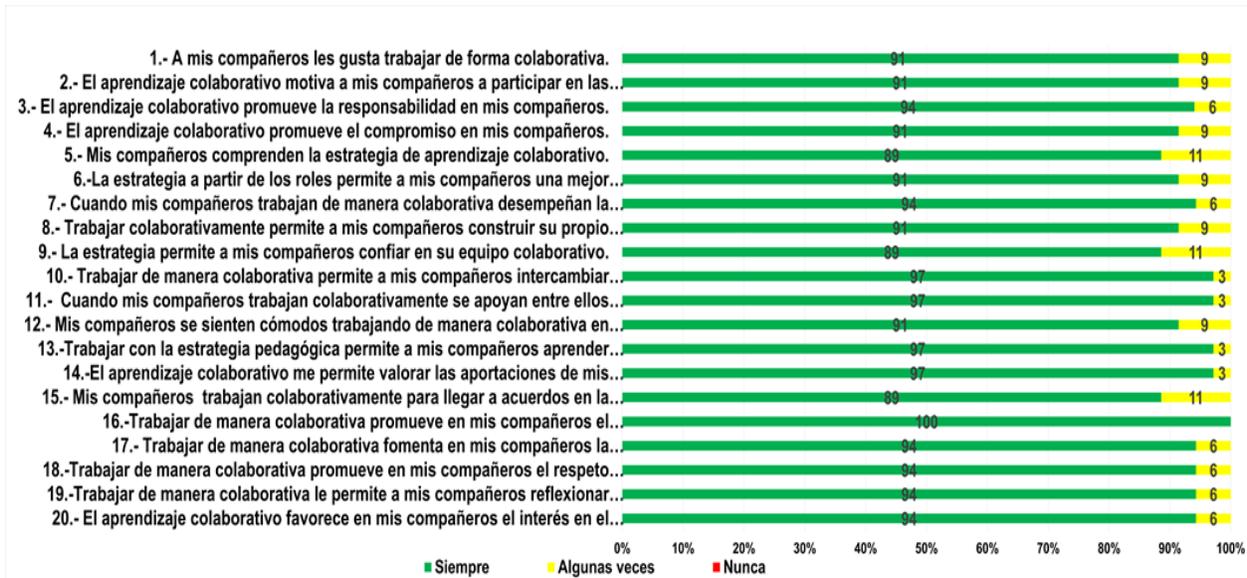
Participaron 35 estudiantes, de los cuales 28 son mujeres y 7 son varones, las edades oscilan entre los 17 y 18 años. El 50% del grupo trabaja y estudia. Cursan el sexto semestre de bachillerato en el Colegio de Bachilleres del Estado de Veracruz, Plantel 14 Tihuatlán.

Resultados y discusión

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos en un primer momento de evaluación.

