

<https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1517>

Artículos científicos

Modelo para la concientización ambiental basado en la contextualización en la educación medio superior

Model for environmental awareness based on contextualization in high school education

Modelo de consciência ambiental baseado na contextualização no ensino superior

Roberto Monroy Carreño

Instituto Politécnico Nacional, México

robertomoncar@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2556-1723>

Flavio Arturo Domínguez Pacheco

Instituto Politécnico Nacional, México

fiscch01@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3561-7257>

Resumen

La concientización ambiental es un inherente al pensar en mejorar la situación medioambiental, por ende, es necesario incorporar sectores que cuentan con conocimientos que pueden ser aprovechados para desarrollar integralmente al individuo en relación con su entorno. Trayendo consigo pensar en el sistema educativo para este fin, teniendo como objetivos principales, relacionar los distintos tipos de conocimiento con necesidades presentes en la vida cotidiana del estudiante, de tal manera que pueda ir dinámica y gradualmente concientizando el impacto de su actuar en el ambiente.

Para lo anterior se utilizó el modelo para la concientización ambiental basado en la contextualización, fundamentada en las fases de la concientización ambiental por las que transita una persona, los componentes de la educación ambiental, los seis niveles para poder formar las habilidades necesarias para cimentar el pensamiento crítico y el modelo ERCA. Esta investigación es una etapa de un proceso heurístico, teniendo su primera implementación



en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Vallejo, en una población total de 240 y 452 alumnos para el periodo 2021 y 2022 respectivamente, correspondientes a estudiantes de la materia de Física. Obteniendo con su implementación materiales basados en el modelo constructivista y la taxonomía de Bloom que son la esencia de la institución, pero correlacionando los aprendizajes con situaciones contextualizadas. Logrando con ello una disminución del 20% en el índice de reprobación de la asignatura de Física, una reducción promedia mínima del 2.15% del consumo energético domiciliario, y un incremento en la participación en eventos científicos.

Palabras clave: educación ambiental, aprendizaje, ciencias, concientización, contextualización.

Abstract

Environmental awareness is inherent when thinking about improving the environmental situation, therefore, it is necessary to incorporate sectors that have knowledge that can be used to fully develop the individual in relation to their environment. Bringing with it to think about the educational system for this purpose, having as main objectives, to relate the different types of knowledge with needs present in the daily life of the student, in such a way that it can be dynamically and gradually becoming aware of the impact of its actions in the environment.

For the above, the model for environmental awareness based on contextualization was used, based on the phases of environmental awareness through which a person passes, the components of environmental education, the six levels to be able to form the necessary skills to cement the critical thinking and the ERCA model. This research is a stage of a heuristic process, having its first implementation at the Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades campus Vallejo, in a total population of 240 and 452 students for the period 2021 and 2022 respectively, corresponding to students of the subject of Physical. Obtaining with its implementation materials based on the constructivist model and Bloom's taxonomy that are the essence of the institution but correlating learning with contextualized situations. Achieving with this a 20% decrease in the failure rate of the Physics subject, a minimum average reduction of 2.15% in home energy consumption, and an increase in participation in scientific events.

Keywords: environmental education, learning, sciences, awareness, contextualization.

Resumo

A consciência ambiental é inerente ao pensar em melhorar a situação ambiental, portanto, é necessário incorporar setores que possuam conhecimentos que possam ser utilizados para desenvolver plenamente o indivíduo em relação ao seu meio. Trazendo consigo pensar o sistema educacional para esse fim, tendo como objetivos principais, relacionar os diversos tipos de conhecimento com necessidades presentes no cotidiano do aluno, de forma que ele possa ir se conscientizando de forma dinâmica e gradativa o impacto de suas ações no meio ambiente.

Para o exposto, foi utilizado o modelo de consciência ambiental baseado na contextualização, com base nas fases de consciência ambiental pelas quais uma pessoa passa, os componentes da educação ambiental, os seis níveis para poder formar as habilidades necessárias para cimentar o pensamento crítico e o modelo ERCA. Esta pesquisa é uma etapa de um processo heurístico, tendo sua primeira implementação na Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Vallejo, em uma população total de 240 e 452 alunos para o período de 2021 e 2022 respectivamente, correspondendo a alunos da disciplina de Físico. Obtendo com sua implementação materiais baseados no modelo construtivista e na taxonomia de Bloom que são a essência da instituição, mas correlacionando o aprendizado com situações contextualizadas. Conseguindo com isso uma diminuição de 20% na taxa de reprovação da disciplina de Física, uma redução média mínima de 2,15% no consumo de energia doméstica e um aumento na participação em eventos científicos.

Palavras-chave: educação ambiental, aprendizagem, ciência, conscientização, contextualização.

Fecha Recepción: Diciembre 2022

Fecha Aceptación: Junio 2023

Introducción

La educación es un proceso que conlleva tiempo para lograr aprendizajes significativos, requiriendo transitar por diferentes niveles cognitivos que, en correlación con la cultura y aspectos personales de los individuos, admite una transformación social. Siendo este esencial ideal una manera de poder generar un cambio viable frente a los conflictos ambientales, no solo creando conciencia, sino también facilitando el espacio de formación para personas intrínsecamente conscientes de los daños ambientales y con posibilidades de solucionar los problemas al respecto (Strobl, 2005; Pérez, Pérez y Quijano, 2009; Juyent & Kong, 2011, citado por Fuentealba y Soto, 2016, p. 449). Siendo una labor indispensable, para ensanchar

las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta individual y colectiva, inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana (Román y Cuesta, 2016, p.26), con base en una normativa moral que exija el compromiso por parte de todos los ciudadanos, donde se procure el bienestar entre la sociedad y la naturaleza (Navea, 2018)

Generar un cambio social es complejo, ya que cada ser humano tiene pensamientos y problemas relacionados con su entorno, aunado a ello el sector educativo requiere una reformulación de todos los actores y sus planes para poder seguir este objetivo de manera formal. Esto no resulta desfavorable en todos sus niveles, dado que al estar hablando de “conflictos ambientales”, al ser un ámbito tan amplio contempla diferentes necesidades presentes en la sociedad, lo cual puede fungir como un motivante para que el actor principal quiera saber más y con mayor profundidad de las temáticas que se correlacionan con lo que está viviendo; y aunado a que actualmente muchas instituciones educativas en México están incorporando a su hacer los Objetivos de Desarrollo Sostenible u Objetivos Globales de las Naciones Unidas, se puede lograr que se vinculen las temáticas con el contexto actual por el que transita el estudiante, logrando así la sinergia entre saberes significativos y las herramientas con las que dispone el profesor para lograr estas metas.

El aprendizaje significativo hace referencia a las fases (Tabla 1) por el que el humano transita para adquirir y almacenar ideas e información de los diferentes campos del conocimiento. Lo cual conlleva siempre a cuestionarse si lo que se evalúa no es por memorización, por lo que se requiere plantear preguntas y problemas que sean novedosos y desconocidos, de manera que exijan el máximo nivel de transformación del conocimiento existente (Ausubel, Novak, y Hanesian, 1976). Ofreciendo el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que admita el conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, es decir que se podrá conocer de mejor manera al estudiante y con ello partir desde las experiencias y conocimientos que posee (anclaje) para ser aprovechados para su beneficio, con mira en conectarlo con nuevos saberes (Ausubel,1983).

Tabla 1. Fases para lograr un aprendizaje significativo

Fases del aprendizaje significativo		
Inicial	Intermedia	Final
<ul style="list-style-type: none"> • Información aislada conceptualmente. • Aprendizaje por acumulación. • Procedimiento global (conocimientos específicos, estrategias generales, conocimientos de otro dominio). • Información concreta y vinculada a un contexto específico. • Aprendizaje verbal. • Mnemotecnia. • Conocimiento previo. • Analogías. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de estructura a partir de partes de información aislada. • Comprensión más profunda. • Aplicación de los contenidos en diferentes situaciones. • Retroalimentación reflexiva. • Mapeo cognitivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor control de situaciones. • Ejecución de los contenidos de manera natural. • Acumulación de nuevos saberes (dominio). • Incremento de los niveles de interrelación entre los elementos de esquemas.

Fuente: Elaboración propia con base en Muñoz (2004)

En palabras de González y Arias (2017) “en el contexto mexicano fueron los biólogos y los ecólogos quienes dieron las primeras voces de alarma sobre los conflictos ambientales y quienes empezaron a instrumentar programas educativos tendientes a enfrentar el problema” (p.57), que han sido insuficientes ante este conflicto ambiental-social, ya que se estima que el 78 % de los mexicanos tienen poco o nulo interés por el medio ambiente y no toman acciones (Natalichio, 2019), resaltando la necesidad de un cambio pragmático ante esta situación, por el hecho de que se espera que para 2050 se tengan 10,000 millones de habitantes en la Tierra, y de estos un 90% vivirán en países en vías de desarrollo, y solo el 10% residirán en países industrializados, por lo que si no se es consciente de los factores que influyen a este problema global no se podrá encontrar una solución (Carmona, 2020).

