

# EDUCAR PARA LA NO-VIOLENCIA, EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE Y EL AGUA

TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE EN EL DESARROLLO DE  
PROGRAMAS ESTRATÉGICOS NACIONALES (PRONACES)



COORDINADORAS:  
MA TERESA PRIETO QUEZADA  
MARISOL LUNA RIZO



**CUCEA**

*El mejor lugar para el talento*



**EDUCAR PARA LA  
NO-VIOLENCIA, EL CUIDADO  
DEL MEDIO AMBIENTE Y EL AGUA**

TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE EN EL DESARROLLO DE  
PROGRAMAS ESTRATÉGICOS NACIONALES (PRONACES)



# **EDUCAR PARA LA NO-VIOLENCIA, EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE Y EL AGUA**

**TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE EN EL DESARROLLO DE  
PROGRAMAS ESTRATÉGICOS NACIONALES (PRONACES)**

**COORDINADORAS:  
MA TERESA PRIETO QUEZADA  
MARISOL LUNA RIZO**



**CUCEA**

*El mejor lugar para el talento*

*Educación para la No-violencia, el cuidado del medio ambiente y el agua. Tecnologías del Aprendizaje en el Desarrollo de Programas Estratégicos Nacionales (PRONACES)*

Ma Teresa Prieto Quezada / Marisol Luna Rizo (coordinadoras).

Este libro fue financiado con el fondo federal del Programa de Incorporación y Permanencia del Posgrado en el PNPC (PROINPEP).

El material publicado fue dictaminado por investigadores con amplio reconocimiento científico bajo el sistema de doble ciego emitido por académicos (internos o externos) a esta institución, especialistas en la materia.

CUCEA, Universidad de Guadalajara.

Primera edición, 2024

D.R. © 2024, Universidad de Guadalajara

Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas

Av. Periférico Norte 799

Núcleo Universitario Los Belenes,

Zapopan, Jalisco. México C.P. 45100

ISBN: 978-607-581-174-1

Editado y hecho en México

*Edited and made in Mexico*

# Contenido

<b>Prólogo</b> .....	9
MARISOL LUNA RIZO	
<b>Introducción</b> .....	13
MA TERESA PRIETO QUEZADA	
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>PRONACES: incidencia en la ciencia aplicada a la tecnología, para el bienestar de México</b> .....	19
MA TERESA PRIETO QUEZADA	
MARISOL LUNA RIZO	
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>Tecnología del aprendizaje para Educar en la No-violencia, mejorar la convivencia en educación básica</b> .....	35
ELBA IRENE VEGA FREGOSO	
<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>Educación ambiental, realidad aumentada y senderos interpretativos en educación primaria: pilotaje para el proyecto Meditapalpa</b> .....	75
JOSÉ DAVID CARRILLO NAVARRO	
<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>Uso del Video Educativo para la enseñanza del Ciclo del Agua en niños de cuarto grado de primaria</b> .....	113
LUIS ALBERTO BELTRÁN FLORES	



## Prólogo

*Un niño, un profesor, un libro y una pluma pueden cambiar el mundo.*

*La educación es la única solución*

Malala Yousafzai

Con las palabras de la nobel de la paz 2014 Malala Yousafzai se presenta este libro, que tiene como esencia el esfuerzo, la pasión y la emoción de estudiantes e investigadores de posgrado apasionados por el cultura de paz, educación y tecnología. El cual nos lleva a profundizar en sus ideas y experiencias con el fin de dialogar sobre la educación para la no violencia y el cuidado del ambiente.

Dentro de este libro el análisis y la discusión de los datos se presenta con un abordaje interdisciplinar entre las áreas sociales y humanidades, las ciencias ambientales y las tecnologías para el aprendizaje; con el fin de compartir los resultados de proyectos de intervención realizados por estudiantes de la Maestría en Tecnologías para el Aprendizaje en educación básica que dentro del sistema educativo mexicano nivel primaria con niños de edades 6 a 12 años.

Por un lado los autores, consideran que la educación ambiental en México ha evolucionado a lo largo de los años, pasando de ser una mera asignatura en los planes de estudio a convertirse en una poderosa herramienta para crear conciencia y promover cambios positivos en la sociedad. A medida que nos enfrentamos a desafíos ambientales cada vez más apremiantes, como la deforestación, la contaminación

y el cambio climático, se hace necesario cultivar una mentalidad en los estudiantes que valoren y protejan los recursos naturales.

Considerar que la educación ambiental, debe fomentar una conexión emocional con la naturaleza. Es un llamado a reconocer nuestra interdependencia con el entorno y a entender que nuestras acciones individuales tienen un impacto colectivo. A través de programas educativos, campañas de sensibilización y actividades prácticas, se busca despertar la conciencia ecológica y promover la adopción de prácticas sustentables en todos los aspectos de la vida cotidiana.

En paralelo a la educación ambiental, la no violencia se alza como un principio ético y filosófico que guía nuestras interacciones con el medio ambiente y entre los seres humanos. La no violencia implica respetar la vida en todas sus formas, desde los organismos más pequeños hasta los ecosistemas más frágiles. Significa abandonar prácticas destructivas, tanto físicas como psicológicas, y buscar soluciones pacíficas a los conflictos que surgen en el camino hacia la sustentabilidad.

Sin dejar de considerar que la era digital en la que vivimos, donde la tecnología ha transformado casi todos los aspectos de nuestras vidas, surge una pregunta fundamental: ¿cómo podemos utilizarla de manera responsable y consciente para promover la educación ambiental y la no violencia en México?

La educación ambiental es más relevante que nunca en un mundo marcado por desafíos ecológicos urgentes. La degradación ambiental, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad requieren una respuesta integral que trascienda las fronteras y las disciplinas. Es en este contexto que la tecnología se presenta como una aliada poderosa para difundir conocimientos, sensibilizar a las personas y fomentar la participación activa en la protección del entorno natural.

La tecnología ofrece herramientas innovadoras que pueden potenciar la educación ambiental de múltiples maneras. Desde plataformas en línea que brindan acceso a información y recursos educativos, hasta aplicaciones móviles que permiten a las personas realizar seguimiento de su huella ambiental y adoptar prácticas sostenibles, la tecnología puede democratizar el acceso al conocimiento y empoderar a las comunidades para tomar medidas concretas en beneficio del medio ambiente.

Este prólogo es un llamado a la acción. Es una invitación a todas las personas, sin importar su edad, género o procedencia, a participar activamente en la construcción de un modelo educativo en México más verde y pacífico. La educación ambiental y la no violencia son herramientas poderosas que nos permitirán forjar un futuro en el que la biodiversidad sea valorada, los ecosistemas sean protegidos y las generaciones venideras hereden un planeta habitable.

En los siguientes capítulos, exploraremos de manera más detallada los desafíos y oportunidades que se enfrentan en el ámbito de la educación ambiental y la no violencia en educación básica en el contexto mexicano. Conoceremos las iniciativas exitosas, los proyectos innovadores y las experiencias inspiradoras.

*Marisol Luna Rizo*



# Introducción

## Ma Teresa Prieto Quezada

Educar para la No-violencia, el cuidado del medio ambiente y el agua desde las Tecnologías del Aprendizaje en el marco del Desarrollo de Programas Estratégicos Nacionales (PRONACES), no es una tarea sencilla y más en estos momentos que México está en una encrucijada histórica a nivel tecnológico y social en la que es necesario transformar sus modelos de investigación académica y convocar a todos los sectores involucrados a participar en un cambio fructífero y deben atraer e incluir a las instituciones de educación superior, públicas y privadas, a los centros de investigación e instituciones del sector público de los ámbitos federal, estatal o municipal, y a las organizaciones de la sociedad civil, las empresas y las comunidades locales y regionales dispuestas a conducir o apoyar con responsabilidad las actividades de investigación humanística, social, científica o de desarrollo tecnológico necesarios para contribuir a esos cambios.

Los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES), tiene como uno de sus prioridades desarrollar proyectos de investigación en torno a problemas nacionales, importantes para la sociedad y que requieran de atención, prevención, estudio y solución profunda y amplia. Su propósito es investigar las causas de esos problemas y servir de sostén teórico, metodológico y práctico, para solucionar problemas nacionales importantes, en materias de educación, acceso al agua en calidad y cantidad, protección de la vida, el ambiente y los ecosistemas, restauración de una vida digna y productiva, preservación de la vida democrática en ambientes de seguridad, alimen-

tación, salud, etc. Desarrollo Sostenible planteados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en su Agenda 2030.

Por otro lado, procurar vidas saludables, productivas, dignas y plenas, en el desarrollo de sus capacidades para velar tanto por el bien común, como por el país y el de toda la humanidad, desde diversos espacios de la academia, las organizaciones, las empresas, las instituciones en general creando ciudadanos comprometidos social e individualmente, con la convivencia y el cuidado del agua y del medio ambiente.

Desde temprana edad los niños y las niñas se formarán como agentes ciudadanos de cambio, en conjunto con las familias, escuelas y sociedad, donde las empresas serán instrumentales para esa alianza, pues alimentarán los poderes productivos y competitivos de las comunidades, pero también deben cambiar y situarse, hacia el bien común y la justicia socio-ambiental. Lo harán cuando vean que así disminuirán sus riesgos y acrecentarán sus beneficios y ganancias individuales y propiciarán un nuevo medio institucional que garantice la seguridad pública, la paz social y la sustentabilidad ambiental.

Es importante para la Maestría en Tecnologías de Aprendizaje que su alumnos y alumnas investiguen, diseñen, reflexionen y experimenten desde las tecnologías nuevas propuestas de intervención para que las nuevas generaciones construyan y promuevan saberes que permitan contribuir a concretar esta transformación a mejores condiciones de vida y de espacios de convivencia. Estas investigaciones realizadas por alumnos de la MTA se inscriben en los Programas Estratégicos Nacionales (PRONACES), donde nos encontramos con bastantes obstáculos para su realización, cuya investigación y hallazgos llevo a los alumnos productores de este conocimiento a niveles de incertidumbre y complejidad. Entre sus tareas estuvo detectar y caracterizar esos obstáculos que desviaban y no dejaban avanzar, los procesos investigativos que permiten atender y entender para resolver la problemática desde el diagnóstico realizado en la comunidad educativa, apoyando al estudio y que diera respuestas con efectividad, justicia y responsabilidad a la comunidad estudiada.

Los trabajos que aquí se presentan estuvieron en colaboración directa, corresponsable y no extraccioncita con actores sociales y escolares, al estar dando resul-

tados de sus estudios *in situ* en los centros educativos y dar respuestas oportunas, preventivas y de resolución ante el problema latente, además del apoyo social permanente que permitió remontar o remover dichos obstáculos y dar viabilidad a nuevas estructuras, relacionales y funciones más adecuadas y justas, ya sea con políticas públicas o con demandas ciudadanas.

Algunos de los obstáculos que encontraron en las tres investigaciones, aunque de diversa naturaleza se clasifican en tres tipos:

1. Los obstáculos para diseñar y construir los instrumentos de intervención adecuados desde las Tecnologías del Aprendizaje con un compromiso social.
2. Los obstáculos en la formación de sujetos sociales (estudiantes, maestros, directivos) interesados y capaces de transformar la situación y que estuvieran comprometidos a seguir en el proyecto.
3. Los obstáculos (culturales, contexto social, jurídicos, éticos, etc.) para transformar el campo de acción, como fue la escuela y comunidad.

En general, la complejidad de los problemas nacionales supondrá la necesidad de enfrentar obstáculos de los tres tipos, que se reforzarán mutuamente para constituirse en obstáculos, por lo tanto, requirió de ingenio y compromiso de todos los actores, tanto los que investigaban como los directivos, profesores y estudiantes.

La propuesta de los investigadores en este texto coinciden en investigar y transformar las causas de los obstáculos que agudizan o impiden la solución de los problemas; donde abordaron las problemáticas desde diversas áreas del conocimiento, y tomar en consideración los conocimientos teórico-prácticos más avanzados que han generado las ciencias sociales y humanas, tecnologías del aprendizaje para lograrlo, en diálogo permanente con saberes y experiencias de las comunidades escolares y ciudadanas que lograron reunir en su proceso de investigación-acción.

Esperamos que estas investigaciones sean medios para potenciar las actividades de investigación, en maestrías y doctorados además de la indagación docencia y difusión de la cultura, ahora entendidas como una unidad transformadora. Cada

proyecto nacional deberá concretarse en experiencias piloto; las cuales ocurrirán en territorios específicos al interior de un estado o conjunto de estados e incluirán instancias de todas las variables (desde locales hasta nacionales) involucradas en la problemática o que juegan un rol relevante en su resolución.

Si bien las experiencias que se presenta en estas investigaciones con planteamiento micro, los problemas analizados serán de interés nacional, en el sentido de que su causalidad opera, al menos, en el ámbito regional y que sus resultados darán luz significativa para entender y atender problemáticas similares en otras regiones.