En el primer momento de coevaluación a la estrategia pedagógica “Aprendizaje colaborativo” por parte de los estudiantes, se evidencia que las áreas de oportunidad se encuentran en una mayor comprensión de la estrategia de aprendizaje colaborativo, en una mayor confianza en su equipo colaborativo y en un mayor trabajo colaborativo para llegar a acuerdos en la elaboración de acciones. Lo que es de entenderse por la situación que habían vivido derivado de la contingencia sanitaria COVID 19, pues estuvieron recibiendo clases de forma asincrónica por medio de la plataforma Moodle y en algunas ocasiones de manera sincrónica a través de la plataforma de Zoom por más de año y medio, lo que suscitó la ausencia de trabajos en equipo e incrementó el trabajo individual, así mismo los jóvenes nunca habían trabajado con la estrategia de aprendizaje colaborativo, en donde algunos de los aspectos esenciales es la formación de diferentes equipos (informal, formal y base), y el asumir distintos roles (facilitador, secretario, portavoz, cronometrador y supervisor de carpetas). Los estudiantes consideraban que trabajar colaborativamente era como trabajar en equipos tradicionales como comúnmente lo hacían antes de la pandemia, sin organización, sin roles, sin distribuir las actividades entre los estudiantes, sin diálogo, sin toma de decisiones y sobre todo dejando la tarea a cargo solo de una o dos personas sin una participación comprometida con su equipo para alcanzar los objetivos en común. En este mismo sentido los jóvenes expresaron que algunas veces no sentían la confianza de trabajar con sus compañeros, porque no los conocían bien, no sabían si son responsables, si trabajaban y además no les gustaba la idea de depender de otros para cumplir con sus actividades de aprendizaje, por lo que les fue complicado llegar a acuerdos entre ellos hasta este momento, es así que los jóvenes perciben a sus compañeros al trabajar con la estrategia de aprendizaje colaborativo, por otro lado los jóvenes reconocen, que el aprendizaje colaborativo promueve en sus compañeros su compromiso con el ambiente, el intercambio de opiniones respetuosamente, valorar las aportaciones de su compañeros, aprenden de otros, el interés y la reflexión sobre el cambio climático, lo que es esencial para realizar acciones por el clima (Figura 1). En lo que respecta a la evaluación a la estrategia por parte de los estudiantes por medio de un cuestionario, se reflejan que las áreas de oportunidad se centran en que no tienen confianza a sus compañeros para trabajar colaborativamente, consideran que no apoyan sus compañeros en las actividades y les es complejo tomar decisiones grupales, sin embargo, la mayoría de los alumnos precisan que el aprendizaje colaborativo les permite valorar las aportaciones de sus compañeros, intercambiar opiniones respetuosamente y construir aprendizajes juntos (Figura 2). Lo que coincide con la manera en que los jóvenes evalúan a sus compañeros al trabajar con el aprendizaje colaborativo.

Figura1. Resultados de la escala estimativa del primer momento de coevaluación a la estrategia pedagógica “Aprendizaje colaborativo” por parte de los estudiantes



Fuente: Elaboración propia

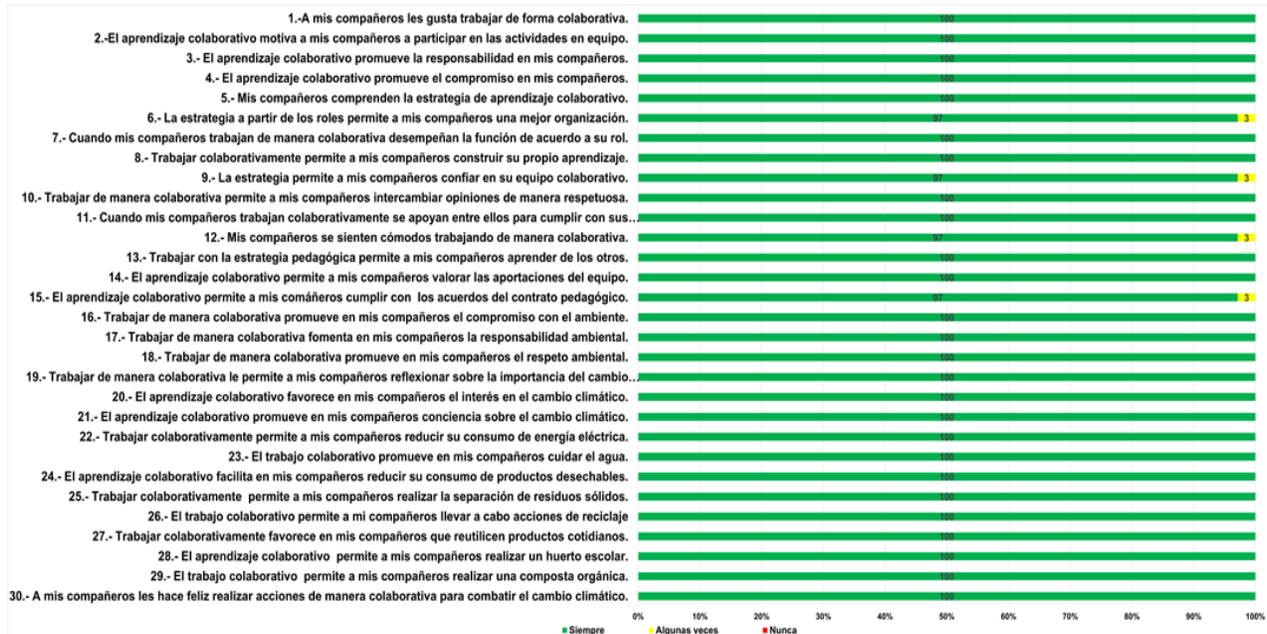
Figura 2. Resultados del cuestionario aplicado en un primer momento de evaluación a la estrategia pedagógica “Aprendizaje colaborativo” por parte de los estudiantes.