Lo que resalta la necesidad de formar individuos con mayor responsabilidad ambiental, puesto el consumo de energía de cada persona depende directamente de su comportamiento, requiriendo propiciar cambios en las actitudes individuales (Reina, Labrada y Oduardo, 2020). Reclamando una alfabetización ambiental que demanda: el conocimiento de la realidad ambiental y la identificación de sus problemas, la comprensión de los procesos sociales, históricos y ecológicos, el desarrollo de una sensibilidad ambiental y la búsqueda de soluciones y medios de acción disponibles (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2020). Que propicie educar a verdaderos seres humanos, con

conciencia crítica, valores, civismo ambiental; profesionistas que estén activos ante la degradación de la biodiversidad y sepan construir una sociedad socialmente armónica (Sepúlveda, 2020).

No obstante, debido a la cultura de su población y la endeble legislación nacional, a pesar de que México es un país excepcionalmente privilegiado en términos biológicos, sus ecosistemas y quienes viven en ellos están en constante riesgo, puesto se aplican políticas públicas ambientales destructivas que tienen graves repercusiones en la salud de los mexicanos y en el medio ambiente, tales como (Santana, 2020):

- La alarmante reducción del presupuesto ambiental. Como el recorte del 75% del gasto de operación de la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), lo cual imposibilita al gobierno a cumplir su función de proteger la naturaleza, controlar la contaminación y operar los proyectos de desarrollo rural sustentable.
- La negativa del Gobierno federal para actualizar la Estrategia y el Reglamento de Cambio Climático de México, y el retiro de apoyo, estímulos y presupuesto para lograr la transición a la producción de energías renovables.
- La falta de una visión de largo plazo para cumplir con las necesidades de las generaciones presentes y futuras al implementar proyectos que pueden mermar la protección de bosques y ecosistemas.

Ante este escenario, el 21 de octubre se celebró el Día Mundial del Ahorro de Energía 2020, una fecha destacada dentro del calendario medioambiental, ya que se originó con el objetivo de concienciar a la población la importancia de ahorrar energía para disminuir su huella de carbono en el planeta (Yáñez, 2020). Siendo una tarea esencial en esta época donde las actividades en el hogar incrementaron por la pandemia de la COVID-19, requiriendo ante esta nueva realidad, el regular el consumo de energía domiciliario que además de ayudar a reducir las GEI coadyuve una de las formas más sencillas de ahorrar dinero (Lizárraga, 2020). Que al contrario de lo que se pensaba que sucedería con este brote pandémico, de tener un retraso en la urgencia de la crisis del cambio climático y la necesidad de acciones ambientales, se obtuvo un acercamiento de la población por la correlación que tiene este problema con el tipo de enfermedades actuales.

Con mira a este hecho se llevó a cabo un círculo de reflexión en la Ciudad de México (CDMX), con el propósito de que los expertos en el tema establecieran ejes para mejorar la situación medioambiental actual. Que trajo como resultado la búsqueda de una reestructuración legislativa dirigida a mantener un equilibrio en las acciones del ser humano

con su ecosistema; y la obligatoriedad de incorporar a la sociedad en este ámbito, haciéndolos más conscientes de este suceso para poder mantener una seguridad de los recursos a futuro. Requiriendo, por lo tanto, ocasionar que la población pase de un ser informado a tener conciencia sobre el ambiente. Se puede entender a la conciencia ambiental como una filosofía de vida que se preocupa por el medio ambiente, garantizando un equilibrio en el presente y futuro (Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados [ACNUR], 2018); con el objetivo de promover desde cuatro dimensiones: cognitiva, afectiva, conativa y activa (Tabla 2), que la población adopte prácticas sustentables que lo hagan responsable de la huella en el ecosistema ocasionado por su estilo de vida (Jiménez y Lafuente, 2007, citado por Tonello y Valladares, 2015; Díaz y Fuentes, 2018; Canneti, 2020).

Es importante definir a la conciencia ambiental a partir de tres principios básicos: la protección del medio ambiente y cada uno de sus elementos, la preservación de los ecosistemas y su biodiversidad y la promoción de actitudes responsables con la naturaleza (Twenergy, 2020). Los cuales se pueden fomentar de dos formas; desde la escuela, mediante ejercicios de educación ambiental para el estudiante principiante y; a través de iniciativas de sensibilización sobre las consecuencias que pueden tener las acciones personales en el medio ambiente (ACNUR, 2018).

Tabla 2. Dimensiones de la conciencia ambiental

Dimensiones de la conciencia ambiental	
Cognitiva (Conocimiento)	
Se discuten ideas y su grado de comprensión.	Categoría de información y comprensión sobre cuestiones relacionadas con el medio ambiente.
Afectación (Actitudinal)	
Recoge los sentimientos y preocupación de los ciudadanos por el estado del medioambiental.	Percepción del entorno; creencias y sentimientos en materia medioambiental.
Conativa (Disposicional)	
Se habla de actitudes, englobando la disposición de los ciudadanos y al ámbito de las políticas ambientales.	Disposición a adaptar criterios proambientales en la conducta, manifestando interés o predisposición a participar en actividades y aportar mejoras.
Activa (Conductual)	
Se habla de conducta desde un enfoque integral.	Realización de acciones y comportamiento ambientalmente responsable, tanto individuales como colectivos.

Fuente: Elaboración propia con base en Monayo (2018) y Santacruz (2018)

Metodología

El sistema tiene el fin de buscar la concientización ambiental en la población, iniciando por el sector educativo, ya que ellos al estar en un proceso de desarrollo integral cuentan con herramientas y saberes que le ayudan a correlación su actuar y su impacto en su entorno de manera más plausible, además de ello hay que recordar que el problema no es temporal por lo que se requiere que las nuevas generaciones empiecen a ser más sensibles sobre el tema si realmente se quiere aminorar la situación prevista. De tal manera que con la proposición se tiene el fin de cumplir con los siguientes objetivos:

- Relacionar los saberes previos y adquiridos de los actores con necesidades o aplicaciones contextuales.
- Concientizar a la población sobre problemas medioambientales y que papel desempeñan.
- Diseñar espacios y/o acciones para que los actores argumenten alternativas factibles para mejorar las condiciones de su entorno actual.

Con base en ello, la metodología adaptativa al contexto empleada (Tabla 3) para el proceso de investigación y planeación de las alternativas para mejorar la situación actual del problema en estudio permite que el investigador correlacione sus necesidades e intereses particulares o del contexto y la modifique ante los escenarios que se le presenten de forma flexible y dinámica. A continuación, se muestra de manera global la organización de los pasos y subpasos que se sugieren seguir ante el problema en estudio.

Tabla 3. Etapas y subetapas de la metodología adaptativa al contexto

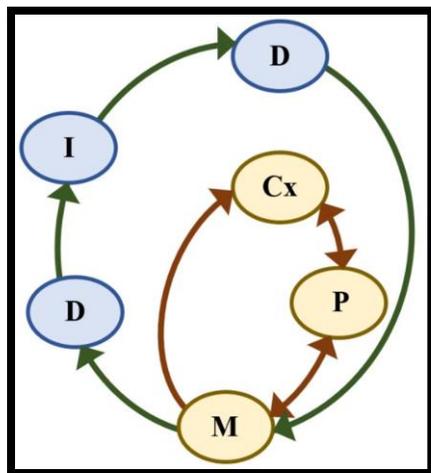
Metodología adaptativa al contexto.	
Contexto y estado del arte (Cx)	
C1) Definición y justificación del proyecto. C2) Investigación del contexto y estado del arte. C3) Investigación bibliográfica de soluciones prácticas y/o teóricas. C4) Recopilación de los factores más relevantes del sistema.	
Problemática (P)	
P1) Definir las necesidades no resueltas. P2) Formulación del problema. P3) Diagnostico sistémica integral jerarquizada sobre la situación de los problemas relevantes.	
Modelación (M)	
M1) Objetivos del sistema. M2) Definición de los cambios deseables factibles. M3) Documentar las alternativas rechazadas. M4) Construcción del modelo. M5) Listar las funciones del modelo. M6) Comparar el modelo teóricamente con los objetivos.	
Documentación (D)	
D1) Elaboración del plan. D2) Elaboración de programa.	
Implementación (I)	
I1) Acción para resolver el problema o mejorar la situación. I2) Diagnosticar las alternativas que se pueden ajustar del proceso de implementación.	
Operación y mejoramiento (O)	
O1) Evaluar y diagnosticar el impacto de la propuesta. O2) Apreciación retrospectiva. O3) Operación mejorada. O4) Elaboración de un programa de crecimiento y mejoramiento.	

Fuente: Elaboración propia

La Figura 1 muestra las relaciones entre las distintas etapas de la metodología. Partiendo de la justificación, la delimitación de la frontera y la recopilación de información (Contexto y estado del arte) que cimentan un conocimiento profundo del sistema y sus factores más relevantes. Para que con base en esto se proceda a la definición del problema y de las necesidades no resueltas, en pro a diagnosticar sistémica e integralmente las situaciones en conflicto más relevantes y jerarquizarlas en favor a su importancia (Problemática). Estos dos pasos mantienen una retroalimentación constante, puesto la investigación previa fundamentará los límites y alcances de la situación problema, pero en caso de que esta segunda etapa encuentre factores no contemplados inicialmente requerirá que se vuelva a hacer una valoración de la información obtenida. Esto es esencial, ya que se cuenta con un

sistema dinámico donde sus diferentes actores mantienen una amplia relación con su contexto.