Unidos a nuevas propuestas de investigación, prioridad nacional que impulsan los PRONACES diseñamos tres proyectos que incluyen saberes diversos, pero de interés nacional, innovadores que permitirán el desarrollo y divulgación de nuevo conocimiento teóricos metodológicos desde las Tecnologías del Aprendizaje, en la construcción de un mundo mejor desde las humanidades, que permita la transformación y favorezcan campos normativos, jurídicos y culturales, en ámbitos de respeto, solidaridad, dignidad y participación efectiva de la ciudadanía en la implementación de las propuestas preventivas las metas serán revertir las condiciones económicas, sociales, culturales y ambientales agravantes de los últimos treinta años, y restaurar o construir, en todos estos ámbitos, condiciones más promisorias para las mayorías de nuestro país. Los funcionarios públicos y los empresarios que desean el bien común y el cuidado de los otros propiciando educar para la No-violencia, el cuidado del medio ambiente y el agua,

En los Programas Nacionales Estratégicos PRONACES y CONACYT, se ubican los rubros de Cultura de Paz y Convivencia, Cuidado del Agua y Medio Ambiente como temas prioritarios a tratar en la Agenda Nacional y los estudios con visión humanístico que trabajen propuestas de reconstrucción del tejido social, ambiental y la cultura de paz elementos fundamentales y estratégicos para impulsar los cambios que amerita nuestro presente, como contribuirá, sin dudarle este texto.

Este libro en su primer capítulo escrito por Ma Teresa Prieto Quezada y Marisol Luna Rizo, resalta como los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES), tiene como uno de sus prioridades desarrollar proyectos de investigación en torno

a problemas nacionales, importantes para la sociedad y que requieran de atención, prevención, estudio y solución profundas, amplias e inmediatas, en la solución de problemas nacionales importantes, en materias de educación, acceso al agua en calidad y cantidad, protección de la vida, el medio ambiente y los ecosistemas, en busca de vida digna y productiva, preservando la vida democrática en ambientes de seguridad, alimenticia procurando vidas saludables, productivas, dignas y plenas, en el desarrollo de sus capacidades para velar tanto por el bien común, de cada uno de los ciudadanos del país y de toda la humanidad, desde diversos espacios de las organizaciones, las empresas, las instituciones en general creando ciudadanos comprometidos social e individualmente, con la convivencia, el cuidado del agua y del medio ambiente.

El segundo capítulo de Elba Irene Vega Fregoso, dedicado a mejorar la convivencia y promover el cuidado del ambiente en educación básica: una experiencia desde las tecnologías del aprendizaje. Nos muestra que la educación en valores, convivencia y cuidado del entorno son fundamentales en el desarrollo de los individuos. La convivencia es un concepto que se ha tratado extensamente en estudios sobre el ambiente y los entornos escolares, así como por parte de otros teóricos sociales que coinciden en que uno de los aprendizajes fundamentales de todo ser humano es el aprender a vivir con los otros. La convivencia tiene como pilar este supuesto, que no se puede sostener sin considerar los valores que usamos para mejorar nuestras interacciones: el respeto, la tolerancia, la solidaridad, el amor, la honestidad, la cooperación, la responsabilidad, entre otros. Siendo importante el papel que han tenido las tecnologías del aprendizaje en los últimos tiempos, en la formación de convivencia y ciudadanía en la escuela.

El tercer capítulo: *Educación ambiental para estudiantes de nivel de educación primaria. Propuesta de uso de la realidad aumentada dentro de los senderos interpretativos* escrito por José David Carrillo Navarro, sostiene que el deterioro del medio ambiente y en especial el de los recursos no renovables como el agua, aire, suelos, bosques y selvas, es un problema que se ha agudizado en los últimos años, como consecuencia de una sociedad industrializada y de alto consumo. Ante este esce-

nario y como respuesta de la humanidad para aminorar o detener estos daños han surgido diversas acciones. Una de ellas ha sido la ocurrida en la educación, con el surgimiento de la llamada Educación Ambiental, la cual ha impactado y se ha promovido tanto dentro de los planes internacionales de sustentabilidad como a nivel nacional y local a través de los planes y programas de estudio de la Secretaría de Educación Pública.

En este sentido, aparece una estrategia que se ha desarrollado como respuesta a la necesidad de promover la Educación Ambiental, la cual es el surgimiento de los Senderos Interpretativos, que convierten la actividad ecoturística del senderismo en una actividad también de corte educativo, al incorporar elementos visuales a los caminos y senderos con información de tipo medioambiental, incentivando al practicante de la actividad al conocimiento, cuidado y conservación del entorno físico y biológico.

En el cuarto y último capítulo un tema también de suma importancia es el que trabaja Luis Alberto Beltrán Flores que nos señala que, en últimas décadas, los efectos del cambio climático se han visto altamente reflejados en la disponibilidad del recurso hídrico en México. Cambios significativos en las variables climatológicas de precipitación y temperatura han puesto en riesgo la disponibilidad del recurso hídrico en nuestro país. Anteriormente, se mencionaba que este fenómeno afectaría a las comunidades de escasos recursos en nuestro país; sin embargo, actualmente, varios estados del país, padecen gravemente la escasez de este vital líquido. Es por ello que es inminente la urgente necesidad de implementar estrategias que permitan el re-uso seguro de este recurso a diferentes niveles (industrial, doméstico).

Haciendo énfasis en este proyecto de investigación de la importancia en la educación, de la implementación en el aula del video educativo, que señala que a pesar de que tiene una larga trayectoria dentro de las aulas y debido a la revolución de las TIC's, sus cualidades técnicas, creativas y pedagógica, no se han potencializado entre los educadores, para permitir la evolución del video educativo como una herramienta versátil y útil dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

## CAPÍTULO 1

# PRONACES: incidencia en la ciencia aplicada a la tecnología, para el bienestar de México

Ma Teresa Prieto Quezada  
Marisol Luna Rizo

Las tecnologías han cobrado una importancia vital en prácticamente todos los aspectos de la vida doméstica, profesional, económica y académica. Desde los avances médicos que han permitido extender el promedio de vida de 61 a 75 años desde 1970 a la actualidad, hasta la accesibilidad de información y conocimiento al alcance de unos clics o accesible mediante un teléfono inteligente, por dar solo unos ejemplos.

Los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES) representan particularmente, en el ámbito de generación de conocimiento y de la ciencia, en las comunidades académicas, una base social, comunitaria y del sector público, que reconoce los derechos humanos en México, en materia de Ciencias, Humanidades, Tecnologías e Innovación (HCTI) y que de manera importante a detonado en la innovación tanto en los procesos de investigaciones como en sus resultados. Particularmente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han tenido una influencia notoria, ya que facilitan el acceso y tratamiento de datos, además de promover la divulgación de la ciencia y el conocimiento humanístico de manera global.

Izquierdo, Juárez y Salas (2017), enlistan algunos de los soportes o contenidos de consulta de conocimiento mediante las TIC. Elementos como las bibliotecas virtuales, libros electrónicos, repositorios, artículos de investigación especia-

lizados, bases de datos estadísticos o hasta correos electrónicos y redes sociales. El método de consulta simplifica y optimiza el acceso y divulgación de información y, para el caso específico de la investigación académica, el trabajo colaborativo en el desarrollo de todas las actividades.

Pero ¿qué tanto se aprovechan realmente? En una pesquisa que realizaron las investigadoras citadas en el párrafo anterior, comprobaron un uso frecuente, aunque superficial. Casi 8 de cada 10 personas cercanas a la labor académica que consultaron en su estudio aceptaron utilizar material bibliográfico digital (Izquierdo, Juárez y Salas, 2017).

Al profundizar en qué tanto recurren a herramientas más técnicas y avanzadas de las TIC, la frecuencia de uso decrece notoriamente. Por ejemplo, el uso de aplicaciones para organizar de manera automática referencias o fuentes es utilizado solo por 16 de cada 100 encuestados; 54 de cada 100 recurren a programas de traducción; y los softwares para la detección de plagio lo usan solo 5 de cada 100 participantes (Izquierdo, Juárez y Salas, 2017).

Este último dato podría resultar comprensible ya que este tipo de programas es recurrido por instituciones académicas o equipos editoriales de revistas indexadas a las cuales les funciona como filtro de revisión de artículos que reciben en cada convocatoria lanzada.

Las autoras del estudio concluyen que los resultados revelan una desconfianza hacia las TIC especialmente abordando su utilidad para la investigación académica. Una inferencia cuestionable, dado que los participantes pueden estar inmiscuidos en situaciones como falta de instrucción o preparación en el uso de los softwares, un acceso limitado a dispositivos o dificultad por acceder debido a los a costos elevados, por solo exponer algunas razones.

Para indagar en este último punto referente a la accesibilidad y disponibilidad real a las TIC con la se cuenta, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) ha hecho un seguimiento puntual con datos reveladores.

En México, 78.6% de la población de seis años de edad o más han usado internet alguna vez en su vida; mientras, 79.2% tienen un teléfono inteligente, pero esto

contrasta con las personas que han usado una computadora, cuyo porcentaje paga hasta el 37% (INEGI, 2023).

Una arista más a considerar para matizar el conocimiento y uso real de las TIC es el factor generacional. Mientras más jóvenes el uso de internet está más generalizado, pero en el grupo etario de 55 años o más, el uso de internet alcanza apenas el 47.6%, una diferencia grande con su grupo inmediato anterior de 45 a 54 años que tiene un porcentaje del 77.9% (INEGI, 2023).

Un aspecto que revela de manera más notoria porqué se recurre más tanto al internet y en general a las TIC es el dispositivo utilizado para navegar, ya que 97 de cada 100 personas se conectan a internet desde un teléfono inteligente, mientras que las laptop y computadoras (que son más comunes al documentar investigaciones académicas o instalar y ejecutar software especializado), tienen un uso de apenas 31% y 15.8% respectivamente (INEGI, 2023). De hecho, el uso de estos medios para conectarse a internet es menor comparado con años anteriores.

Finalmente, el INEGI indica que el uso principal que se da a las TIC es para comunicarse, seguido de acceder a redes sociales y a entretenerse con un porcentaje de frecuencia mayor al 89%; lo cual contrasta con actividades relacionadas a la investigación académica como leer periódicos, revistas o libros que llega apenas al 39.9% o usar servicios en la nube con un 23% (INEGI, 2023).

También es valioso destacar que no todo es desalentador para las actividades académicas. El uso de computadoras de escritorio o laptops, de a poco, va siendo más tecnificado y afín a actividades de investigación, en gran parte detonado por la masificación de la educación virtual.

Hasta 46.8% de la población en México las utiliza para labores escolares y 30% para capacitación; mientras, entre las habilidades más frecuentes al recurrir a computadoras de escritorio o laptops según el INEGI (2023) están: descargar contenidos de internet (88.5%), crear archivos de texto (83.8%), crear hojas de cálculo (66.5%), crear o usar bases de datos (47.6%), programar en un lenguaje especializado (17.4%).

Lo anterior expone cómo se requiere aún fomentar un uso a profundidad de las TIC y que su incorporación a las actividades académicas es superficial todavía.

Izquierdo, Juárez y Salas (2017) comprobaron la falta de conocimiento por parte de los alumnos sobre las TIC y las diferentes plataformas para la aplicación e interpretación de instrumentos y los datos obtenidos mediante investigaciones académicas, lo cual devela una incipiente cultura digital para los fines que persiguen.

Precisamente la búsqueda, análisis y reelaboración de informaciones con base en el uso de las TIC, hace de los investigadores académicos un ente activo que saca provecho de estas herramientas para metas en beneficio de la sociedad.

Comparando tanto los datos del INEGI como los descubrimientos de Izquierdo, Juárez y Salas (2017), el INEGI documenta qué tan frecuente es el uso de las TIC pero carece de información sobre las razones de este nivel de frecuencia, un aspecto que las autoras sí pudieron documentar en su pesquisa, ya que los participantes mencionaron que, tanto en sus casas como en sus instituciones educativas, la disponibilidad de equipos es limitada y los softwares carecen de actualización y, por ello, se dificulta el desarrollo de las tareas de investigación.

Esto ha resultado en el desaprovechamiento de plataformas académicas que buscan enriquecer la labor de los investigadores.

La importancia de la democratización del acceso a las tecnologías en cada vez más espacios y poblaciones se puede traducir también en un país más justo y próspero. Desde los primeros niveles educativos la falta de acceso a tecnología e internet tiene consecuencias significativas como la reducción de oportunidades de aprender, tener éxito académico y un acceso a educación de calidad (Bravo, 2023).

En el plano laboral también las secuelas se notan en la dificultad de encontrar un trabajo tecnificado y de mejorar las perspectivas de vida porque las industrias y compañías requieren habilidades tecnológicas para acceder a empleos de calidad (Bravo, 2023).

## La evolución de la cultura de investigación

Visto desde una perspectiva histórica, la tercera fase de la web o del internet, otorgó a sus usuarios la capacidad de generar y consultar información en la red, un aspecto que ha sido explotado por los investigadores y científicos.

Representó una etapa en la que surgieron plataformas como Researchgate y Académica, y también aparecieron redes sociales especializadas para comunidades de investigación (Fontaines y Maza, 2018).