Fuente: Elaboración propia.

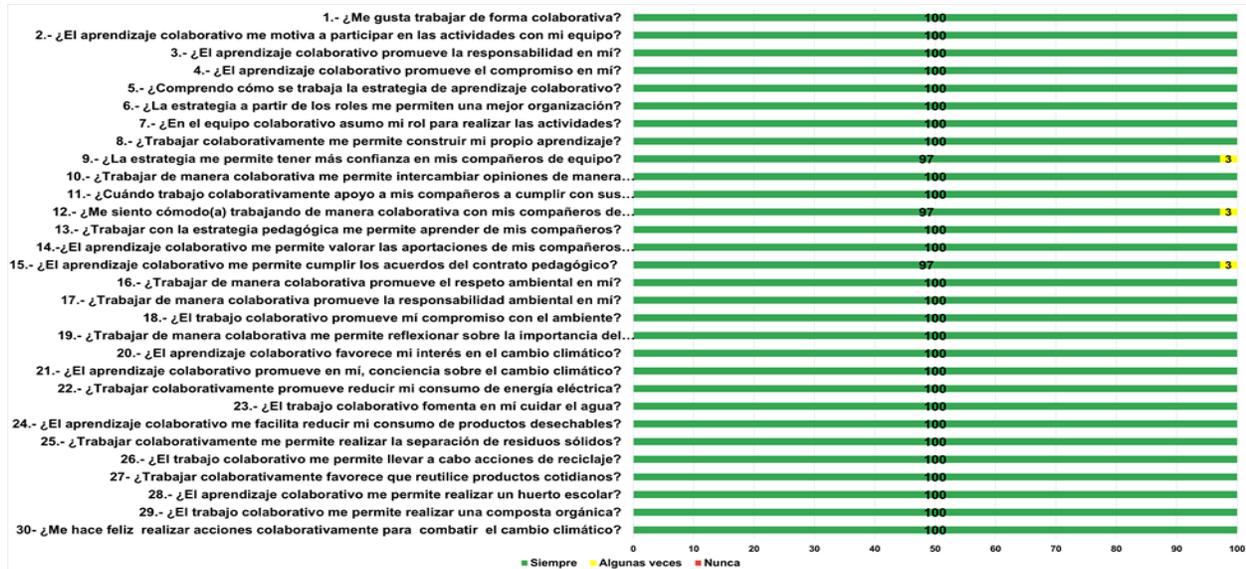
En el segundo momento de evaluación se observa que las áreas de oportunidad fueron atendidas y conforme se desarrollaba el proyecto a todos los estudiantes les gustaba trabajar con la estrategia, se familiarizaron con ella, asumieron los roles que les correspondían, adquirieron confianza entre ellos, comprendieron los roles, les ayudó a construir aprendizajes, adoptar valores ambientales, responsabilidad, respeto e incluso mencionan la empatía y el amor al medio ambiente, también reconocen que la estrategia les ha permitido realizar acciones de mitigación y de adaptación como el huerto y la composta, además de realizar acciones individuales que no hacían como apagar las luces cuando no las ocupan, reutilizar bolsas, cargar con su botella de agua, desconectar los aparatos que no ocupen, cuidar el agua, disminuir los consumos de productos desechables, conservar la biodiversidad, etc. (Figura 3 y 4). Todo ello gracias a las diferentes ideas que proponen entre ellos cuando trabajan colaborativamente. Igualmente, todos los participantes sienten y perciben alegría al realizar acciones que contribuyen a luchar contra el cambio climático. Estos resultados demuestran el cumplimiento del objetivo planteado inicialmente: Implementar el aprendizaje colaborativo para realizar acciones frente al cambio climático entre los estudiantes de bachillerato.