Figura 1. Metodología adaptativa al contexto



Fuente: Elaboración propia

Al cumplirse la condición anterior se procede a puntualizar las acciones a tomar, para ello se trazan los objetivos que persigue el sistema y se establece los hechos, alternativas y criterios que validen la satisfacción de lo propuesto (Modelación). Los pasos correspondientes a la etapa de acción mantienen una secuencia lineal, pensados en retroalimentar todo lo que se proyectó. Para ello primero se documentan los acuerdos estipulados que apoyen la implementación de acciones que mejoren la situación actual y se previsualizan alternativas que favorezcan facilitar este proceso en próximas aplicaciones. Finalizando con la operación y mejoramiento del sistema que corresponde a la prospectiva del sistema y valoración del cumplimiento de lo planeado.

Este último paso se liga con el tercero (Modelación) para que admita evaluar si el modelo cubre los objetivos y las necesidades no resueltas planteadas; o si bien lo que no se está cumpliendo se descartó en primera instancia o no se contempló y hay que reestructurar la proposición actual. El control del sistema es complejo al estar supeditado por el cambio en los hábitos y costumbres de la sociedad, por lo cual se debe llevar a cabo una evaluación formativa de los resultados, ya que tiene el objetivo de orientar, regular y motivar al individuo a lo largo del proceso; puesto que mientras él vea resultados palpables seguirá con la iniciativa de querer aprender y aplicar lo adquirido.

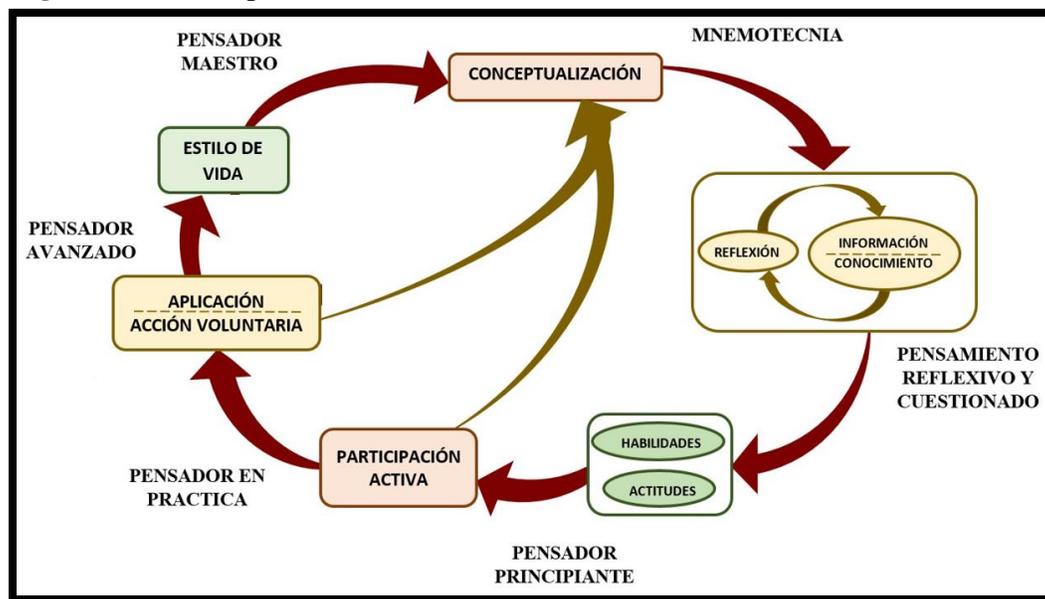
Modelo

En contemplación ante las necesidades del sistema y su estudio, se diseñó el modelo para la concientización ambiental basado en la contextualización propuesto para abordar la problemática en estudios, el cual se basa en las fases de la concientización ambiental por las que transita una persona (sensibilización-motivación, conocimiento-información, experimentación, interacción, capacidades desarrolladas, valoración-compromiso, acción voluntaria-participación), los componentes de la educación ambiental (conciencia y sensibilización, conocimiento y entendimiento, actitudes, habilidades, y participación), el modelo ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación), y los seis niveles para poder formar las habilidades necesarias para cimentar el pensamiento crítico (pensamiento reflexivo, pensador cuestionado, pensador principiante, pensador en práctica, pensador avanzado y pensador maestro).

El modelo ERCA supone que cada unidad formativa se compone de un ciclo completo en el que el aprendizaje se dirige sobre la base de su experiencia previa y su reflexión sobre la misma, realizando una abstracción y actuar en consecuencia, pasando a una siguiente unidad cuyo punto de inicio es, nuevamente la experiencia previa. De tal forma que planifica una secuencia de actividades que se inician con una etapa exploratoria, la que conlleva la manipulación de materiales concretos, y a continuación prosigue con actividades que facilitan el desarrollo conceptual a partir de las experiencias recogidas durante la exploración. Luego, se desarrollan actividades para aplicar y evaluar la comprensión de esos conceptos (Rodríguez, García, y Ibarra, 2013; Pico, 2011, citado por Monroy, 2019).

Por su parte, los niveles para el desarrollo del pensamiento crítico se fundamentan en la idea de que todo el mundo piensa, pero, mucho del pensar por sí solo es arbitrario, distorsionado, parcializado, desinformado o prejuiciado. Sin embargo, la calidad de vida y de lo que se produce, se hace o se construye depende precisamente de la calidad del pensamiento. De tal manera que la excelencia en el pensamiento se debe ejercitar de forma sistémica para poder así emplear deliberadamente los recursos mentales en pro del propósito o meta a entender, explicar, decidir o crear algo; es decir, orientarlo a la solución de problemas y la toma de decisiones eficaces y efectivas (Paul y Elder, 2003; Villarini, 2003).

Figura 2. Modelo para la concientización ambiental basado en la contextualización



Fuente: Elaboración propia

El modelo (Figura 2) parte de la conceptualización que toma en cuenta la necesidad de los conceptos bases requeridos para que el estudiante tenga herramientas con las que contrastar los saberes adquiridos y sus experiencias, para así alcanzar un nivel cognitivo superior. Aun cuando la mnemotecnia se suele estigmatizar en el proceso de enseñanza, memorizar también sirve para pensar, para tomar decisiones y así resolver problemas. Sin embargo, hay que delimitar cuándo es pertinente la memorización y cuándo no lo es; lo cual significa que se trata de una tríada sistémica que lleva a entender la necesidad de estudiar no solo partes y procesos aislados, sino también resolver los problemas en su totalidad. Por lo que una acción educativa orientada a transmitir contenidos con apoyo de esta técnica debe tomar en cuenta: que la acción pedagógica tiene que responder con alternativas acertadas que faciliten el acercamiento a la complicada realidad, proponer alternativas didácticas para obtener el conocimiento, convertir el aula en centro de discusión y debate, y superar los esquemas reproductores de información por iniciativas que estimulen la creatividad, la criticidad y la innovación.

Para comprobar la valía del modelo propuesto se llevó a cabo una implementación inicial en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (ENCCCH) plantel Vallejo, ya que una de las características distintivas de la ENCCCH de otros bachilleratos es su modelo educativo (constructivista) debido a su enfoque integral; el cual contempla una cultura básica, propedéutico y orientado a la formación intelectual ética y social de sus alumnos (ENCCCH,

2018), dejando los legados del aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser (González y García, 2013).

Como menciona Díaz y Hernández (2010) un enfoque constructivista, trata de conjuntar el cómo y el qué, de la enseñanza, siendo su idea central el enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextualizados. Por lo cual, el docente debe plantear las herramientas necesarias para que se logren los aprendizajes esperados en relación con el nivel cognitivo propuesto. Con la finalidad de que el alumno sepa aprender, informarse y estudiar (González y García, 2013). Por lo cual los aprendizajes propuestos en los programas de estudio de la ENCCH se cimentan en la taxonomía de Bloom, que permite la ordenación y clasificación jerárquica de objetivos educativos basándose en la complejidad del proceso cognitivo, partiendo de lo simple a lo complejo (Anaya, 2019; Parra y Musical, 2017).

Dichos niveles cognitivos son considerados implícitamente por el modelo para la concientización ambiental basado en la contextualización: conocer, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Como se nota, el grado de complejidad irá incrementando y, ya que primeramente será dirigido al área de las ciencias experimentales, particularmente en la materia de física, para lo cual se enmarcan en la Tabla 4 las acciones para resolver el problema o mejora la situación.

El objeto de correlacionar las temáticas y el problema en estudio es aprovechar el modelo constructivista y la taxonomía de Bloom con la que están fundamentados los programas de estudio del Colegio de Ciencias y Humanidades que tienen el fin de ir generando actividades secuenciales para cimentar de mejor manera niveles cognoscitivos de orden superior; aunado a ello se busca generar una formación integral e interdisciplinaria para que puedan aplicar sus conocimientos prácticos y teóricos en la resolución de problemáticas; sin embargo, uno de los principales inconvenientes que tiene es que no toma en consideración la contextualización en aspectos que les resulten fácil de correlacionar a los estudiantes con sus nuevos saberes y su vida cotidiana.