Ante la vorágine de información y datos, también se tuvo que crear una disciplina especial: Big Data, minería de datos o ciencia de datos, que implica la detección, tratamiento y exposición de cantidades masivas de estadísticas, fuentes y más.

Fontaines y Maza (2018) ya visualizaban un cambio en la cultura de investigación académica que ahora debía priorizar la transparencia, la apertura y la repliabilidad; sobre todo porque anteriormente el acceso a ese tipo de conocimiento solo estaba disponible para algunos a diferencia de la actualidad donde hay información gratuita casi ilimitada.

Como otorga un sinnúmero de ventajas, las TIC también son un caldo de cultivo de conductas y vicios contrarios a los valores mencionados.

Uno de los principales problemas nace de una intención positiva: las revistas académicas especializadas tienen sus políticas de publicación y evaluación de artículos y propuestas a la vista de todos, a diferencia de la época previa al internet, en la cual los lectores confiaban en la veracidad y buena fe de quienes participaban y hacían posible la difusión del contenido.

Pero para verificar y asegurar el cumplimiento de estas políticas, Fontaines y Maza (2018) destacan la detección de plagio, los cuales han sido corrompidos por un uso inadecuado de las TIC. Quienes utilizan este tipo de software han caído en el vicio de dejarle la responsabilidad a la tecnología que solo se concentra en referencias incorrectas o aspectos que realmente no evalúan la originalidad o relevancia de los trabajos. Y de esta manera el plagio ya lo define un software y no una revisión concienzuda.

Con esta práctica reproducible se ilustra claramente la manera en la que el medio se ha convertido en el fin y la originalidad se pierde en las propias entrañas de los paquetes de software antiplagio (Fontaines y Maza, 2018).

En contraste, Ali, Saeed, Abdullah y Abdu (2020) acotan en algunas categorías específicas el mejor uso posible a las tecnologías: variedad de datos, información significativa y recopilación bibliográfica y comunicación.

El internet y las TIC nos conectan entre grupos de investigadores y también nos acercan a infinitas opciones de recolección de información, fuentes y estadísticas para hacer más valiosas las investigaciones.

Un ejemplo se da con los softwares de análisis de datos o análisis predictivo como SPSS, que ayudan a enriquecer los resultados y optimizar tiempo invertido.

Existen también plataformas en la nube o algoritmos funcionales para la Big Data que sirven para colaborar con académicos de todo el mundo a través de una misma red. Estos sofisticados sistemas ayudan a recolectar enormes cantidades de datos a la velocidad de la luz además de analizarlos de manera inmediata (Information Age, 2017).

El presente y futuro es más promisorio, las empresas tecnológicas que crean el software ahora basado en inteligencia artificial ayudan a los investigadores a obtener información como nunca antes. De esta manera, habrá mejores investigaciones y estudios de impacto a medida que la ciencia se digitalice gradualmente (Information Age, 2017).

Otra forma de acotar la utilidad de las tecnologías para las investigaciones académicas radica en la facilitación y optimización de los procesos que enriquecen los resultados; es decir, en los medios, no en el resultado.

Ali, Saeed, Abdullah y Abdu (2020) resaltan cómo las tecnologías ahorran tiempo, esfuerzo y costos sin afectar la calidad, diversidad de perspectivas abordadas y el conocimiento y habilidades que ofrecen a sus autores. A esto se suma el estímulo que provocan para la creatividad e innovación en el campo de la investigación académica.

Además, evita la inversión de energía en la revisión de publicaciones o libros completos y ayuda a los investigadores a detectar y comprender de manera más fácil conceptos o teorías y hasta reunir a un grupo más completo de académicos sin límites geográficos a través de la facilidad de comunicación; de esta manera se enriquecen los resultados obtenidos o se ahonda más en temáticas especiales (Ali, Saeed, Abdullah y Abdu 2020).

Las tecnologías han contribuido al desarrollo de la ciencia y la evolución de la investigación. Tanto la creación como la difusión de nuevos conocimientos ahora es más rápida. Cambiaron la forma en que se estructuran las ideas que generan conocimiento, ya que hacen más simple la comprensión de temas inicialmente complejos.

### **PRONACES: como promotores de la tecnología**

Estrategias como los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) promueven la gestión de proyectos de investigación sobre problemas trascendentales para el país en cuanto a su atención, estudio y solución; además tienen y deben recurrir a la tecnología para optimizar recursos y obtener mejores resultados.

A través de su brazo más cercano a grupos de académicos e investigadores como lo son los Proyectos Nacionales de Investigación e Incidencia (PRONAI), se busca detectar potenciales estudios que resuelvan los problemas del país.

A continuación, algunos ejemplos a seguir que han recurrido a las tecnologías para facilitar sus procesos de investigación y enriquecer sus resultados.

### ***Muyal-Ilal***

Proveniente etimológicamente de la combinación de palabras de lenguas mayas que significan “nube de medicina o cuidado”, Muyal-Ilal es una plataforma tecnológica para la gestión segura y eficiente de grandes volúmenes de datos en salud; es decir, un repositorio nacional de servicios de análisis de información de salud.

Este proyecto a cargo del investigador José Luis González Compeán, del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

(CINVESTAV) Tamaulipas, tiene el fin de modernizar los sistemas de expediente clínico electrónico para mejorar la atención de pacientes.

La justificación de su proyecto radica en atender dos problemas principales: 1) el intercambio de información médica entre múltiples especialistas de salud, niveles de atención e instituciones que daría interoperabilidad, eficiencia, seguridad, resistencia a fallas y trazabilidad para el manejo de datos sensibles de los pacientes; y 2) Aprovechar el uso de software de Big Data para sacar valor a los datos y mejorar la toma de decisiones.

Precisamente otras de las características de las TIC facilitaron aspectos como la participación de investigadores y especialistas multi y transdisciplinarios en telecomunicaciones, en ciencias de datos, en informática médica y en tecnologías de la información para diseñar y desarrollar la plataforma de gestión.

Uno de los medios tecnológicos clave de Muyal-Ilal es la ejecución de tareas y recopilación de datos en la nube. Este tipo de servicio se refiere a una red de servidores o memorias gigantes ubicadas de manera estratégica y segura que cubren la necesidad de guardar archivos en otro lugar que no sea la memoria de una computadora o laptop personal. Los servidores también están diseñados para ejecutar aplicaciones o entregar contenido o servicios. Así, la información está disponible desde cualquier dispositivo y ubicación (Azure, s/f.)

A través de la utilización de la nube, se sustituye la dependencia de las instituciones con los proveedores de software y servicios web. Durante las fases de pruebas piloto, Muyal-Ilal ha servido para el diagnóstico de cáncer, gracias a los flujos automáticos de acceso a información para tomógrafos, oncólogos y radiólogos que consultan fácilmente un sistema de inteligencia artificial que crea un prediagnóstico computarizado, el cual es automáticamente es recibido por el profesional que lo ha solicitado.

Un problema más que se atiende mediante el proyecto es la cuestión geográfica que tiene alejados a centros especializados, como en el cáncer. En México existen 25 instalaciones dedicadas a ello, donde laboran 735 cirujanos oncólogos, 50 ginecólogos oncólogos, 269 oncólogos médicos, 151 oncólogos pediatras y 180 radio

oncólogos. Por ello, representa un conflicto la atención a miles de pacientes que quizá son originarios de otra entidad del país a donde se encuentra el centro especializado, o el diagnóstico de origen se concedió en una instalación remota.

De manera global, Muyal-Ilal se basa en cuatro componentes: una plataforma de servicios en la nube para la gestión, aseguramiento, intercambio, procesamiento, análisis y preservación de datos médicos; una plataforma de procesamiento y manejo de esos mismos datos; un sistema de analítica (Big Data) basados en inteligencia artificial para convertir datos en información, y un mecanismo de creación de sistemas portables para la toma de decisiones o asistencia a diagnósticos.

Resalta que Muyal-Ilal cumple con certificaciones internacionales referentes a fallos de servicios/servidores, privacidad, confidencialidad, integridad, disponibilidad y trazabilidad de los datos médicos; de hecho, un componente se especializa solo en la creación de reportes sobre cumplimiento de cada norma involucrada.

### ***Red de información inteligente sobre cuencas***

Un proyecto similar es el Ecosistema Nacional Informático sobre Agua, el cual tiene la meta de ser un instrumento único, estandarizado, abierto y colaborativo de información sobre el ciclo socionatural del agua en las cuencas hidrológicas de México.

El sistema busca dar certeza a los datos consultados por centros de investigación, tomadores de decisiones, organizaciones de la sociedad civil y población en general. En términos prácticos, se trata de saber realmente cuánta agua hay, cuál es su calidad y cómo se distribuye. Una vez teniendo la información veraz, ayudaría a diagnosticar y hacer los ajustes necesarios en legislaciones para hacer realidad una justicia hídrica que garantice el derecho humano al agua y preservar la salud de los ecosistemas.

Un inventario nacional de la información disponible para el análisis y la consulta pública sobre el tema del agua de este nivel no existe en México, debido a que la mayor cantidad de información se concentra en la Comisión Nacional del Agua y hay mucha opacidad en los organismos estatales que controlan permisos, concesiones y mecanismos de tratamiento de agua.

Una prueba piloto se está ejecutando en la cuenca del río Santiago para conocer hasta cuánto se puede extender el rango, la robustez y el acceso a variedad de fuentes de información disponibles.

En conjunto a académicos de ciencias sociales y exactas, trabajan en el proyecto desarrolladores informáticos que analizan los requerimientos tecnológicos que sostendrían la plataforma.

### ***Computación evolutiva***

Bajo la dirección de Carlos A. Coello, investigador del CINVESTAV y de El Colegio Nacional, este proyecto simula a través de la inteligencia artificial la evolución natural para resolver problemas complejos de optimización o clasificación.

Una de las principales técnicas que ayudan a cumplir las metas de la computación evolutiva son las metaheurísticas, es decir reglas que usan sus heurísticas o normativas de actuación ideal que se basan en algún comportamiento natural; mientras, los algoritmos que se aplican mediante la inteligencia artificial simulan su evolución inspirados en el principio de supervivencia del más apto, de la teoría evolutiva de Charles Darwin.

En una conferencia, Coello explica que una muestra de su ejecución aconteció en la Universidad de Texas, en Austin, donde aplicaron un algoritmo que ayudaría a generar estrategias más efectivas y no farmacéuticas que contribuyeran a contener pandemias como la de COVID-19. Un ejemplo más fuera de la naturaleza acontece en Italia donde un grupo de académicos crean algoritmos para optimizar el rendimiento del sistema de suspensión de llantas de un auto Fórmula 1.

Desde hace años, Coello se ha dedicado al diseño de algoritmos para resolver problemas de la realidad práctica en países como Estados Unidos, Colombia, Chile y Cuba.

## ***Agricultura inteligente***

Alejandra Covarrubias Robles, investigadora del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), detectó y ha tratado de solucionar el problema del estrés hídrico provocado por el cambio climático y sus secuelas en la agricultura.

Por ello, ha promovido la implementación de una agricultura climáticamente inteligente que se adapte a la nueva realidad, particularmente en dos variedades de frijol, una leguminosa que es el principal alimento de 300 millones de personas en el mundo por su precio y valor nutrimental.

Ante el cambio climático y sus efectos en la pérdida de agua para riego y sequías, los intentos por obtener genotipos de plantas resistentes se han quedado cortos; y especialmente el frijol es una especie que ha padecido los efectos de manera especial.

Para solucionarlo, Covarrubias Robles demostró mediante análisis bioquímicos y fisiológicos que una especie de frijol en particular originaria de Durango es más resistente a la sequía, calor superior a los 40°C y a plagas.

La investigadora realizó ensayos in vitro para clonar y analizar los sistemas biológicos de protección que suceden en las semillas del frijol ante entornos desalentadores. Con lo cual pudo demostrar que las proteínas son capaces de proteger a otras de la deshidratación.

## ***Detección de genes neurodegenerativos***

José Dávila-Velderrain, investigador del Centro de Investigación en Neurogenómica de la Fundación Human Technopole, logró descubrir que las enfermedades neurodegenerativas, como el Alzheimer, se desarrollan hasta tres décadas antes de que se presenten los síntomas.

Para llegar a esa conclusión, el equipo del académico combinó un análisis computacional de datos genómicos, modelaje de inteligencia artificial, fisiología, biología básica y aplicada a la medicina, y así constatar cómo se expresan los genes de las personas con Alzheimer, principalmente denotado en el comportamiento del gen polimórfico APOE.

Encontraron que la mutación de este gen influye en la reducción de la mielina, relacionada con los factores de riesgo en la aparición de la enfermedad. Debido a que las células viejas no podían revertir esta reducción, pero una opción es la introducción de células madre direccionadas artificialmente.

## **Las nuevas habilidades y competencias**

Los ejemplos referidos con anterioridad revelan la importancia de la preparación de los investigadores que incursionen en la academia y busquen alguno de los PRONACES.