Figura 3. Resultados de la escala estimativa del segundo momento de evaluación a la estrategia pedagógica “Aprendizaje colaborativo por parte de los estudiantes.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Resultados del cuestionario aplicado en un segundo momento de evaluación a la estrategia pedagógica “Aprendizaje colaborativo” por parte de los estudiantes.



Fuente: Elaboración propia.

Lo anterior coincide con las investigaciones de Espejel-Rodríguez et al. (2012); Bello-Benavides (2019); González-Gaudiano et al. (2019); Espejel-Rodríguez et al. (2019), y González-Gaudiano et al. (2020), porque precisan que, cuando los estudiantes trabajan colaborativamente, comprenden, reflexionan y valoran la problemática del cambio climático; se fomentan actitudes, habilidades, valores, generando una educación para el CC y una acción consciente en la lucha de la problemática ambiental.

Conclusiones

A la luz de los resultados, se evidencia que la interdependencia positiva, la autonomía y la comprensión de los roles del aprendizaje colaborativo propició en los estudiantes concebir y valorar el cambio climático.

- Se promovieron actitudes y valores como el respeto, la responsabilidad, la empatía, el amor que guiaron la participación de los alumnos.
- La motivación, el interés, el entusiasmo y el compromiso que mostraron durante la implementación, fueron aspectos fundamentales en la construcción de sus aprendizajes sobre el Cambio Climático.

- Las acciones ante el Cambio Climático se desarrollan al implementar el aprendizaje colaborativo.

El aprendizaje colaborativo es fundamental, para generar conocimientos, fortalecer y desarrollar habilidades, practicar valores, adoptar actitudes positivas, además favorece el intercambio de opiniones, la participación dinámica en un ambiente de trabajo tranquilo y organizado. Brinda la posibilidad de utilizar diferentes actividades, una gran diversidad de herramientas y dinámicas que hacen el aprendizaje más interesante, activo e innovador.

Es innegable que el cambio climático va en ascenso y cada vez la mirada está puesta en la educación y a la necesidad de aprovechar los recursos, materiales, herramientas y las estrategias que se ofrece para poder hacerle frente al cambio climático. Por lo que el aprendizaje colaborativo es una excelente estrategia para abordar el cambio climático exitosamente en el bachillerato, sobre todo después de la contingencia COVID 19.

Referencias bibliográficas

- Barkley, E.F., Cross, D.P. & Bernabé, P.M. (2013). *Técnicas de aprendizaje colaborativo: Manual para el profesorado universitario* (E. Barkley, K. P. Cross, & C. H. Major (eds.); 2nd ed.). Ediciones Morata.
- Bausela-Herreras, E. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35(1), 1–9. <https://doi.org/10.35362/rie3512871>
- Bello-Benavides, L.O. (2019). Educación ambiental y cambio climático en el bachillerato tecnológico de México. *Educación Química*, 30(3), 3–14. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.3.67965>
- Bello-Benavides, L. O., Meira-Carrea, P. Á. & González-Gaudiano, É. J. (2017). Representaciones sociales sobre cambio climático en dos grupos de estudiantes de educación secundaria de España y bachillerato de México. *Revista mexicana de investigación educativa*, 22(73), 505–532.
- Calixto-Flores, R. (2020). Mirada compartida del cambio climático en los estudiantes de bachillerato. *Revista mexicana de investigación educativa*, 25(87), 987–1012.
- Charmantier, A. & Gienapp, P. (2014). Climate change and timing of avian breeding and migration: Evolutionary versus plastic changes. *Evolutionary Applications*, 7(1), 15–28. <https://doi.org/10.1111/eva.12126>
- Dunn, P. O., Møller, A.P. & Berthold, P. (2019). *Effects of Climate Change on Birds* (2a ed.). Oxford University Press.
- Espejel-Rodríguez, A. & Castillo-Ramos, I. (2019). Educación ambiental en el bachillerato: De la escuela a la familia. *Alteridad*, 14(2), 231–242. <https://doi.org/10.17163/alt.v14n2.2019.07>
- Espejel-Rodríguez, A. & Flores-Hernández, A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior, Puebla-Tlaxcala, México. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(55), 1173–1199.
- Esquivel-Muelbert, A., Baker, T.R., Dexter, K. G., Lewis, S. L., Brienen, R.J.W., Feldpausch, T.R., Lloyd, J., Monteagudo-Mendoza, A., Arroyo, L., Álvarez-Dávila, E., Higuchi, N., Marimon, B.S.,