Tabla 4. Acciones contextualizadas para cimentar los aprendizajes de manera gradual

Acción	Pregunta de investigación
Correlación entre las temáticas y el problema en estudio	¿Cuál es el nivel cognitivo que los jóvenes de entre 15 a 17 años poseen en términos ambientales?
Acción para realizar una comparativa que admita desglosar de manera generalizada cuáles son los saberes previos de los estudiantes, para tener una base con la que crear materiales con los que cimentar los aprendizajes esperados en la materia, pero correlacionándolos con lo que les interesan y/o viven día con día.	
Creación de materiales relacionados con el problema en estudio.	¿Qué plataformas digitales existen y son adecuados para estudiantes de nivel medio superior?
Con mente en los factores más relevantes, la metodología y método empleado para abordar la problemática se realiza la creación de distintos materiales digitales y/o físicos encaminados a informar y a generar debates sobre temáticas del área físico matemático y a su aplicación contextual.	
Curso “Mi impacto en el ambiente	¿Qué tanto la población en estudio conoce su impacto en el ambiente?
En esta etapa se correlacionan temáticas que los alumnos interesados ya manejan y se les proponen escenarios con necesidades a mejorar, además de invitar a expertos en diferentes áreas del conocimiento para que les hablen del tema a profundidad y con ello tengan una perspectiva más amplia sobre el sector que más les interesa estudiar.	
¿Cuánta energía eléctrica consumo?	¿Qué beneficio y rentabilidad se obtiene con la implementación del sistema?
Para que el alumno comprenda y se concientice que su actuar tiene un impacto en el ambiente, se instruyó en primera instancia a los participantes en el cómo pueden identificar los elementos de su recibo de luz y que percibieran a que se refiere cada uno de los datos que ahí se presentan, para posteriormente relacionarlo con su huella ecológica.	
Cuaderno de trabajo de Física contextualizándolo al problema en estudio.	¿Cómo fundamentar los saberes necesarios para mejorar la concientización ambiental?
Elaboración de un cuaderno de trabajo conforme al programa de estudios de Física de la ENCCH que tiene el objeto de contextualizar los aprendizajes con el fin de que el actor comprenda tanto el análisis eléctrico realizado en la aplicación de medición de consumo eléctrico como en problemas generados por la huella ecológica que su actuar ocasiona.	
Diseño de un medidor de consumo energético	¿Qué rentabilidad se obtiene al implementar el sistema?
Actividad para que los alumnos integren práctica y teoría de elementos que estudiaron interdisciplinariamente, para poder crear un medidor de consumo energético inalámbrico que les muestre el gasto de su hogar y retroalimente su nuevo actuar.	

Fuente: Elaboración propia

Para poder contraponer lo anterior con los objetos planteados en el proyecto se utilizó la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa con base en los niveles cognitivos propuestos por la taxonomía de Bloom de donde se categorizaron las actividades en etapas que permitieran la adquisición de los saberes de lo simple a lo complejo en tres momentos: inicial (detección), desarrollo (procesal), y final (logro) (Muñoz, 2004). Para lograr lo anterior se utilizó las técnicas, procedimientos e instrumentos de evaluación del aprendizaje significativo, que se divide en observacionales (sistemática, no sistemática), producción de los estudiantes (oral, escrito, representaciones gráficas y prácticas), y de intercomunicación (Face to Face, grupal) (Salazar, 2018).

De esta manera para poder diagnosticar los logros obtenidos se emplearon la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación; por medio de instrumentos tales como: lista de cotejo, informes, cuestionario, libreta de clase, interrogatorio, debates, exámenes escritos, generación de preguntas, mapas conceptuales y mentales, modelos, dibujos y gráficos, proyectos, método de casos, entrevistas, coloquios. De lo cual se evaluaron tanto los productos finales escalando la calidad de lo presentado, como el progreso obtenido, el lenguaje utilizado, el grado de interconexiones entre sus conocimientos y el contexto en estudio, su capacidad para la reflexión y autocritica, valores para el trabajo en equipo y debate, así como la capacidad de poder explicar problemas desde sus propias palabras. Todo ello recabado en materiales diseñados en relación con el programa de estudio del CCH Vallejo en cuadernillos de trabajo, con los cuales se podrá tener una retrospectiva palpable de los aprendizajes logrados en los estudiantes.

Ante ello, uno de los principales aspectos a considerar al crear una estrategia, con este motivo, es comprender cuáles son los factores más relevantes a considerar para tomarlos en cuenta al diseñar los materiales y con ello poder prever como se puede adaptar estas actividades a diferentes escenarios, puesto al estar en un sistema abierto como es el educativo sus diferentes formas de pensar, hábitos, costumbres, creencias, entre otros elementos, son algo que afectara a la motivación que tendrá el individuo o grupo de actores por querer abordar los materiales propuestos. De esta manera, en primera instancia se requiere comprender cuál es nivel cognitivo que presentan de las temáticas medioambientales, cuáles son los conceptos que se les dificultan, y si tienen algo en especial que les llame la atención, ya que con estos elementos se pueden ir generando actividades progresivas que partan de lo simple a lo complejo para cimentar los saberes esperados y que empiecen a relacionar

aprendizajes y experiencias que ellos ya manejan con lo que adquirirán durante su proceso de formación.

Para crear los materiales necesarios que cumplieran con los objetivos propuestos en búsqueda de la concientización ambiental, se realizó un formulario en la plataforma Microsoft Forms debido a su compatibilidad con Teams, lo cual admite que solo la población estudiantil deseada lo conteste. Dicha actividad previa tiene el fin de visualizar el nivel de entendimiento que tienen los jóvenes de los problemas medioambientales y de la importancia de lo aprendido en Física. Cabe aclarar que los cuestionamientos propuestos en esta actividad siguen la esencia del proyecto, que desde un lenguaje amigable los jóvenes puedan definir y explicar los fenómenos físicos y necesidades ecológicas.

Sobre la premisa anterior y la situación actual de la pandemia por SAR-CoV se procedió al diseño de materiales digitales e impresos para que el espacio seleccionado sea adecuado y accesible para la mayor parte de población estudiantil, por tal motivo se eligió usar las plataformas digitales siguientes, YouTube, Facebook y Teams; que servirán como repositorio y son gratuitos tanto para el creador como para el usuario final.

Además, una de las ventajas que se obtiene al contar con estos medios digitales es que se puede regular en primera instancia el espacio para que sea adecuado a la actividad de investigación y posteriormente se puede gestionar para que una población mayor o el público en general pueda comentar sobre las conclusiones a las que han llegado los estudiantes, esto les permite tener una mayor perspectiva de los factores que afectan al sistema y si en verdad lo consideraron en sus análisis, si es viable o si es necesario reestructurar su idea principal. Puesto el objetivo de crear este tipo de espacios, aparte de buscar mejorar la concientización ambiental, es desarrollar integralmente a los actores, de tal forma que puedan ligar tanto el conocimiento práctico como el teórico, sin dejar de vista aspectos culturales y el contexto en general que influye en la perspectiva de un sistema.

Con objeto de ver la valía y fortalecer las propuestas, se realizó una implementación a una muestra no probabilística que contó con una población total de 240 alumnos en el periodo 2021 y 452 alumnos para el ciclo 2022, correspondientes a grupos de tercero, cuarto y quinto semestre del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Vallejo. En este se correlacionó temáticas que ellos ya manejan y se les propusieron escenarios con necesidades a mejorar, además se invitaron a expertos en diferentes áreas del conocimiento para que les hablaran desde su experiencia y con ello tuvieran una perspectiva más amplia y ver cuál es el sector que más les llama la atención y como pueden mejorar las condiciones actuales de ese sistema;

pues con ello se podrán percatar que todos los problemas medioambientales están ligados entre sí, por lo que no hay soluciones individuales si no se deben prever las consecuencias que sus acciones ocasionarán en los demás sistemas con los que se relacionan. De esta forma, la meta del curso es que los alumnos alcancen los aprendizajes significados esperados, desarrollen sus habilidades para forjar un pensamiento crítico, así como actitudes y valores para el debate, y la retroalimentación tanto en grupo como individual.

Para poner a prueba lo aprendido se le propuso a los estudiantes ser más consciente de su impacto por medio de comprender cuanto consumo energético eléctrico genera su domicilio, para lo cual en primera instancia se le instruyo cómo leer adecuadamente su recibo de luz, para que con ello identifique cuáles son las variables que intervienen en el cobro que les realiza Comisión Federal de Electricidad, para con ello diagnosticar si con los nuevos saberes adquiridos pueden tomar acciones encaminadas a minimizar el impacto que ocasiona su actuar. Aunado a ello, para generar un motivante para que quieran aprender más y mejor sobre estos temas, se les explica cómo influye la variabilidad del costo/kilowatt hora, y como poder optimizar para evitar horas pico donde el precio es mayor y con ello seguir ahorrando en términos económicos

Que los estudiantes comprendan cómo funciona su recibo es muy importante puesto algunos valores específicos tendrán variaciones dinámicas como, por ejemplo; el precio del costo de kilowatt-hora (kWh) lo cual retroalimentara lo que aprendieron de estas variables en las temáticas de la materia de Física y contemplan la diferencia existente entre escenarios teóricos ideales y la vida real, lo cual los hará reflexionar que factores fueron descartados y como pueden implementarlos si quieren hacer un análisis más minucioso, así como cuestionarse que otros fenómenos estudiados presentan está limitante; en otras palabras comprenden los diferentes niveles de conocimiento.