Las y los académicos deben considerar el reforzamiento de sus capacidades para poder integrar la tecnología a sus investigaciones y obtener mejores resultados. Estas capacidades se dividen, a su vez, en competencias y habilidades.

Las competencias son características personales que diferencian a unas personas de otras, mismas que se originan en rasgos de personalidad, percepción y valores que la persona va desarrollando continuamente en su vida (Carazas, Zamalloa y Aparicio, 2022).

Mientras, las habilidades son las capacidades de los individuos adquiridas mediante el aprendizaje. Tienen la cualidad de expresarse en cualquier momento por su desarrollo a través de la práctica y estrategia, por lo tanto, es un acto consciente e intelectual que puede emplearse en trabajos concretos (Carazas, Zamalloa y Aparicio, 2022).

Un investigador de vanguardia conoce sus virtudes y defectos que lo han caracterizado a lo largo de su vida, y sabe sacar el mayor provecho de sus competencias para fortalecerlas, desarrollarlas y complementarlas con las habilidades que adquiere a lo largo de su formación académica. Desde su etapa de desenvolvimiento social al inicio de su vida, hasta las productivas en la etapa universitaria.

Jiménez, Bracamontes y Gaspar (2022) hacen énfasis en la trascendencia de las competencias socioemocionales que permiten a los investigadores la comprensión de tensiones sociales y capacidad de respuesta proactiva, plasmada en sus actitudes emprendedoras, colaborativas, toma de decisiones, creación de sinergias y de enfren-

tamiento a la adversidad. Aunque parezcan cualidades genéricas, en realidad no lo son, ya que no todos los académicos cuentan con la facilidad para hacer suyas estas competencias.

Los autores desglosan las competencias esenciales tradicionales y novedosas que todo académico debe tener, entre las cuales destacan: competencias discursivas como las capacidades para la sistematización y la comunicación, la argumentación y la escritura; y las competencias tecnológicas que se exponen en el uso de tecnologías, la adopción de herramientas para la innovación metodológica y el análisis (Jiménez, Bracamontes y Gaspar, 2022).

A este perfil del investigador se suman las habilidades que deberían ser determinadas sobre dominio de metodologías de investigación cuantitativas y cualitativas, además de habilidades discursivas.

Con el fortalecimiento de estas habilidades y competencias, los obstáculos señalados en el prólogo de este libro al momento de diseñar y construir los instrumentos de intervención adecuados, formar los sujetos sociales deseosos y capaces de transformar la situación y los inconvenientes jurídicos, éticos para transformar el campo de acción, pasarán a segundo plano.

Los perfiles de los investigadores deben ser complementarios para hacer atender las nuevas realidades y en términos prácticos cumplir con las políticas de los PRONACES (Jiménez, Bracamontes y Gaspar, 2022). Sobre todo, considerando que las tecnologías cambian día a día a una velocidad vertiginosa y la competencia de mantenerse a la vanguardia adquiere un valor inconmensurable.

## Fuentes

- Ali, Ahmed; Saeed, Mustafa; Abdullah Marwan y Abdu, Rafeeq (2020). The Significant Role of Technology in Conducting the Academic Research. IJCRT | Volume 8, Issue. ISSN: 2320-2882. Recuperado de <https://www.ijcrt.org/papers/IJCRT2010254.pdf>
- Azure. (s/f.) ¿Qué es la nube?. Microsoft. Recuperado de <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-the-cloud/>

- Bernardino Jiménez, A. E., Bracamontes Ramírez, P. E. y Gaspar Portillo, A. E. (2022). La gestión de la investigación y la vinculación, competencias para delinear un perfil del investigador. *Revista Eletrônica Esquiseduca*, 14(33), 308-328. <https://doi.org/10.58422/repesq.2022.e1242>
- Bravo, Jorge (16 de junio de 2023). Desigualdad en el acceso a las TIC. *El Economista*. Recuperado de <https://www.economista.com.mx/opinion/Desigualdad-en-el-acceso-a-las-TIC-20230616-0030.html>
- Carazas Araujo, E. J.; Zamalloa Calvo, T. y Aparicio González, M. (2022). Competencias y habilidades gerenciales en las organizaciones empresariales. *Kallpay*, vol. 4.
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (2023). Agua y Cuencas de México: Sistema de Información Unificado. Recuperado de <https://conahcyt.mx/pronaces/pronaces-agua/agua-y-cuencas-de-mexico/>
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (2023). Biología de sistemas de los trastornos neurodegenerativos. *Avances Científicos Mexicanos*. Recuperado de <https://conahcyt.mx/biologia-de-sistemas-de-los-trastornos-neurodegenerativos/>
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (2023). Computación evolutiva y algunas de sus aplicaciones en el mundo real. *Avances Científicos Mexicanos*. Recuperado de <https://conahcyt.mx/computacion-evolutiva-y-algunas-de-sus-aplicaciones-en-el-mundo-real/>
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (2023). Estrés hídrico en plantas y los retos de la agricultura ante el cambio climático. *Avances Científicos Mexicanos*. Recuperado de <https://conahcyt.mx/estres-hidrico-en-plantas-y-los-retos-de-la-agricultura-ante-el-cambio-climatico/>
- Fontaines-Ruiz, Tomás y Maza-Cordova, Jorge (coordinadores). (2018). *Tecnologías aplicadas a la investigación*. ISBN: 978-9942-8772-0-8. Recuperado de: <http://repositorio.cualtos.udg.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/950/1/C%C3%B3mo%20Internet%20ha%20transformado%20la%20pr%C3%A1ctica%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica.pdf>

- González Comepeán, José Luis. (2019). Moyal-Ilal: Plataforma tecnológica para la gestión, aseguramiento, intercambio y preservación de grandes volúmenes de datos en salud y construcción de un repositorio nacional de servicios de análisis de datos de salud. Reporte técnico. Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. Recuperado de <https://repositorio-salud.conacyt.mx/jspui/bitstream/1000/274/4/Moyal-Ilal%20-%20Reporte%20Tecnico%20-%20final.pdf>
- Información en los Hogares. Comunicado de prensa núm. 367/23. Recuperado de [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/ENDUTIH/ENDUTIH\\_22.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/ENDUTIH/ENDUTIH_22.pdf)
- Information Age. (22 de febrero de 2017). How tech is shaping academic research. Information age. Recuperado de <https://www.information-age.com/tech-shaping-academic-research-4471/>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2023). Comunicación social Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la
- Izquierdo, B., Juárez, G. y Salas, B. (2017). Importancia de las tecnologías en los trabajos de investigación: una experiencia en los estudiantes de Licenciatura, Área económico-administrativa de la Universidad Veracruzana-México. *Hamut'ay*, 4(1), 9-17. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v4i1.1392>
- Revista Comedores Industriales* (1 de noviembre de 2010). Frijol más resistentes a la sequía. Recuperado de <https://comedores-industriales.com.mx/frijol-mas-resistentes-a-la-sequia/>



## CAPÍTULO 2

# Tecnología del aprendizaje para Educar en la No-violencia, mejorar la convivencia en educación básica

Elba Irene Vega Fregoso

### Resumen

Se desarrolló un curso de convivencia y valores a través de TICs y multimedia para impartirlo a nivel básico, concretamente en el grupo 4° A matutino de la Escuela Primaria Francisco Márquez. El grupo de 4°A matutino tiene una población de 32 alumnos: 20 niños y 12 niñas. Del estudio se tomaron 7 muestras que se incluyeron en una tabla de análisis por categorías: 1. Uso de herramientas TIC “Mapa del bosque de la vida” y “Taller de árbol de la vida”, 2. Propuesta de impartición del Curso de convivencia y valores a través de TIC y 3. Recepción del alumnado. Los resultados indicaron que el curso puede ser utilizado para impartir los contenidos de la materia de FCyE (Formación Cívica y Ética), así como ser un primer acercamiento a las TICs por parte del alumnado. Las conclusiones abundaron sobre la necesidad de reducir la brecha digital, promover el uso de software libre y profundizar el conocimiento de docentes, alumnos y padres de familia sobre temas de convivencia escolar y valores.

*Palabras clave:* TICs, gamificación, convivencia escolar, valores, cuidado del entorno, multimedia.

## Introducción

En las últimas décadas una gran parte de las sociedades humanas ha modificado la manera en que vive debido a la masificación de las TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación). Su uso se ha extendido al campo educativo con la implementación de recursos multimedia, gamificación, realidad aumentada, etc. Estas herramientas son usadas en la formación y actualización de docentes y alumnos, al permitir a los docentes acceder a información actualizada y utilizar estrategias innovadoras para compartir dicha información. Los alumnos se encuentran con recursos multimedia, juegos, cuestionarios, etc., que les ayudan a sentirse implicados con su aprendizaje de una manera más interactiva.

La educación en valores, convivencia y cuidado del entorno son fundamentales en el desarrollo de los individuos. La convivencia es un concepto que se ha tratado extensamente en estudios sobre el ambiente y los entornos escolares, así como por parte de otros teóricos sociales que coinciden en que uno de los aprendizajes fundamentales de todo ser humano es el aprender a vivir con los otros. La convivencia tiene como pilar este supuesto, que no se puede sostener sin considerar los valores que usamos para mejorar nuestras interacciones: el respeto, la tolerancia, la solidaridad, el amor, la honestidad, la cooperación, la responsabilidad, entre otros.

A través del *Taller de Árbol de la vida*, recurso que proviene de la terapia narrativa, y del *Curso de convivencia y valores* en su totalidad es posible colaborar con la formación del docente y del alumnado pues en durante el curso se abordan valores, convivencia, cuidado del medio ambiente, así como las historias de vida de los individuos, con el propósito de reconocer y honrar las anécdotas de resistencia, solidaridad, amor, apego, independencia, libertad, etc. que conforman la existencia, y de esta manera desarrollar la conciencia social, la tolerancia, el respeto y la responsabilidad consigo mismo y con los otros.

Es por esto que se planteó realizar el *Curso de convivencia y valores*, para colaborar con docentes, padres de familia y alumnos a facilitar el aprendizaje de estos conocimientos que mejoran la calidad de vida y convivencia.

## Gamificación y multimedia

“Gamificación” es un término creado a partir de la palabra en inglés *gamification*, y consiste en “el uso de diseños y técnicas propias de los juegos en contextos no lúdicos con el fin de desarrollar habilidades y comportamientos de desarrollo” (Ortiz-Colón, Jordán y Agredal, 2017). La gamificación, también llamada ludificación, se ha utilizado en diversos contextos, entre ellos, para mejorar los resultados en la educación y el marketing. La gamificación en la interfaz “Mapa del bosque de la vida” tiene el propósito de otorgar a los docentes una herramienta para la impartición de temas de convivencia y valores, así como poner a prueba el uso de TICs para la enseñanza en educación primaria.

La gamificación facilita el aprendizaje pues el ser humano se siente relajado y a gusto en contextos de juego. En el blog Educación 3.0 se le define como “una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados: sirve para absorber conocimientos, para mejorar alguna habilidad para recompensar acciones concretas...” (Educación3.0, 2019). Por medio del juego los alumnos obtienen una recompensa más inmediata en el tiempo que la calificación a final del curso, lo que se convierte en una motivación en el futuro.

La gamificación es un recurso que le otorga independencia al alumno con respecto al aprendizaje, un aspecto muy positivo si se reflexiona que tradicionalmente el aprendizaje ha estado centrado en el docente, pues este es el que monopoliza la palabra y por tanto la información en el contexto escolar. En el artículo del Dr. Herbert Oliva se presentan dos esquemas en los que se indican otros beneficios e implicaciones de la gamificación:

Gamificar implica:

- ▶ Reconocer y reflexionar que los juegos pueden ser utilizados para mejorar la atención de los alumnos en los contenidos.
- ▶ Aprender en forma significativa porque el aprendizaje se vuelve atractivo y dinámico.

- ▶ La gamificación debe cautivar majestuosamente al estudiantado para que su interés por aprender sea cada vez más intenso (p. 41).

En tanto a los elementos del videojuego el mismo autor señala que existen dos rubros, el Hacer, que involucra el Enfoque en problemas, Elementos de juego (inductivo), Cambiar de usuario y Análisis de datos, y el Sentir, que incluye el Enfoque en Experiencias, Diseño de juegos (deductivo), Impresionar a usuario y la Observación, todo esto dentro del contexto áulico (p. 41). Así pues, la gamificación no debe quedarse en los linderos de la mediocridad, debe usarse para motivar a los alumnos “majestuosamente”, a través de una adecuada planeación y aplicación de dicho recurso en el aula.

En el artículo *The 35 Gamification Mechanics toolkit* (Manrique, 2013), se enlistan algunos elementos básicos del juego, la herramienta Mapa del bosque de la vida cuenta con los siguientes, de los enumerados en dicho documento:

- *Mundo*: En el caso de la herramienta utilizada para impartir el taller de Convivencia y valores, es un jardín, o un área natural.
- *Avatar*: Se le caracteriza como dama y caballero andantes, que van por el mundo “desfaciendo entuertos”.
- *Reglas*: Respuestas erróneas generan movimientos erróneos, respuestas erróneas provocarán un efecto visual no deseado.
- *Misión*: Ayudar a Don Quijote a vencer a los dragones y objetos encantados para llegar a su destino.
- Ayudar a Joaquín a pasar a través de su salón de clases.
- Ayudar a unos niños a conocer sus derechos humanos.
- Aprender sobre cuidado del medio ambiente y valores como la honestidad.