- Marimon-Junior, B.H., Silveira, M., Vilanova, E., Gloor, E., Malhi, Y., Chave, J., Barlow, J., ... Phillips, O. L. (2019). Compositional response of Amazon forests to climate change. *Global Change Biology*, 25(1), 39–56. <https://doi.org/10.1111/gcb.14413>
- Franks, S.J., Weber, J.J. & Aitken, S.N. (2014). Evolutionary and plastic responses to climate change in terrestrial plant populations. *Evolutionary Applications*, 7(1), 123–139. <https://doi.org/10.1111/eva.12112>
- González-Gaudiano, É.J., Bello-Benavides, L., Maldonado-González, A.L., Cruz-Sánchez, G.E. & Méndez-Andrade, L.M. (2019). Nuevos desafíos para la educación ambiental: la vulnerabilidad y la resiliencia social ante el cambio climático. En *Cuadernos de Investigación UNED* (Vol. 11, pp. 71–77).
- González-Gaudiano, E. J. & Meira-Carrea, P. Á. (2020). Educación para el cambio climático: ¿educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles Educativos*, 42(168), 157–174. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464>
- Helm, B., Van Doren, B.M., Hoffmann, D. & Hoffmann, U. (2019). Evolutionary Response to Climate Change in Migratory Pied Flycatchers. *Current Biology*, 29(21), 3714-3719.e4. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.08.072>
- IPCC. (2020). *The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). <https://report.ipcc.ch/>
- Latorre, A. (2005). *La investigación - acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. (3a ed.). Grao.
- Latorre-Beltran, A. (2007). *La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa* (4a ed.). Grao.
- McDonald, R.I., Green, P., Balk, D., Fekete, B.M., Revenga, C., Todd, M. & Montgomery, M. (2011). Urban growth, climate change, and freshwater availability. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(15), 6312–6317. <https://doi.org/10.1073/pnas.1011615108>
- Rosales-Romero, S. (2019). Educación y comunicación del cambio climático en las instituciones de nivel superior. En Consejo Mexicano de Investigación Educativa COMIE (Ed.), *XV Congreso nacional de Investigación Educativa* (pp. 1–11). COMIE.
- Sáez-Brezmes, M.J. & Elliot, J. (1988). *La investigación en la acción en España : un proceso que empieza*. <http://hdl.handle.net/11162/70130>
- Serrano González-Tejero, J.M. & Pons-Parra, R.M. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. En *Revista electrónica de investigación educativa* (Vol. 13, pp. 1–27).
- Tol, R.S.J. (2018). The Economic Impacts of Climate Change. *Review of Environmental Economics and Policy*, 12(1), 4–25. <https://doi.org/10.1093/reep/rex027>
- UNESCO. (2022). *Knowledge-driven actions: Transforming higher education for global sustainability*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).
- Ureta, C., Martínez-Meyer, E., González, E.J. & Álvarez-Buylla, E.R. (2016). Finding potential high-yield



ISSN: e-2789-3499 ISSN: 2790-2021

El aprendizaje colaborativo para desarrollar acciones ante el cambio climático

*Autor (es): Martha Fabiola López Loyde, Ma de los Ángeles Silva Mar,
Marisol Vázquez Vincent.*

Páginas: 33-45. Vol. 3 (5) 2022. <http://www.ried.org>

areas for Mexican maize under current and climate change conditions. *The Journal of Agricultural Science*, 154(5), 782–794. <https://doi.org/10.1017/S0021859615000842>