Para este proceso se les solicitó que descargarán sus recibos de luz del año para poder tener un registro del consumo bimestral del 2020-2022, además se pidió que si lo consideraban adecuado colocarán dicho documento en una carpeta compartida en la plataforma Teams. Empleando la misma plataforma se les asignó una actividad para qué ingresarán recurrentemente y llenarán los datos de su gasto eléctrico, así como les llegará dicho comprobante.

Dichos datos permitieron obtener una valuación constante de sí, los saberes adquiridos por los alumnos tuvieron un efecto positivo o no en su consumo eléctrico y, se relacionaron con ejemplos alusivos de que significaba este cambio mes con mes para que fuera más afable que

los jóvenes lo relacionarán con algo que ellos conocen, tales como, a cuanto equivale esta disminución en generaciones de Gases de Efecto Invernadero, en consumo de hidrocarburos o en dinero.

Para poder documentar todas estas adaptaciones e incorporaciones a las temáticas del programa de estudios de Física de la ENCCH se procedió a la creación de un cuaderno de trabajo que tiene el objeto de contextualizar los aprendizajes con el fin de que el actor comprendan los materiales diseñados en etapas anteriores, así como el proyecto de evaluar su consumo eléctrico, como en problemas generados por la huella ecológica que su actuar ocasiona; esta actividad es complementaria a las anteriores, asimismo se coloca un apartado donde el docente puede ver sugerencias de cómo ajustar el material en cuestión de las necesidades presentes del grupo. Pudiendo así facilitar que se puedan correlacionar los diferentes tipos de conocimiento (epistemológico, ontológico y cultural) y con ello cimentar de mejor manera la base de los saberes que requerirán tanto para sus demás materias como para las situaciones que se les presenten.

Ante esta meta se revisaron los datos del Examen de Diagnóstico Académico (EDA), que es un instrumento interno que se emplea en el Colegio de Ciencias y Humanidades y que tiene el objetivo de evaluar el logro de los aprendizajes de las asignaturas del Plan de Estudios. De esta forma, con la creación de este material primeramente se busca generar una concientización más medioambiental en la población en estudio sin alejarse de los aprendizajes y niveles cognitivos propuestos por el Colegio y en segundo tener un ejemplo de cómo se puede contextualizar una asignatura para poder trasladarlo a más áreas del conocimiento por parte de expertos en la materia en cuestión.

Para finalizar, comprendiendo que las actividades están destinadas a la disminución del consumo energético domiciliario al hacer que los individuos sean conscientes del su impacto en el medioambiente, se propone la elaboración de un medidor del consumo energético eléctrico domiciliar simple por medio de componentes electrónicos estudiados en las unidades de electromagnetismo de la materia y que se va analizando progresivamente en el cuadernillo de trabajo creado para que sea más sencillo su entendimiento. Esto, además de motivarlos al poder poner en práctica lo aprendido y ver como su integración crea algo nuevo y más complejo con lo que están más habituados tecnológicamente; les permite entender cómo se valora la ausencia de un variable como es la disminución de un gasto energético, lo cual conlleva la obtención de conocimientos de orden superior.

Resultados

Una de la premisa inicial del proyecto y que los expertos hacen mención; es que las actuales generaciones son más conscientes de que existen problemas ambientales y son más sensibles a ellos, pues han nacido cuando ya estaban presentes y los han experimentado en primera persona. Sin embargo, la mayoría de la población están en los niveles básicos, puesto aún no logran explicarlo de manera clara, confunden los conceptos, no encuentran las relaciones entre factores, intentan cuidar su consumo, pero desconocen el cómo hacerlo de manera correcta. Reflejando que sus intenciones son buenas, pero carecen de herramientas y acciones que los apoyen ante su perspectiva del mundo.

Este hecho se pudo comprobar con los resultados obtenidos de la actividad diagnóstica implementada a la muestra no probabilista de 240 alumnos en estudio, que tiene como objetivo comprender conceptos base de este tema, así como que acciones conocen para minimizar su huella ecológica, arrojando los siguientes datos:

- El 40% de los estudiantes no consideran que la materia de Física tenga algún impacto en su vida.
- El 54% desconoce cuál es el consumo energético de su casa y el mismo número indica que no sabe el cómo leer la potencia de los equipos eléctricos.
- 52% menciona que no sabe cómo interpretar un recibo de luz y el 60% indica que desconoce los factores que consideran para cobrarle este servicio.
- Una perspectiva favorable es que solo el 26% no reconoce los equipos ahorradores de energía, porcentaje que se repite con la implementación de lámparas incandescentes en su hogar; mientras que el 34% dispone de lámparas led, 38% lámparas ahorradoras y el 2% indica de otro tipo.
- El 82% menciona que intenta ahorrar energía eléctrica, pero el 77% no sabe que es el consumo fantasma.
- 72% conocen como se genera la electricidad, indicando un 66% que esta actividad contamina al ambiente, mientras que solo el 3% no cree que lo haga y el restante menciona que no puede declinarse por ninguna de las respuestas.
- 55% conoce lo que son las energías renovables, el 42% indica que las ha escuchado, pero no sabe bien que son y el 3% nunca las ha escuchado.
- El 45% considera que México si implementa energías renovables en su matriz, pero solo el 26% cree que el país si apoya este tipo de proyectos.

- El 98% y 96% indican que conocen o han escuchado lo que es el calentamiento global y el efecto invernadero, respectivamente. Pero el 32% no sabe diferenciar estos términos.
- En escala del 1 al 10 consideran que es muy importante (9.63) el abordar el tema de calentamiento global.
- El 63% conocen a alguien que se interesa por los temas ambientales, exteriorizando que para el 70% es esencial el entender este tipo de problemas, 15% creen que es relevante, pero solo de vez en cuando y el resto mencionan que se interesan cuando lo ven, leen o escuchan en algún medio.
- 76% han visto las causas del efecto invernadero en la escuela, principalmente en las materias de biología y química. El 21% lo han hecho por su cuenta y el 3% menciona que nunca lo había escuchado.
- Entre las ideas más comunes del que entienden por calentamiento global y que impacto tienen está: el aumento en la temperatura/calor del planeta, el derretimiento de los polos y glaciares, escasez de recursos, consecuencia del hombre por sus acciones, un desorden del balance natural, y que impulsa el grado de los desastres naturales.

En concepción a los resultados antes enunciados y basándose en el modelo para la concientización ambiental basado en la contextualización, se procedió a la realización de propuestas con las que podrán ser abordadas las diversas unidades de los programas de estudio de la materia de Física de la ENCCCH (Tabla 5), para ello se planteó una perspectiva más centralizada del cómo funciona la teórica, y que impacto tiene tanto su aplicación como el actuar del actor en su entorno tomando en cuenta los niveles cognoscitivos de la taxonomía de Bloom; obteniendo así una correlación del 73% entre los problemas medioambientales y los temas de la asignatura en estudio.

Tabla 5. Ejemplo de una propuesta para el estudio contextualizado de las temáticas del programa de estudio de la materia de Física II de la ENCCH

Programa de la materia de Física II		
Unidad 1. Electromagnetismo principios y aplicaciones		
Nivel cognitivo	Temática	Propuesta para su estudio.
Conocimiento	Carga eléctrica	Correlación con la ley de la Gravitación Universal
Conocimiento	Formas de electrificación	
Comprensión	Conservación de la carga eléctrica	
Comprensión	Interacción electrostática y ley de Coulomb	
Comprensión	Intensidad, dirección y sentido del campo eléctrico en un punto	
Comprensión	Campo eléctrico sobre dos cargas y placas paralelas.	Capacitores
Comprensión	Trabajo y energía	Máquinas simples.
Comprensión	Corriente eléctrica directa y voltaje	La energía eléctrica en el hogar.
Comprensión	Resistencia eléctrica	Resistencia del cuerpo humano y de los equipos.
Aplicación	Ley de Ohm y circuitos.	Electrónica y sus contaminantes.
Aplicación	Potencia eléctrica.	¿Cómo cobran el servicio de energía eléctrica?
Comprensión	Transformación de la energía eléctrica y efecto Joule	La eficiencia de los equipos de calefacción.
Conocimiento	Uso de energía eléctrica en el hogar y la comunidad, medidas de higiene y seguridad.	Consumo fantasma y eficiencia energética.
Conocimiento	Propiedades generales de los imanes y magnetismo terrestre.	Brújula y su relación con la Tierra.
Conocimiento	Campo magnético y líneas de campo.	
Conocimiento	Relación entre electricidad y magnetismo.	Motores, generados y alternadores.
Comprensión	Campo magnético generado en torno de un conductor recto, espira, bobina.	
Conocimiento	Interacción magnética entre imanes y espiras/bobinas.	
Comprensión	Transformación de la energía mecánica.	Generación de la energía eléctrica.
Conocimiento	Corriente eléctrica generada por campos magnéticos.	
Comprensión	Generador eléctrico.	
Unidad 2. Ondas: mecánicas y electromagnéticas		
Conocimiento	Características de una onda	Efecto invernadero y el cambio climático
Comprensión	Tipos de ondas	
Aplicación	Sonido y luz	
Comprensión	Ondas y partículas	
Comprensión	Energía de las ondas	

Programa de la materia de Física II		
Unidad 1. Electromagnetismo principios y aplicaciones		
Nivel cognitivo	Temática	Propuesta para su estudio.
Comprensión	Fenómenos ondulatorios	
Comprensión	Espectro sonoro y electromagnético	Contaminación auditiva y visual.
Comprensión	Aplicaciones del estudio de las ondas	
Unidad 3. Introducción a la física moderna		Generación y consecuencias de la energía nuclear.