En todos los casos los niños responden preguntas, solo que estas se presentan en distintos formatos: hay cuatro laberintos en los que es necesario responder pre-

guntas sobre el material audiovisual para avanzar y llegar al final del laberinto; en las trivias se despliega un efecto visual que indica si la respuesta es correcta o incorrecta.

- *Por temática:* el Caballero Andante Don Quijote de la Mancha enseña sobre solidaridad y justicia. La historia de Joaquín aborda el bullying, la canción “Córrele”, abunda sobre la violencia física. En el video “Mi papá estuvo en la selva” se promueve el cuidado del medio ambiente y, por último, la historia de Miriam y Paco aborda el tema de la honestidad.
- *Recompensa:* La recompensa son efectos visuales y audiovisuales.

*El Mapa del bosque de la vida* pretende promover en los alumnos el aprendizaje de valores a través de música y elementos audiovisuales, los laberintos y trivias son estrategias utilizadas en el juego, aunque desde luego los cuestionarios no son un recurso nuevo en contextos de enseñanza.

## Convivencia y valores

En el capítulo “Convivencia escolar: un tema emergente de investigación educativa en México” del libro *Convivencia, disciplina y violencia en las escuelas 2002-2011* publicado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), Ma. Cecilia Fierro y Guillermo Tapia realizan un recorrido por los conceptos que se han utilizado en México y sobre el tema de la convivencia, así como distintos estudios que lo abordan. Para Maturana (2013, p. 74) la convivencia está en el centro mismo de la educación “el educar se constituye justamente en ese proceso por el cual el niño y el adulto convive con otro, y al convivir con el otro se transforma de manera que su modo de vivir se torna más congruente con el del otro”. A través de esta frase podemos ver que el concepto de aprender a convivir es uno de los propósitos más importantes de la humanidad, pues a pesar de los logros y avances, el ser humano no ha aprendido a vivir con sus semejantes.

Este importante valor, la convivencia, tiene distintas facetas, en todas ellas remite a estrategias sanas de interacción entre los individuos. Se ha dicho también que es

el conjunto de actos que nos permiten “vivir juntos a través del diálogo, el respeto mutuo” y los valores de la democracia y la cultura de la paz (2013, p. 80). Según estos autores las relaciones que se establecen dentro de las escuelas entre docentes y estudiantes, docentes y padres de familia, docentes y administrativos, así como el resto de las personas que están o podrían estar en el contexto escolar, tanto como las normas que se establecen, los conflictos, las formas de solucionarlos, las evaluaciones, los acuerdos, ejercen procesos de exclusión o inclusión, “de participación o segregación”, es decir de violencia o de paz.

La convivencia escolar cuenta con varios aspectos centrales, entre ellos, la atención al alumno como posible perpetrador de la violencia, pero también el análisis del papel del docente como agente contenedor de dichas manifestaciones. Se afirma que existe cierta omisión en los temas de enseñanza en valores y que el docente no siempre tiene la preparación necesaria. El *Taller de árbol de la vida* y el *Mapa del bosque de la vida* son una estrategia remedial al tratarse de un texto multimedia, en que encontramos audios, videos y ejercicios gamificados para facilitar el aprendizaje de los alumnos en la materia de FCyE (Formación Cívica y Ética), así como el acercamiento a dichos temas por parte de los docentes.

La convivencia está estrechamente relacionada con el clima escolar, que se define en el capítulo citado como “la percepción que tienen los sujetos acerca de las relaciones interpersonales que se establecen en el contexto escolar, sea a nivel de aula o de centro, así como el contexto o marco en el cual se dan estas interacciones”. Cuando existe un mal clima escolar, es imposible garantizar que existe un sentido de comunidad en la escuela, y mucho menos que estemos en un espacio seguro de aprendizaje para el alumnado.

La educación emocional, en valores y las habilidades sociales son herramientas muy importantes para mejorar la convivencia en niños y jóvenes. Según *Estructuras de la convivencia. Una propuesta para la comprensión de la violencia escolar* (Lira López), el conflicto se da debido a malentendidos, “fallos en la comunicación”, así también menciona que “en la práctica de la convivencia es indispensable el reconocimiento del otro en la interacción, ya que sin el otro la convivencia no existe” (2017,

p. 60). Es preciso reconocer al otro, así también es necesario que la convivencia implique objetivos comunes entre los involucrados, “la convivencia es un entramado de relaciones interpersonales” (2017, p. 60) en que se involucran los sentimientos, deseos, valores, actitudes, poder, etc. La convivencia no es solo una “convergencia espaciotemporal”, sino también una forma de ser ante el otro y con el otro, pues involucra la interdependencia positiva entre las personas.

Uno de los elementos más importantes de una convivencia positiva es la libertad: la posibilidad de decir lo que pensamos, de hacer lo que deseamos, sin detrimento de otros, de ir a dónde queremos. El conflicto nace de la desigualdad y de la “convivencia antidemocrática”, en donde solo se escucha la opinión de unos pocos y la mayoría tiene carencias, mientras que una minoría es dueña de todo. Las sociedades desiguales generan conflictos, es por ello que vivimos en un mundo en que las guerras son cotidianas, pues existen tensiones muy fuertes entre las partes, y es la educación la que debe dar propuestas de solución a tales conflictos, desde la razón y a través de la palabra.

### **Taller de árbol de la vida**

La *Terapia Narrativa* es una forma de terapia creada por Michael White y David Epston, se ve influenciada por las percepciones del poder de Michael Foucault y algunas de sus estrategias han sido motivadas por la Educación Popular de Paulo Freire; como el mismo David Epston señala en el libro *Medios narrativos para fines terapéuticos* (1993):

Si aceptamos que las personas organizan su experiencia y le dan sentido por medio del relato, y que en la construcción de estos relatos expresan aspectos escogidos de su experiencia vivida, se deduce que estos relatos son constitutivos: modelan las vidas y las relaciones (p. 13).

Según la Terapia Narrativa es posible generar discursos alternos, que “desarmen” el poder existente y ayuden a las personas a crear sus propias narrativas, narrativas

para comprenderse mejor a sí mismos y establecer mejores relaciones con el resto del mundo.

*El Árbol de la vida*, una de las estrategias que se utilizan en Terapia Narrativa, es una herramienta que involucra la creatividad, la energía de la imagen, el poder de la escucha atenta y la confianza. Ítalo Latorre Gentoso (2010) nos dice sobre él: “Originalmente fue un taller diseñado para grupos de niños afectados por VIH/SIDA, genocidios, guerras, etc.” (p. 5). Dicho recurso tiene implicaciones profundas con la experiencia humana que compartimos por medio de las relaciones sociales, las percepciones sobre nosotros mismos, el lenguaje, la vida. No se trata de un taller que pretenda mentir, suavizar ni engañar a los participantes: su propósito es otro, es brindar herramientas a las personas para que sean capaces de construirse a sí mismas, y construir en el mundo a pesar de las situaciones adversas.

Para la Terapia Narrativa (1993):

[...] las personas experimentan problemas, para los que a menudo acuden a terapia, cuando las narraciones dentro de las que «relatan» su experiencia –y/o dentro de las que su experiencia es «relatada» por otros– no representan suficientemente sus vivencias. Y, por tanto, suponemos también que, en estas circunstancias, habrá aspectos significativos de su experiencia vivida que contradigan estas narraciones dominantes (p. 14).

Así pues, la terapia se presenta como una estrategia de creación de discursos, de narraciones de vida con las cuales las personas se sienten identificados o no identificados. Michael Foucault habla de la psiquiatría y la medicina como estrategias de poder a través de la “anormalización” (*Vigilar y castigar*, 1976) la patologización de ciertas conductas o experiencias de vida, experiencias que desde la visión del discurso dominante hacen a un individuo enfermo.

La Terapia Narrativa, por su parte, argumenta que la terapia debe funcionar como una estrategia para crear significados alternos:

[...] podremos también dar por sentado que, cuando alguien acude a terapia, un resultado aceptable para él podría ser la identificación o generación de relatos alternativos que le permitan representar nuevos significados, aportando con ellos posibilidades más deseables, nuevos significados, que las personas experimentarán como más útiles, satisfactorios y con final abierto (1993, p. 14).

Las obras de arte, la literatura, la pintura, la música, la danza, aun cuando algunas de estas formas de arte no utilizan la palabra para expresarse, son herramientas que se pueden utilizar para promover la creación de relatos, la palabra está hecha a partir de la sensación y la percepción humana, un ser humano rico en significaciones, en lecturas, en experiencias, es también un ser humano que es capaz de valorar su vida, de darle a sus vivencias significaciones originales y plenas, en muchas ocasiones a pesar de la violencia, el dolor, los eventos traumáticos, las tragedias que vivieron o siguen viviendo.

Se adaptó el *Taller de árbol de la vida* con el propósito de crear una guía para la realización de dicho taller que se pudiera compartir fácilmente entre los maestros y demás formadores, así como para el almacenamiento de la información obtenida durante el mismo. El *Taller de Árbol de la vida* fue creado por Ncazelo Ncube y David Denborough, algunos autores afirman que se creó inicialmente para tratar a los sobrevivientes de genocidio en Ruanda, otros que se trata de un taller para niños vulnerables debido al VIH/SIDA y las guerras en África. El taller se ha llevado a cabo con niños, adolescentes y adultos en distintos países del mundo. Además de ello con base en dicha estrategia se han realizado múltiples innovaciones para atender casos específicos.

A continuación, una descripción del *Taller de árbol de la vida* obtenida del Blog Grupo Terapia Narrativa Coyoacán:

El Árbol de la Vida consta de cuatro partes: en la primera parte las personas dibujan su propio árbol de la vida, en el que identifican sus destrezas y habilidades, esperanzas y

sueños, personas significativas. Cada parte del árbol simboliza aspectos particulares de sus vidas y su comunidad.

A grandes rasgos, las raíces simbolizan a nuestros ancestros, el origen e historia familiar (de dónde venimos); aspectos valorados y sabiduría de nuestro origen: nuestros ancestros, nuestro país de origen, nuestra gente, nuestra familia, nuestras tradiciones. La tierra representa el presente; nuestra vida, intereses y pasatiempos cotidianos: las actividades en las que estamos involucrados y de las que nos nutrimos. El tronco corresponde a nuestras habilidades, destrezas, creencias y valores, que han guiado nuestra vida. Las ramas se refieren a las esperanzas, sueños y deseos que tenemos para nuestra propia vida y la vida de las personas significativas. Las hojas representan las personas significativas (vivas o muertas; pueden ser mascotas, personajes ficticios, grupos, organizaciones, etc.). ¿Qué es lo que hizo que estas personas fueran especiales para nosotros? Los frutos corresponden a los regalos que hemos recibido durante nuestra vida (pueden ser materiales o no; pueden ser valores o algo que se aprecia). Algunos terapeutas incluyen flores (o pájaros) en el árbol de la vida, que representan la contribución que hemos hecho o quisiéramos hacer a la vida de las otras personas/ nuestra comunidad/ nuestro planeta. ¿Cuál ha sido nuestra contribución a las personas que nos rodean? ¿Cuáles son los legados que queremos dejar a lxs (sic) demás?

La segunda parte corresponde al bosque de la vida y éste se forma juntando los árboles de cada participante, formando un gran bosque y apreciando las diferencias y semejanzas de los diferentes árboles.

La tercera parte se refiere a “cuando llega la tormenta”, en la que se identifican las dificultades que han enfrentado las personas y las formas en las que han respondido a ellas. En un primer momento se conversa sobre las dificultades que enfrentan los árboles cuando llega la tormenta y posteriormente se identifican los momentos difíciles que pueden experimentar las personas y los recursos que tienen para enfrentar estos retos que les presenta la vida.

En la cuarta parte se otorgan certificados, con el objeto de asegurar que las personas participantes se van con un reconocimiento rico de sus habilidades y destrezas y los vínculos con lxs adultxs (sic) significativos en sus vidas (2015).

De esta manera la estrategia de árbol de la vida se eligió por sus potencialidades para acercar las distintas experiencias de vida de los participantes y trabajar en temas de resiliencia, tolerancia, violencia y acoso escolar, entre otros.

## Metodología

El trabajo de aplicación de las herramientas *Taller de árbol de la vida* y *Mapa del bosque de la vida* tuvo como propósito descubrir qué saberes, actitudes, aptitudes y habilidades necesita un docente para la realización de herramientas TICs y su implementación en un curso para enseñanza de convivencia y valores a nivel primaria, por lo que se optó por una metodología cualitativa; el diseño de investigación fue el estudio de casos. La investigación etnográfica se sitúa dentro de la tendencia filosófica de la Fenomenología. Esta línea busca entender lo que ocurre en diferentes contextos bajo las interpretaciones de las personas involucradas y los significados que dan a lo que está sucediendo. Este tipo de investigación da especial importancia a la organización social, a la conducta de cada individuo, y a la interpretación de los significados porque se considera que estos influyen en el comportamiento de las personas.

Los objetivos planteados fueron:

- Generar un curso de convivencia escolar para nivel primaria a través de TICs por medio de la adaptación del *Taller de Árbol de la vida* y la utilización de multimedia y gamificación.
  - o Impartir un curso implementando las herramientas *Mapa del bosque* y *Taller de Árbol de la vida*.
  - o Evaluar las potencialidades de la educación para la convivencia y valores a través del *Mapa del bosque* y el *Taller de árbol de la vida* a nivel primaria.

- o Identificar las posibles mejoras en las herramientas mencionadas, así como las modificaciones pertinentes a realizar al curso.

Las preguntas de investigación enunciadas fueron las siguientes:

- ¿Qué conocimientos, actitudes, habilidades y valores se ven envueltos en la creación de herramientas TICs para promover la convivencia en la escuela a nivel primaria?
- ¿Qué factores cotidianos de la vida escolar influyen en la implementación de cursos de convivencia y valores a través de TICs a nivel primaria?
- ¿Qué potencialidades tiene la utilización de TIC en la educación en convivencia y valores en niños de primaria?
- ¿Qué mejoras sería adecuado realizar en las herramientas “¿Mapa del bosque” y “Taller de árbol de la vida”, así como al curso en que se implementan?

## Diseño del curso

Para el diseño del curso, concretamente de la herramienta Mapa del bosque de la vida se utilizaron los libros *Escuelas sin miedo. Guía para la prevención y detección del acoso escolar* de Luis Antonio Lucio López y Ma. Teresa Prieto Quezada, *Mi papá estuvo en la selva* de Gusti y Anne Decis, dos canciones del disco *El tesoro del Rincón*: “Sol de Monterrey” y “Córrele” de María Eva Avilés, así como un relato de elaboración propia “La historia de Miriam y Paco”.

Imagen 1.

Video del libro *Escuelas sin miedo. Guía para la prevención del acoso escolar*



Imagen 2.

Video del libro *Mi papá estuvo en la selva*



### Imagen 3.

#### Diapositiva con audio y letra de la canción “Sol de Monterrey”

Ahora conoceremos la historia de Alfonso, un niño al que lo seguía el sol...¿te ha pasado? ¡Vamos a escuchar la canción!

**Canción: Sol de Monterrey**

No cabe duda: de niño, a mí me seguía el sol, Andaba como perrito faldero.

Despeinado y dulce, claro y amarillo: ese sol con sueño que sigue a los niños. (x2)

Saltaba de patio en patio, se revolcaba en mi alcoba. Aun creo que algunas veces lo espantaban con la escoba.

El fuego de mayo me armó caballero: yo era el Niño Andante, y el sol, mi escudero.

Despeinado y dulce, claro y amarillo: ese sol con sueño que sigue a los niños. (x2)

Todo el cielo era de añil; toda la casa, de oro. ¡Cuánto sol se me metía por los ojos!

Mar adentro de la frente, a donde quiera que voy, aunque haya nubes cerradas, ¡oh cuánto me pesa el sol!

Despeinado y dulce... (x2)

Alfonso Reyes (Fragmento)



### Imagen 4.

#### Diapositiva con canción y letra de “Córrele”

La siguiente canción que escucharás se llama “Córrele”, y nos enseña un par de cosas sobre la mejor manera de solucionar los problemas.

#### Córrele

Desde el inicio de la humanidad hay mucha gente que no sabe hablar presumen músculos, suelen gritar son enojones, prefieren pelear

Si algún adulto te quiere pegar Dile que con otro más grande se ponga a luchar Uno de su tamaño ¡tal vez un costall! O trátale de explicar: Que en este país el maltrato a los niños Está prohibido Nadie, pero nadie, tiene derecho a golpearte Ni tu papá, ni tu mamá, parientes ni maestros.

¡Córrele, córrele!  
Si ese grandote no quiere entender ¡Córrele, córrele!  
Y ponte a salvo. Será por tu bien. ¡Córrele, córrele!  
Si ese grandote no quiere entender ¡Córrele, córrele!  
Después lo aclaras, pa' que tienes pies.

Tampoco a otros tú debes pegar Ni a tu hermanito o algún animal Hay muchas formas para negociar ¡Mejor calmar, hablar y acariciar!

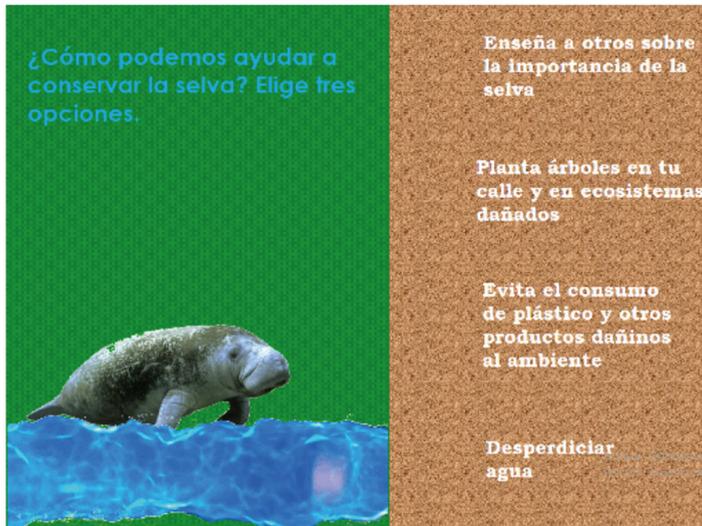


Activar Windows

Así mismo se incluyó un apartado relacionado con el cuidado del entorno, en que se utilizaron trivias, dos de ellas basadas en el cuento “Mi papá estuvo en la selva”, que aborda el conocimiento sobre la subsistencia de grupos humanos en la selva y la relación con la naturaleza.

**Imagen 5.**

**Diapositiva con trivias sobre el cuidado de la selva**



La segunda herramienta utilizada fue el Taller de árbol de la vida, que se adaptó a Excel:

Imagen 6.

Detalle de las instrucciones de llenado de los apartados “Raíces” y “Tierra”, cada botón direcciona a la página correspondiente para el llenado del árbol de la vida

**Instrucciones**

El árbol de la vida tiene cinco partes: la primera de ellas son las **raíces**, en esta parte deberás preguntar a tus padres, abuelos, tíos, o cualquier otro familiar que conozca la historia de tu familia, quiénes fueron tus antepasados, de dónde eran, a qué se dedicaban, cómo llegaron a vivir aquí, tradiciones que tengan, valores importantes para ustedes, y todo aquello que consideres importante agregar sobre tu familia.

[Dirígete a RAÍCES](#)

En la **tierra** deberás anotar todo aquello que hagas en el presente, como venir a la escuela, salir a jugar con tus amigos, leer un libro; es decir, tus actividades y pasatiempos en el día a día.

[Dirígete a TIERRA](#)

En el **tronco** anota todas las habilidades y destrezas que tengas, así como las creencias y valores que te han guiado en tu vida.

Imagen 7.

Apartado donde se coloca la información para el Árbol de la vida. Se observa también el resto de pestañas del taller, así como un apartado para “Mi certificado”, “Ayuda” y “Referencias”



ESCRIBE LA INFORMACIÓN QUE CORRESPONDE EN CADA APARTADO:

RAÍCES:

TIERRA:

... Instrucciones **Mi Árbol de la vida** Cuando llega la tormenta Mi certificado Ayuda Referencias

En la parte de Mi Certificado se optó por usar un recurso de la terapia narrativa que se denomina “contradocumentos”. Los contradocumentos son diplomados, reconocimientos, listas, textos literarios, cartas, que dan cuenta del proceso del individuo dentro de la terapia o estrategia terapéutica. Estos contradocumentos reconocen los saberes, determinaciones e historias de vida de los individuos y pretenden darles a estas experiencias la misma importancia que se les da a otros logros o experiencias de vida que de manera tradicional se reconocen con un diploma o reconocimiento. Este recurso, de la misma manera que el *Taller de árbol de la vida*, se utilizó sin preparación formal previa por parte de la facilitadora del taller, por lo que más adelante podrán encontrar un apartado en que se reflexiona sobre la experiencia una vez que se tomó el Diplomado de Terapia Narrativa que ofrece Grupo Terapia Narrativa Coyoacán. En “Ayuda” se puede encontrar una pequeña descripción del contenido y propósito del Taller de árbol de la vida. En “Referencias” aparecen los créditos de creación del recurso.

### **Planeación del Curso de convivencia escolar a través de TICs**

Para el diseño del curso, se utilizaron los libros *Escuelas sin miedo. Guía para la prevención y detección del acoso escolar* de Luis Antonio Lucio López y Ma. Teresa Prieto Quezada, *Mi papá estuvo en la selva* de Gusti y Anne Decis, dos canciones del disco *El tesoro del Rincón*: “Sol de Monterrey” y “Córrele” de María Eva Avilés, así como una historia de elaboración propia “La historia de Miriam y Paco”. Se acordó que las sesiones serían alrededor de 4 y que ocurrirían cada jueves durante un mes. A continuación, se presenta la planeación del curso:

**Tabla 1.**

**Planeación del curso de Convivencia y valores a través de TICs**

<p><b>Sesión 1</b>  <b>Jueves 2 de mayo de 2019</b>          (Duración: 3 horas)</p>	<p>Actividad: Presentación con los niños e introducción al taller.          En esta sesión se explicará a los niños en qué consiste el taller de árbol de la vida, así como se les presentarán las herramientas de Power Point y Excel que servirán de apoyo para el desarrollo del curso. Posteriormente, se realizarán las actividades que corresponden al Mapa del bosque de la vida.          Se les pedirá que anoten lo que les pareció la sesión y también investiguen las raíces de su familia.</p>	<p>Material: Computadoras, bocinas, programa Power Point.</p>
<p><b>Sesión 2</b>  <b>Jueves 9 de mayo de 2019</b>          (Duración: 1 hora y media)</p>	<p>En esta sesión cada niño dibujará su árbol en la computadora, en el archivo del Mapa del bosque de la vida, y también llenará el espacio correspondiente a "Raíces" en el Excel que corresponde al Árbol de la vida.</p>	<p>Material: Computadoras, programa Power Point y Excel.</p>
<p><b>Sesión 3</b>  <b>Jueves 16 de mayo de 2019</b>          (Duración: 1 hora y media)</p>	<p>Se continuará con la realización del Taller de Árbol de la vida en Excel.</p>	<p>Material: Computadoras, programa Power Point y Excel.</p>
<p><b>Sesión 4</b>  <b>Lunes 27 de mayo de 2019</b>          (Duración: 1 hora y media)</p>	<p>En esta sesión los niños llenarán el espacio correspondiente a "Cuando llega la tormenta".          Presentación del Bosque de la vida.          Escritura de reflexiones finales por parte de los alumnos.          Entrega de reconocimientos y cierre del taller.</p>	<p>Material: Computadoras, programa Power Point y Excel.</p>

Fuente: Elaboración propia.

## Análisis de datos

Como parte de los instrumentos para el análisis de datos se realizó un diario de campo, entrevistas al informante clave, que en este caso fue el docente titular del grupo de 4°A matutino, así como textos escritos de los alumnos, de los cuales se tomaron alrededor de 7 muestras de las 24 que se obtuvieron, por muestras nos referimos a “Actos de habla o actos de escritura” llevados a cabo por el alumno del Curso de convivencia y valores, durante el desarrollo del mismo.

Con el propósito de realizar un análisis sistematizado de los datos, se optó por generar un esquema que incluyó tres categorías que se presentaron durante la impartición del curso: Uso de herramientas TIC “Mapa del bosque de la vida” y “Taller de árbol de la vida”, Propuesta de impartición del Curso de convivencia y valores a través de TIC y Recepción del alumnado Posteriormente se eligieron las respuestas de tres alumnos en torno al “Taller de árbol de la vida” y las impresiones finales de la implementación del taller.

**Tabla 2.**  
**Esquema de análisis**

<b>Esquema de análisis de datos de la Primera sesión del taller “Mapa del bosque”</b>		
<b>Categorías</b>	<b>Muestra discursiva</b>	<b>Análisis de la muestra</b>
<b>Uso de herramientas TIC “Mapa del bosque de la vida” y “Taller de árbol de la vida”</b>	“Mientras la docente investigadora hacía lo necesario para conectar el proyector, laptop y bocinas en el aula de cómputo...” (Diario de campo, Anexo 1, p. 106).	Para la impartición a través de TIC se requieren los siguientes dispositivos tecnológicos: proyector, bocinas, laptop.