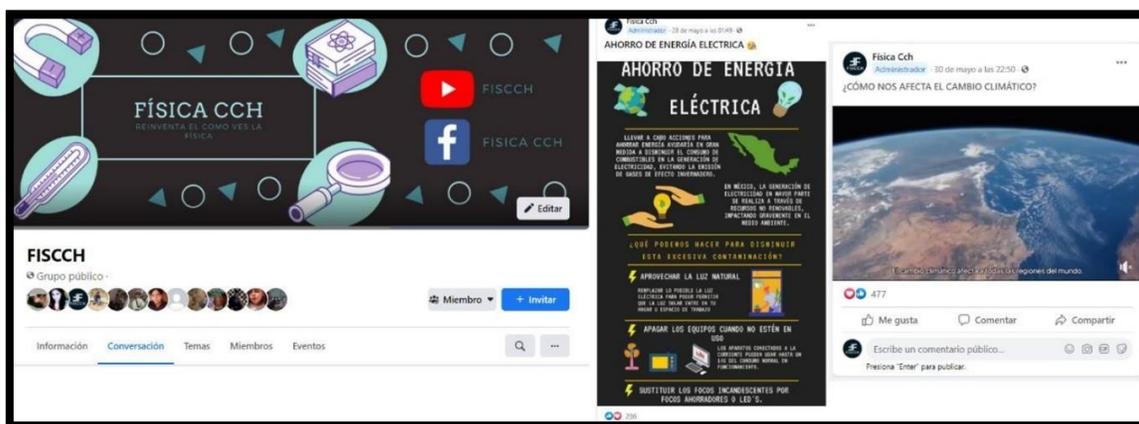
Fuente: Elaboración propia

De esta manera, fundamentando la propuesta anterior, se crearon más de 40 vídeos utilizando herramientas de dibujo digital y de edición de video, tales como; XP-Pen Artist 22 pro, Microsoft Whiteboard, Adobe Photoshop, Vegas Pro y plataformas digitales como YouTube; con duraciones que rondan entre 30 a 80 minutos depositados en el canal de YouTube FISCCH y que a la fecha suma más de 13,9 mil visualizaciones y 164,4 mil impresiones tanto de la población en estudio como de la población en general.

Dicho material, al estar dirigido a los programas de estudios de Física del Colegio de Ciencias y Humanidades, mantiene como base los niveles cognitivos propuestos por este (conocimiento, comprensión y aplicación), pero los supera al buscar que el joven pueda explicar lo que es el calentamiento global, sus relaciones (analizar, evaluar) y proponer alternativas para solucionar los problemas que conlleva este fenómeno pasando por las diferentes etapas del pensador (principiante, en práctica, avanzado y maestro).

Sobre lo anterior se invitó a los alumnos a un curso-taller extra denominado “Mi impacto en el ambiente”, para estudiar con mayor detalle el cambio climático, sus elementos, correlaciones, efectos, alternativas para mejorar la situación y cuál es su papel ante este problema. Las reuniones iniciaron el 04 de marzo del 2020 y se llevaron a cabo con una separación de entre ocho y quince días para que los jóvenes no tuvieran contratiempos con sus actividades académicas. Se contó con la participación de 102 alumnos para el primer semestre del año y ascendió a 235 alumnos en su segundo periodo, a los cuales se les incentivó a la participación de los eventos científicos y de divulgación que la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) que abre cada año; así mismo por medio de un grupo de debate creado en la página de Facebook con el mismo nombre que el canal de YouTube, los estudiantes podían proponer sus conjeturas ante las inquietudes que tenían de los temas vistos y necesidades que notaban en su entorno.

Figura 3. Grupo de debate e información en Facebook

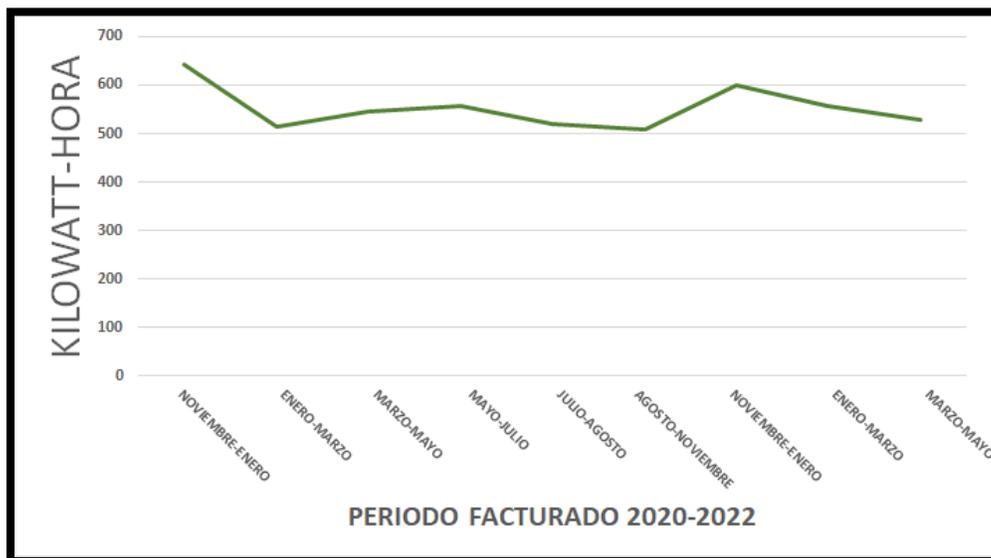


Fuentes: Elaboración propia

De esta manera los participantes generaron un espacio (Figura 3) donde aportan sus visiones del mundo en concesión de los problemas ambientales que les afectan, por ello a partir del 01 de junio de 2021 se hizo público los materiales elaborados por los estudiantes, donde explican en vídeos cortos el calentamiento global y sus consecuencias desde su perspectiva, y por medio de infografías proponen soluciones sencillas que no afecten en gran medida el estilo de vida de las personas, pero que consientan mejorar la situación actual para convertirse así en una acción que perdurable por su simpleza.

Por su parte de manera general para tener una retroalimentación constante de que tan consciente son los alumnos de su actuar se implementó un proyecto por ciclo escolar donde se recabó el consumo energético domiciliario de los 452 integrantes, cabe aclarar que se tuvo que descartar aquellas variables que no tenían un aporte sustancial, tales como viviendas que no contaban con el servicio eléctrico, ya sea por estar en una zona donde CFE no da esta prestación o porque el sistema se encuentra modificado y, por lo tanto, o no tienen medio de registrar su consumo o porque en su recibo bimestral solo llega el cargo por mantenimiento; lo que es muy complicado obtener para un domicilio habitado (ya que el solo usar luminaria sobrepasa ese límite de kWh). Siendo el 15.9% el número de personas con dificultad para poder obtener su consumo energético.

Figura 4. Consumo eléctrico domiciliario de la población en estudio de Noviembre 2020 a Mayo 2022



Fuente: Elaboración propia

Notando así en la Figura 4 que el consumo más alto corresponde al periodo de noviembre 2020 a enero del 2021, que es congruente con el contexto de esta fecha debido al uso de elementos para celebrar las fiestas pertinentes, posteriormente a ello se encuentra una disminución considerable que se liga con minimizar el costo presentado en la anterior facturación. Referente a los meses centrales se nota que existe una variación muy pequeña entre el gasto que se generó, mientras que para julio-agosto y agosto-noviembre, cuando ya se estaba trabajando con los alumnos, se observa una reducción mínima del 2.03% que es considerable si se toma en cuenta que las acciones para lograrlo están encaminadas a no afectar su día a día, sino que se hacen propuestas pequeñas para mermar el consumo generado por los equipos que no están aparentemente en funcionamiento (disminución del consumo fantasma o stand by). Como se podía esperar el fenómeno se vuelve a repetir para el periodo de Noviembre 2021 a Enero 2022, donde se muestra un incremento en el consumo energético que viene relacionado con las vacaciones decembrinas; una de las ventajas es que el pico es inferior a su año pasado por un valor de 6.54% lo cual es un porcentaje considerable en relación con el tamaño de la muestra, aunado a ello posteriormente en 2022 se observa que la tendencia sigue en decremento lo que refleja que al ser consciente de un consumo o gasto económico mayor toman medidas para equilibrar sus acciones cotidianas; tal efecto se ha repetido en ambos periodos de estudio.