Continuación Tabla 2

Esquema de análisis de datos de la Primera sesión del taller “Mapa del bosque”		
Categorías	Muestra discursiva	Análisis de la muestra
<b>Uso de herramientas TIC “Mapa del bosque de la vida” y “Taller de árbol de la vida”</b>	“(...) para este momento de la clase surgió el problema de la licencia de Office, la docente resolvió indicarles que abrieran un archivo en Paint y realizaran el dibujo allí...” ( Anexo 1, p. 107).	En este apartado resulta de importancia resaltar que si bien Microsoft es uno de los sistemas operativo cuyo uso se encuentra más extendido, este sigue siendo un servicio privado, que requiere de pago de licencias anuales. En el caso del Curso de convivencia y valores impartido en la Escuela Francisco Márquez, se optó por esperar a que todas las computadoras tuvieran la licencia vencida, para de este modo proceder a su renovación. Este aspecto estuvo fuera del alcance de la docente investigadora, por lo que su única opción fue adaptarse, de manera que alrededor de 50% de los niños tuvo que trabajar en Paint y bloc de notas durante el Curso, en lugar de usar los programas diseñados.
	“En este momento comienzan las trivias y los niños para ya resolvían con mucha velocidad los cuestionamientos planteados, terminando en alrededor de 30 segundos los más rápidos.” (Anexo 1, p. 110)	Este aspecto podría implicar varios análisis: ¿es posible aplicar la herramienta a niveles más básicos? ¿la sencillez de las preguntas provoca respuestas “automáticas”, no interiorizadas por parte de los alumnos?

Continuación Tabla 2

Esquema de análisis de datos de la Primera sesión del taller “Mapa del bosque”		
Categorías	Muestra discursiva	Análisis de la muestra
<b>Uso de herramientas TIC “Mapa del bosque de la vida” y “Taller de árbol de la vida”</b>	“la herramienta [Mapa del bosque] está bien planteada puesto que a los niños no les generó conflictos su uso, en realidad, sí hubo necesidad de algunas aclaraciones o ayuda extra a algunos, sobre todo en lo relativo a la realización de su árbol, pero hubo un momento [...] en que los niños avanzaron en los distintos juegos sin la necesidad de que la docente les indicara la manera de realizarlo” (Anexo 1, p. 113).	La herramienta cumple con el objetivo del diseño intuitivo, los niños avanzan de manera personal en la consecución de cada uno de los juegos que se incluyen en la misma.
<b>Propuesta de impartición del Curso de convivencia y valores a través de TIC</b>	“Considero que vale la pena que el docente del Curso de convivencia y valores se detenga y lea junto con los niños las canciones y realice preguntas sobre su comprensión, del mismo modo que con los videos...” (Anexo 1, p. 114).	Según la nota obtenida de <i>El Informador</i> “La repetición del mismo cuento en los niños acelera el aprendizaje” (2011) explica que en un artículo publicado por el Universidad de Sussex se menciona que cuando los niños son expuestos a una misma historia en varias ocasiones estos asimilan mejor el contenido de la misma, así como el vocabulario que en ella se incluye.
	“[...] a lo largo de toda la semana [la docente] reflexionó sobre posibles maneras de promover un mejor comportamiento en el aula, y optó por el recurso del ‘premio’” (Anexo 1, p. 116).	Este aspecto podría subsanarse si el docente titular del grupo es que el imparte el curso, pues existe por parte de los alumnos el entendimiento de la autoridad del docente, así como el docente ha creado ya dinámicas propias de su clase para mejorar el comportamiento de los niños. Desde luego se recomienda evitar las amenazas y buscar siempre que haya justicia y respeto a la dignidad del niño en el caso de aplicar alguna medida correctiva.

Continuación Tabla 2

Esquema de análisis de datos de la Primera sesión del taller "Mapa del bosque"		
Categorías	Muestra discursiva	Análisis de la muestra
<b>Recepción del alumnado (se han tomado solo algunas de las muestras transcritas en el Anexo 3, con criterio de pertinencia)</b>	<p>"Algunos niños tuvieron problemas para realizar el árbol. Alrededor de 8 o 10 niños requirieron ayuda para reiniciar el programa, que se les indicara dos o tres veces cómo realizar el árbol, aplicar color, dibujar los frutos, etc., a pesar de ello muchos de estos niños no lograron terminar el dibujo del árbol. Otros 12 niños lograron terminar el árbol de maneras distintas, algunos de ellos mostraron conocimiento e imaginación en la utilización de las herramientas, y otros cuatro ni lo intentaron" (Anexo 1, p. 112).</p>	<p>A pesar de que la mayoría de los niños habían usado una computadora, algunos no estaban familiarizados con la herramienta de Power Point ni con Paint, programas que se utilizaron para llevar a cabo el árbol. El Curso de convivencia y valores también es una buena herramienta para acercar a los alumnos al uso de las TIC, incluido un primer acercamiento (comentario obtenido en entrevista informal con el docente Ernesto M.)</p>
	<p>"En este momento serían alrededor de las 11:45 y muchos de los niños ya se veían muy cansados y hartos [...] (Anexo 1, p. 114).</p>	<p>En este caso se recomienda no extender demasiado la aplicación del Curso, posteriormente se optó por impartir solo una hora y media semanal, con lo que se logró trabajar mejor con los alumnos.</p>
	<p>"algunos alumnos se mostraron interesados y otros un poco dispersos." (Anexo 2, p. 118)                      "además escucharon unas canciones y escucharon unos vídeos relacionados con la paz, con los cuales se mostraron entusiasmados" (Anexo 2, p. 118).                      "Es importante resaltar que los pequeños que no tienen acceso a la tecnología les costó más trabajo realizar las actividades, sin embargo, considero que ésta es una excelente oportunidad para tener un acercamiento" (Anexo 2, p. 118).</p>	<p>Las muestras se tomaron de lo indicado por el docente Ernesto M., que muestra una actitud favorable e imparcial ante la realización del curso. Para él, que tenía más conocimiento del comportamiento cotidiano de los niños, les agradó el curso y se mostraron interesados en diversas ocasiones, también pudo detectar aquellos niños que no tenían tanto acceso a la tecnología (computadora en casa), pues a ellos les costó más trabajo realizar las actividades que se les indicó.</p>

Continuación Tabla 2

Esquema de análisis de datos de la Primera sesión del taller "Mapa del bosque"		
Categorías	Muestra discursiva	Análisis de la muestra
<p><b>Recepción del alumnado (se han tomado solo algunas de las muestras transcritas en el Anexo 3, con criterio de pertinencia)</b></p>	<p>"Me gustó de la clase las canciones y los laberintos". Mario F.</p> <p>"Tarea de cómputo: Hola soy Tania yo me sentí bien cómoda bien y segura de que iba a aprender algunas cosas para ser una persona de bien". María G.</p> <p>"Me sentí bien y feliz pero un rato después me sentí mal porque me dolió la cabeza de la música, después nos enseñaron a no hacer bullying, a no reírnos de los demás, etc. Luego nos pusieron a resolver unos laberintos con preguntas y nosotros teníamos que responder para poder avanzar de nivel. Después nos pusieron como unas tipo películas; el 1° que yo sepa era el de una niña que se robó los patines de su amigo y el 2° era el de un lápiz que iba a la escuela y le hacían bullying también ahí fue cuando me dolió la cabeza otra vez luego de un ratote nos fuimos y ya no me dolió la cabeza porque ya estaba en mi casa". Gerardo C.</p> <p>"En la clase del jueves aprendí que era la discriminación y de que los desconocidos no me deben pegar y me sentí sorprendido". Eliezer E.</p> <p>"Lo que más me gustó de la clase fue las canciones el laberinto y las preguntas". Irma P.</p>	<p>A partir de las respuestas obtenidas por parte de los niños podemos observar que hubo distintos focos de atención, inclinados principalmente hacia el aprendizaje de la convivencia: los videos mencionados fueron "Escuelas sin miedo" y "La historia de Miriam y Paco", que hacen referencia a aspectos de la realidad más inmediata de los niños, a diferencia del video de "Mi papá estuvo en la selva", que no se mencionó. También mencionaron las canciones, pero solo uno de los niños escribió de manera particular acerca de la canción "Córrele" que habla sobre el derecho de los niños a una vida libre de violencia, el pequeño manifiesta haberse sentido "sorprendido" al conocer la información que se le presenta en dicha pieza musical. Los niños manifiestan que les agradaron los elementos del curso: laberintos, por ende, las preguntas, así también las canciones. No obstante, una niña manifestó "dolor de cabeza" (pudo derivarse del cansancio o del elevado volumen en que se reprodujeron las canciones y videos). Los niños señalan de manera reiterada el énfasis del Curso por la enseñanza de valores.</p>

Continuación Tabla 2

Esquema de análisis de datos de la Primera sesión del taller “Mapa del bosque”		
Categorías	Muestra discursiva	Análisis de la muestra
<p><b>Recepción del alumnado (se han tomado solo algunas de las muestras transcritas en el Anexo 3, con criterio de pertinencia)</b></p>	<p>“Lo que aprendí es que Joaquín iba a la escuela pero sin miedo pero el maestro dijo que participara y dijo Joaquín hola mi nombre es Joaquín los niños se burlaron de él y luego Joaquín se fue corriendo y luego se escondió en el recreo dijo un niño por qué te escondes lápiz jajaja y Joaquín dijo me van a pegar que me vas a hacer luego salió de la escuela”. Brenda.</p> <p>“El día de hoy me la pasé increíble con otra maestra en cómputo”. Fátima.</p> <p>“Es una clase muy independiente me enseña muchas cosas importantes también a cantar y no robar”</p>	

Fuente: Elaboración propia.

## Análisis de datos Taller de árbol de la vida

Durante la segunda y tercera sesiones del curso se trabajó con el Excel “Taller de árbol de la vida”, con lo que los alumnos respondieron a las distintas cuestiones planteadas en dicho taller, proporcionando información sobre la historia de sus respectivas familias, sus actividades cotidianas, sus sueños y esperanzas, las personas más importantes para ellos, así como momentos difíciles que vivieron en sus vidas. Por último, se pidió a los niños que escribieran, después de recibir su diploma de reconocimiento, que escribieran cómo se habían sentido con dicha experiencia.

Comenzaremos con las respuestas de Claudia L.:

### Imagen 8.

#### “Taller de árbol de la vida” Claudia L.

mis papas se conocieron en la secundaria un día mipapa llamado luis fue a la casa de mi mama llamada laura  
mi papa fue a ver si queria ir al cine y mi mama dijo  
que si entonses  
fueron y mi papa le dijo a mi mama que si queria ser su novia y mi mama dijo que si despues se casaron y me tuvieron a mi  
y a mi hermano y esta es mi familia.

TIERRA:VOY A LA ESCUELA AGO LAS ACTIVIDADES SALGO AL RECREO LUEGO VOY A MI CASA VEO EL CELULAR DIBUJO VEO LA COMPUTADORA  
Y DESPUES ME DUERMO VER VEL CELULA Y LA COMPUTADORA  
TRONCO: SE DIBUJAR SOY MUY BUENA EN TODAS LAS MATERIAS DE CLASE Y SOY MUY PAYISIPATIVA  
RAMAS: MI MAMA MI PAPA MIS PRIMAS MIS ABUELITAS Y AMIS AMIGOS  
FRUTOS: AMOR EZPERANZA ALEGRIA DE PARTE DE MIS PAPAS

Posteriormente Claudia contestó al apartado de “Cuando llega la tormenta” y a la pregunta “¿Cómo te sentiste durante el taller?”. Como se ve, Camila realizó su Taller de árbol de la vida en bloc de notas, debido a que trabajó en una computadora cuya licencia de Office no estaba actualizada.

### Imagen 9.

#### Respuesta “Cuando llega la tormenta” de Claudia L.

MI HERMANO FALLECIO EL 18 DE ENERO DEL 2016 YO ME SENTI MUY TRISTE Y TODA MI FAMILIA TAMBIEN  
PERO CON AYUDA DE PSICOLOGOS LO SUPERAMOS Y AHORA HACEMOS MUCHOS  
VIAJES  
ME SENTI MUY BIEN

Continuamos con las respuestas de Manuel:

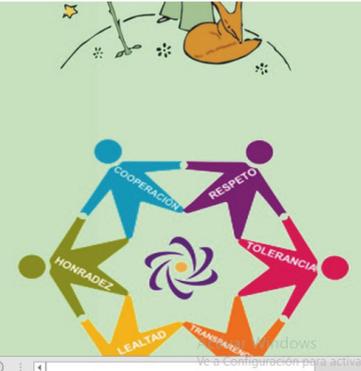
Imagen 10.

Respuestas Manuel "Taller de árbol de la vida"

<p><b>RAICES:</b> mi mamá niso en el estado de mexico lugo luego sevino aca a vir mi familfes la navidad con un pavo reyno y ensalada de manzana y otras comida tavin nos regalamos cosas y nos desvelamos esperando que yegen los regalos la nabadad pasadad yo y mis primos nodormimos asta las 8 00 am jugamos</p>	<p>Autor: Antoine de Saint- Exupéry</p> 
<p><b>TIERRA:</b> toda la noche alas escondidas mi primo pidio una bisiquelta nueva mi ermano pidio bloques que sn como legos gigantes y yo pedi un guitarra y una pijama se espayderman comi lasena mucho pavo reyno y ensala de mansana de mi mama mu rica por sierto mi ermano</p>	
<p><b>TRONCO:</b> se durmio primero ablando del mi ermanito es el menor yo era hijo unico siempre estaba triste asi desidieron que iba tener un hermanomono me dieron la notisia serca de navidad estube 2</p>	

Imagen 11.