Al momento se ha tomado en cuenta la perspectiva del actor para que pueda controlar su consumo, pero a partir de próximos análisis se les propondrá un dispositivo de código abierto

(elementos disponibles en el repositorio <https://cutt.ly/OJRhFO7>) que admita comprender cuál es su impacto energético al instante y acumulativo; lo que tendrá como objetivo además de que sean más medidas sus acciones, que puedan observar que sucede con los equipos inactivos y que pongan en práctica sus conocimientos teóricos en la integración de diferentes interdisciplinas para la creación de este elemento que posteriormente servirá como una etapa de retroalimentación reflexiva.

Todo lo anterior se documentó en el diseño de un cuaderno de trabajo para el curso de Física desde la perspectiva de la investigación, para ello se consideraron los siguientes elementos: una guía de uso, propósitos, aprendizajes, estrategias de aprendizajes con sus correspondientes actividades, formas e instrumentos de evaluación, valoración del profesor de los resultados obtenidos y las fuentes consultadas presentadas en formato APA. Así como la elaboración de materiales audiovisuales (videos, presentaciones, infografías, Pódcast, entre otras) que incluyen sugerencias de actividades de aprendizaje concretas de su utilidad. Cabe resaltar que se hizo una prueba piloto de los materiales en alumnos inscritos en la materia de Física II del periodo 2022-1, con duración de 80 horas, que se realizó tanto de manera sincrónica como asíncrona, y que al finalizar se les proporcionó un instrumento de evaluación para medir la calidad del material diseñado, también al inicio y al final del curso se les facilitó otro instrumento para determinar el nivel de entendimiento alcanzado por los estudiantes. La muestra fue por conveniencia y no probabilística, en específico fue un muestreo por propósito. Sobre las bases anteriores, para este estudio participaron 245 alumnos, de los cuales el 54.54% fueron mujeres y el 45.45% varones del ENCCCH del plantel Vallejo entre las edades de 17 a 19 años, obteniendo un índice de aprobación del 86.364%, lo cual resulta significativo al estar tratando en una materia ciencia experimental con un alto índice de reprobación.

Al aplicar las temáticas del programa de estudio de la materia de Física desde la perspectiva del modelo propuesto y con base en los diferentes instrumentos de evaluación cuantitativos y cualitativos antes mencionados en el proyecto, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Los estudiantes eran más activos durante la clase, se preguntaban y generaban hipótesis de fenómenos que veían día con día.
- Disminuyó un 20% el índice de reprobación del semestre 2022-2 con respecto al 2022-1.
- Al aplicar el formulario final para observar la aceptación de los jóvenes al proyecto, el 94% indicó que la materia de Física era interesante y le serviría para su día a día,

así mismo podían ejemplificar de manera correcta una aplicación práctica en relación con la carrera que quieren estudiar o algún aspecto que les interesa.

- Los estudiantes son capaces de explicar tanto coloquialmente como con conceptos de Física lo que es el calentamiento global, lo pueden diferenciar con el efecto invernadero, pero a su vez comprenden su relación e impacto.
- Grupo público en Facebook dirigido al debate y a la retroalimentación de las conjeturas propuestas. Que actualmente alberga los materiales creados por los estudiantes para explicar el calentamiento global y alternativas para mejorarlo.
- Una difusión pública considerablemente alta a lo esperado inicialmente al plantear entornos privados, que hoy en día cuenta con más de 6500 reproducciones en YouTube y cerca de 910 reacciones en los trabajos propuestos en Facebook.
- La continuidad y aceptación de más de 100 alumnos para la implementación del curso-taller, mi impacto en el ambiente y la elaboración de materiales desde su perspectiva. Incorporando así expertos de diferentes áreas del conocimiento para retroalimentar los materiales creados.
- Disminución promedio mínima del 2.15% del consumo energético domiciliario, desde el periodo del 2021, con acciones simples que no modifique su vida diaria, al comprender el consumo fantasma y elementos no esenciales en el funcionamiento de sus diferentes equipos electrónicos (luces led, opciones de rendimiento, etc.).
- Participación de alumnos en el 10° encuentro del Programa de Estaciones Meteorológica del Bachillerato (PEMBU).
- Obtención del primer lugar en el 10° encuentro PEMBU con el trabajo de investigación titulado “Análisis de la generación de potencia del viento del Colegio de Ciencia y Humanidades”.
- Participación en el XXIX Concurso Universitario Feria de las Ciencias, obteniendo el primer, segundo y tercer lugar en diferentes categorías con los trabajos titulados: “La temperatura y el globo aerostático”, “Todo lo que debes saber sobre los vampiros”, “Proposición de sistemas para mejorar la coexistencia medioambiental”, asesorados por los diferentes profesores pertenecientes al curso-taller.
- Finalista en el XXX Concurso Universitario Feria de las Ciencias, en diferentes categorías, con los trabajos titulados: “La sobreproducción de prendas y el papel de la fricción en su ciclo de vida”, y “Mito o realidad, ¿El Sol tiene impacto en el calentamiento global?”.



- Finalista en el Programa Jóvenes hacia la investigación en Ciencias Naturales y Matemáticas de la Secretaria de Servicios de Apoyo al Aprendizaje, lo que hizo que los jóvenes fueron merecedores a presentar su proyecto “Coexistencia ambiental en el CCH” en el 3er. Encuentro estudiantil de iniciación a la investigación 2021, y “La influencia del Sol en el clima Terrestre” en el 4to. Encuentro estudiantil de iniciación a la investigación 2022.

Discusión

La educación es un proceso influenciado por las creencias del profesorado entre sus concepciones epistemológicas y conocimiento pedagógico (Gallego, Bustamante, Gallego, Salcedo, Gava y Alfaro, 2017), que genera una serie de aspectos que trasciende incluso a la forma de vida, buscando constituir una formación académica integral del alumno y, por lo tanto, tiene una elevada responsabilidad en el desarrollo de actitudes, valores y conocimientos (Rivera, 2016; Laso, Ruiz y Marbán, 2019).

Ante esta perspectiva y con el fin de forjar una conciencia ambiental en la población se debe proponer un modelo mixto en el cual se considere: un enfoque interdisciplinar que facilite una visión sistémica y global de la realidad; un enfoque crítico que permita el análisis de la conducta en el medio ambiente y de sus prácticas pedagógicas; un enfoque práctico que asocie la reflexión con la acción; un enfoque experiencial, que permita aprender desde la acción educativa y, por último, un enfoque colaborativo y participativo que estimule el trabajo en equipo para alcanzar los objetivos propuestos (Laso, Ruiz y Marbán, 2019).

Lo que resalta la necesidad de formar individuos con mayor responsabilidad ambiental, puesto la huella ecológica de cada persona depende directamente de su comportamiento, requiriendo propiciar cambios en las actitudes individuales (Reina, Labrada y Oduardo, 2020). Reclamando una alfabetización ambiental que demande: el conocimiento de la realidad ambiental y la identificación de sus problemas, la comprensión de los procesos sociales, históricos y ecológicos, el desarrollo de una sensibilidad ambiental y la búsqueda de soluciones y medios de acción disponibles (SEMARNAT, 2020).

El inconveniente que se tiene ante este cambio de pensamiento es que, México se considera entre los seis países del mundo más peligrosos para las personas defensoras del medio ambiente (Gómez, 2020; Santana, 2020). Por lo que se necesita un cambio total de la perspectiva de los diferentes sistemas que tienen como objetivo encontrar soluciones al problema del cambio climático, dado que como se ha mencionado, el ser humano de manera

individual y social es la clave para cambiar los escenarios alarmantes del calentamiento global. Por lo que la fortaleza del modelo para la concientización ambiental basado en la contextualización es su característica dinámica, flexibilidad y holística, que admite primeramente reflexionar de manera individual su actuar en relación con su entorno y posteriormente ir relacionando con subsistemas y sistemas más complejos y, con acciones con un nivel cognitivo de orden superior de manera transdisciplinar.

Conclusión

La propuesta del modelo para la concientización ambiental basado en la contextualización en las ciencias experimentales no busca remplazar ningún modelo, método o metodología empleada actualmente por las instituciones educativas, si no funge como una alternativa para complementarlas en relación con las características y cualidades de diferentes modelos activos de aprendizaje para con ello poder abordar un número mayor de factores que intervienen en el proceso educativo. A pesar de que esto es complejo por los diferentes elementos que tienen correlación con el sistema en cuestión, esto no significa que los diferentes actores no deben evolucionar y adaptarse a las nuevas necesidades presentes en la sociedad.

Se debe denotar que la implementación del modelo propuesto no está limitado a las ciencias experimentales, sino, se muestra el cómo se puede ajustar a una asignatura en particular como es la Física. Reflejando que no se requirió perder la esencia de la institución, ya que se mantuvo la característica particular del ENCCH, cumpliendo con las temáticas, aprendizajes y los niveles cognitivos sugeridos; solo que a estos elementos se le correlacionó aplicaciones cotidianas al contexto de los estudiantes. Fungiendo como un motivante para que los estudiantes tomen un papel más activo en su propio proceso educativo, así como poder correlacionar sus conocimientos teóricos, prácticos y culturales, desarrollar su pensamiento crítico y, actitudes y herramientas dirigidas a la índole científica.

Contribuciones a Futuras Líneas de Investigación

En este aspecto, como líneas para futuras investigaciones, se propone orientar a expertos de diferentes áreas del conocimiento para que puedan aplicar y/o modificar este modelo con el fin de generar una conciencia ambiental más profunda tanto en ellos como en sus estudiantes, para lograr un cambio a corto, mediano y largo plazo en los problemas medioambientales de manera interdisciplinar sin afectar en demasía el estilo de vida de las personas, comprendiendo que con acciones sencillas se puede hacer un cambio notable como sociedad y que con ello se vaya transitando a un estilo de vida más respetuosa con su entorno y que con ello el estudiante funja como un pensador maestro donde comparta sus experiencias y resultados obtenidos con sus similares.

Tal como lo sucedido en los todos los planteles de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidad, donde a final del año 2022, se fundó los clubs de desarrollo sostenible en pro a cumplir los objetivos de desarrollo sostenible establecidos en la Asamblea General de la ONU para el 2030, de los cuales la UNAM forma parte y donde la presente propuesta ha participado formalmente a partir del año 2023 para establecer una concientización más profunda del actuar del universitario y el impacto en su entorno.

Requiriendo, por lo tanto, un compromiso de los docentes para que se pueda generar esta correlación entre sus asignaturas con la contextualización que se desea abordar, ya que al prever este tipo de elementos es necesario que se tenga muy claro el enfoque que se le quiere dar a las clases, estrategias y herramientas, puesto el punto primordial es generar un motivante e interés en el estudiante para que pueda visualizar de forma más practica lo que está estudiando teóricamente y que le surjan preguntas de investigación ante sus necesidades presentes; y no que se saturaren con temas medioambientales complejos que les resulta complicado correlacionar con sus saberes previos y adquiridos en este proceso educativo.

Referencias

- Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados [ACNUR]. (2018). ¿Cómo aumentar la conciencia ambiental de la sociedad? Recuperado 03 de octubre de 2020 de <https://cutt.ly/nh4x4Nv>
- Anaya, A. (2019). *Taxonomía de Bloom. Evaluación de los aprendizajes y el impacto en la formación de los estudiantes*. CBTA 159.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1-10), 1-10.
- Ausubel, D., Novak, J. Y. H. H. y Hanesian, H. (1976). Significado y aprendizaje significativo. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, 1(2), 53-106.
- Canneti, G. (2020). *La conciencia ambiental es un trabajo de todos*. <https://cutt.ly/3h4xpWc>
- Carmona, M. (2020). *Los niños son los mejores educadores ambientales*. <https://cutt.ly/sh4dlXT>
- Díaz, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista*. Mc Graw Hill.
- Díaz, J. y Fuentes, F. (2018). Desarrollo de la conciencia ambiental en niño de sexto grado de educación primaria. Significados y percepciones. *CPU-e Revisar de Investigación Educativa*, 26, 136-163.
- ENCCH. (2018). Modelo educativo. México: UNAM. Recuperado el 26 de marzo de 2020, de: <https://www.cch.unam.mx/modelo>
- Fuentealba, M. y Soto, L. (2016). Valoración actitudinal frente a temas ambientales. *Revista Luna Azul*, (43), 448-466.
- Gallego, D., Bustamante, L., Gallego, L., Salcedo, L., Gava, M. y Alfaro, E. (2017). Estudio cuantitativo sobre las concepciones de ciencia, metodología y enseñanza para profesores en formación. *Revista Lasallista de Investigación*, 4(1), 144-161.
- Gómez, T. (2020). *Los desafíos ambientales de México para el 2020*. <https://cutt.ly/eh7JMzS>
- González, E. J. y Arias, M. Á. (2017). La formación de educadores ambientales en México: avances y perspectivas. *Educación en Revista*, (63), 53-66.
- González, J. y García, E. (2013). *Documentos y Testimonios de la Historia del colegio de Ciencias y Humanidades*. UNAM-CCH.
- Laso, S., Ruiz, M. y Marbán, J. M. (2019). Impacto de un programa de intervención metacognitivo sobre la Conciencia Ambiental de docentes de Primaria en formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(2), 2501.

- Lizárraga, R. (2020). CONCIENCIA AMBIENTAL: Regulando el consumo de energía, ahorramos dinero y cuidamos el ambiente. Recuperado 13 de junio de 2020 de <https://cutt.ly/Xh4zUm1>
- Monayo, E. (2018). Un ensayo sobre la Laudato si' y su contribución a la conciencia ambiental. *Revista de Fenómeno Social*, 73(3-4), 441-456.
- Monroy, R. (2019). *Enfoque sistémico crítico sobre alcances y limitaciones de las energías renovables: Estudio de caso: La energía solar*. (Tesis posgrado). Instituto Politécnico Nacional.
- Muñoz, J. R. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. *Investigación educativa*, 8(14), 47-52.
- Natalichio, R. (2019). *Sólo al 22% de los mexicanos, les interesa el medio ambiente*. <https://cutt.ly/Kh7KLNZ>
- Navea, J. (2018). Acciones ambientalistas para la conservación de las cuencas hidrográficas. *Revista Científica*, 2(6), 134-153.
- Parra, F. J. y Musical, E. (2017). La taxonomía de Bloom en el modelo flipped classroom. *Publicaciones didácticas*, 86(1), 176-179.
- Paul, R. y Elder, L. (2003). *La mini-guía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas*. Fundación para el pensamiento crítico.
- Reina, M., Labrada, Y. y Oduardo, M. (2020). El desarrollo de la conciencia energética en estudiantes de preuniversitario. Reflexiones necesarias. *EduSol*, 20(72).
- Rivera, F. A. (2016). Enfoque sistémico en la formación profesional del auditorio como capital humano. Gestión en el Tercer Milenio, *Revista de Investigación de la Facultad de Ciencias Administración, UNMSM*, 19-1 (37), 31-46.
- Rodríguez, G., García, E. y Ibarra S. (2013). *Secuencia ERCA-Modelo de Secuencia de Aprendizaje para el Aprendizaje Adulto*. Alfa.
- Román, Y. y Cuesta, O. (2016). Comunicación y conservación ambiental: avances y retos en Hispanoamérica. *Revista Latina de Comunicación Social*, 71, 15-39.
- Salazar, J. (2018). Evaluación de aprendizaje significativo y estilos de aprendizaje: Alcance, propuesta y desafíos en el aula. *Tendencias pedagógicas*.
- Santacruz, A. (2018). La estrategia del debate en el fortalecimiento de la conciencia ambiental. *Revista Científica Investigación Valdizana*, 12(4), 177-183.
- Santana, E. (2020). *2020: Triste año en México para celebrar el Día Mundial del Medio Ambiente*. <https://cutt.ly/qh7HA6m>

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2020). *Aprueba Comisión Intersecretarial el PECC 2020-2024 y refrenda los compromisos de México ante el Acuerdo de París*. <https://cutt.ly/ejenxrr>
- Sepúlveda, L. (2020). *Universidades de México avanzan hacia la transición energética en Guadalajara*. <https://cutt.ly/uh4rKDy>
- Tonello, G. y Valladares, N. (2015). Conciencia ambiental y conducta sustentable relacionada con el uso de energía para iluminación. *Gestión y Ambiente*, 18(1),45-49.
- Twenergy (2020). *Conciencia medioambiental: importancia y como fomentarla*. <https://cutt.ly/8h4xnPO>
- Villarini, Á. R. (2003). Teoría y pedagogía del pensamiento crítico. *Perspectivas psicológicas*, 3(4), 35-42.
- Yáñez, D. (2020). *21 de octubre, día mundial del ahorro de energía 2020*. <https://cutt.ly/sh4fvGH>

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	Roberto Monroy Carreño
Metodología	Roberto Monroy Carreño (Igual) / Flavio Arturo Domínguez Pacheco (igual)
Software	No aplica
Validación	Roberto Monroy Carreño
Análisis Formal	Roberto Monroy Carreño
Investigación	Roberto Monroy Carreño
Recursos	Roberto Monroy Carreño
Curación de datos	Roberto Monroy Carreño (principal) / Flavio Arturo Domínguez Pacheco (apoya)
Escritura - Preparación del borrador original	Roberto Monroy Carreño (principal) / Flavio Arturo Domínguez Pacheco (apoya)
Escritura - Revisión y edición	Roberto Monroy Carreño (principal) / Flavio Arturo Domínguez Pacheco (apoya)
Visualización	Roberto Monroy Carreño
Supervisión	Roberto Monroy Carreño (igual) / Flavio Arturo Domínguez Pacheco (igual)
Administración de Proyectos	Roberto Monroy Carreño
Adquisición de fondos	Roberto Monroy Carreño