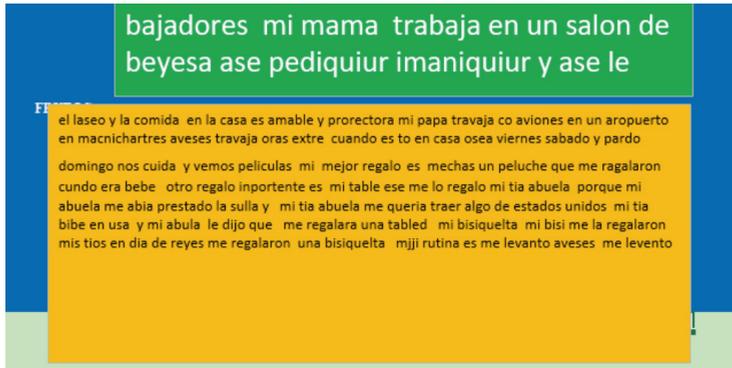
Segunda parte de las respuestas de Manuel

<p><b>TRONCO:</b> hijo unico siempre estaba triste asi desidieron que iba tener un hermanomono me dieron la notisia serca de navidad estube 2 cupleanos pidiendolo asi le pusieron mateo el me quiere mucho buno bolviendo al tema enmicuplenos actual me yevaron a etarbus atomarme un frpe si cafeina ya que no me gusta el cafe culidade leomucho soy listo carinoso soy algo iperactibo porque tengo defisis de atension i iperactividad</p>	
<p><b>RAMAS:</b> espero para mifuturo ser mejor cadadia ser mas listo i que mi papa se conpre su nuevo carro i mi mama su nueva cosina yyo mas libros y una nueva consola de video juegos</p>	
<p><b>HOJAS:</b> mi papa es el mejor papa del mundo al igul mi mama papa y mi mama son muy tra</p>	

... Mis datos | Instrucciones | **Mi Árbol de la vida** | Cuando llega la tormenta | Mi certificado | Aj ...

## Imagen 12.

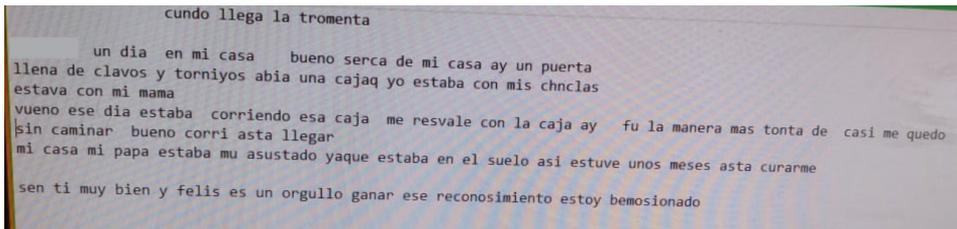
### Tercera parte de las respuestas de Manuel



Vemos también su respuesta a “Cuando llega la tormenta” y a la pregunta “¿Cómo te sentiste durante el taller?” En esta parte Manuel tuvo que contestar en el bloc de notas, pues trabajó en una computadora distinta:

## Imagen 13.

### Respuesta de Manuel a “Cuando llega la tormenta”



A continuación, las respuestas de Alma:

**Imagen 14.**  
**Respuestas de Alma al “Taller de árbol de la vida”**

**RAÍCES:** en mi cumple siempre todos los niños estan en el brincolin un ratote, despues rompemos las piñatas y nos suvimos otra vez al brincolin un rato, y luego lo turvamos para un lado, despues comemos pastel y otra vez nos suvimos al brincolin y los adultos platicando o comendo y al final cuando casi todos se van abro los regalos.

**TIERRA:** me levanto a las 06:am despues me cambio y me voi con mi tio,mi tia y mi primo en el carro para que me lleven a ala escuela llego y hacemeoz un trabajo y un rato despues salimos al recreo y lugo vamos al salon otra vez, y hacemos mas trabajos y un rato despues salimos de la escuela, despues aveses me boi en una camioneta o aveses en un carro, y de hay me voi a mi casa y juego con mi prrra un rato. Lugo mi prima llega y espamos a que llegue mi primo para comer. luego llega mi primo y un rato despues comemos y luego llega mi mama y me regaña prque deajo cochineroy de hay llega mi tia y luego mi tio

**TRONCO:** mi cualidad es: trapiar, sacudir,comer,jugar guacamole,limpiarle la caca a mi perra,tender la cama y lavar el patio y tender la ropa o ponerle ganchos. .l

Autoc...

... Mis datos instrucciones **Mi Árbol de la vida** cuando llega la tormenta Mi certificado Ay ...

**Imagen 15.**

**Segunda de parte de las respuestas de Alma**

**RAMAS:** quiero ser turista y viajar a paris y a japon, tambien quiero estar en una tirolesa, en la playa y estar en un paracaídas para ver todo el mar desde arriba, tambien quiero ir a un cerro y ver el amanecer o el anochecer, quiero ir a unas escaleras electricas y mientras bajo boi suviendo o mientras suvo boi bajando y ser yutuber c:

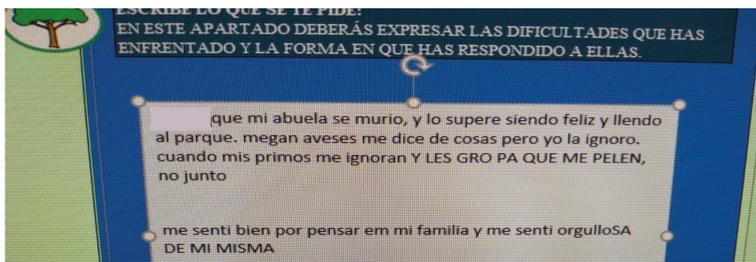
**HOJAS:** las personas mas importantes son:mi mama, mi abuela,mi primo krishan,mi prima leslye, mis primas gemelas Y MIS MEJORES AMIGAS DEVANI SAMANTA KRISNA Y BARBARA

**FRUTOS:** me an regalado una halmoada, una cobija (echas por mi abuela y mi mama) un peluche de pinocho y unode elefante y otro de santa, me regalaron una muñeca, un celular, un juego de mesa, me regalaron un peluche de cerdo, unos aretes, un collar y una pulsera, unas tacatacas, ropa, dulces,comida. .v

Las respuestas de Alma del apartado “Cuando llega la tormenta” y la pregunta “¿Cómo te sentiste?”

Imagen 16.

### Respuesta de Alma a “Cuando llega la tormenta”



Como vemos, los niños escribieron sobre experiencias cotidianas de sus vidas: la rutina en el hogar y la escuela, la manera en que se perciben a sí mismos, a los demás, sus sueños y esperanzas para el futuro, así como las personas y objetos significativos para ellos. Claudia, Manuel y Alma mencionaron situaciones complejas de sus vidas: fallecimiento de sus seres queridos, accidentes graves, y por último tanto Manuel como Alma manifestaron su emoción al recibir el reconocimiento, lo que constituye un elemento muy positivo, mas Alma dio en el clavo: afirma que se sintió orgullosa de sí misma, que disfrutó compartiendo fragmentos de sus experiencias.

Los conocimientos, valores, habilidades y actitudes a reunir y desarrollar para crear herramientas TIC para el aprendizaje son vastos, pero esto no debe desanimar a un potencial creador; pues el esfuerzo será recompensado a través de la posibilidad de diseñar, implementar y aprovechar las tecnologías para la mejora del aprendizaje. En segundo lugar, de acuerdo al orden de las preguntas planteadas en el presente trabajo, puede decirse que los factores cotidianos de la vida escolar que afectan en la implementación de dicho curso son sobre todo los relacionados con las tecnologías mismas: en primera instancia la infraestructura, debido a que aquellas instituciones que no cuentan con aula de cómputo o de medios no podrán hacer uso de los medios audiovisuales a los que sí pueden acceder en escuelas privilegiadas,

como es el caso de la Primaria Francisco Márquez. En cuanto al contratiempo que surgió en torno a la licencia de Office en algunas computadoras, debe comentarse que una opción sería optar por el software libre para la creación de las herramientas, de manera que este aspecto no impida su plena utilización. Otros factores serían la disposición de padres de familia, autoridades escolares y alumnos, elementos todos que se modifican de acuerdo a cada caso particular.

Posteriormente, las potencialidades del uso de esta herramienta podemos comentar que existen varias:

- Podría usarse como auxiliar para impartir temas de la materia de FCyE (Formación Cívica y Ética) recientemente reincorporada en los planes y programas de educación primaria.
- Puede constituir un primer acercamiento a las tecnologías para niños que jamás han tenido contacto con computadoras, o las han utilizado muy poco, así como una herramienta de medición del nivel de conocimientos en aquellos que ya están familiarizados con ellas.
- Explora los recursos audiovisuales como estrategias de enseñanza en las aulas de educación básica.
- Puede resultar útil como una herramienta sencilla de aplicar para docentes poco versados en temas de Convivencia y valores.
- Promueve temas de convivencia, valores y educación para la paz.
- Puede otorgar información sobre la comprensión auditiva, lectora y habilidades de escritura de los niños.
- Otorga información clave al docente sobre la historia familiar y la personalidad de los alumnos, lo que puede mejorar las relaciones dentro del aula.
- Con algunas adaptaciones puede funcionar para tratar casos de indisciplina en el aula.

Por último, en lo relativo a las modificaciones y mejoras en las herramientas y el curso, se encontró lo siguiente:

- El curso está pensado para ser impartido por el docente titular del grupo a nivel primaria, no necesariamente por un especialista de temas de convivencia, educación para la paz o terapia narrativa.
- Vale la pena detenerse en cada uno de los elementos de audio y vídeo con el propósito de analizar con el grupo de manera más concienzuda el contenido.
- Las frases colocadas a manera de contexto a lo largo de la herramienta “Taller de árbol de la vida” podrían ser aprovechadas por los docentes de distintas maneras, aunque la sola lectura y discusión de las mismas no suscitó, en el caso de la presente aplicación del curso, mucho interés por parte de los alumnos.
- Se recomienda programar sesiones de no más de una hora y media para impartir el curso.
- Replantear la aplicación del curso en grupos de menor edad, con el propósito de evaluar mejor el impacto de las preguntas planteadas en la herramienta Mapa del bosque.

## Conclusiones

Un trabajo como el presente es una experiencia vasta de información que ofrece conclusiones en distintos rubros. A continuación, se enuncian algunas de las más relevantes:

- Es necesario promover el acceso a las tecnologías desde nivel primaria por parte de los gobiernos, con el propósito de cumplir con los compromisos internacionales y nacionales de reducir la brecha digital, innovar, y continuar la investigación en torno a la necesidad de su implementación e impacto en las escuelas.
- Queda pendiente la realización de las herramientas en Open Office o alguna otra plataforma de Software libre, con el propósito de eliminar la dependencia de software privados.

- Es preciso continuar promoviendo iniciativas como Escuela para padres, reforzar la capacitación docente en materias como Formación Cívica y Ética, así como fomentar la aceptación de las diferencias e inculcar valores desde el hogar.
- Los docentes deben redoblar esfuerzos para erradicar de sus aulas la violencia, tanto aquella perpetrada por ellos, como entre los alumnos y en general entre todas las personas que forman parte del contexto escolar: un centro educativo con buena convivencia se vuelve una comunidad de aprendizaje y de cambio ante el mundo.

### **El taller de Árbol de la vida después del Diplomado en Terapia Narrativa**

La propuesta del Taller de convivencia y valores se planteó, incluido El árbol de la vida, para ser aplicado sin mediar formación alguna en torno a la terapia narrativa por parte del facilitador o docente. Si bien en mi caso hubo una documentación previa, no podría decirse que esta lograra profundizar en el estudio de la terapia narrativa, ni en torno a El árbol de la vida. Decidí realizar la tesis de esta manera debido a mi interés en reproducir la aplicación de El árbol de la vida de la manera más cercana posible a como lo aplicarían los docentes a los que va dirigida. Estoy consciente de los conocimientos a los que renuncié debido a dicha decisión, no obstante, los desalentadores datos sobre la formación de los docentes de educación básica en temas de convivencia, valores, ética, educación emocional, etc., que se encuentran en el libro *Convivencia, disciplina y violencia en las escuelas 2002-2011* publicado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), me convenció de la necesidad de acercarme desde dicha perspectiva.

Los aspectos que pude observar a partir de contar con un bagaje más amplio en torno al enfoque narrativo son:

- La enorme importancia de los documentos como textos que “formalizan” la experiencia emotiva. Así pues, de realizar nuevamente este taller en otro grupo,

pondría más énfasis en el diploma. Comparto el que en aquel momento se les otorgó a los niños al finalizar el taller:

### Imagen 17.

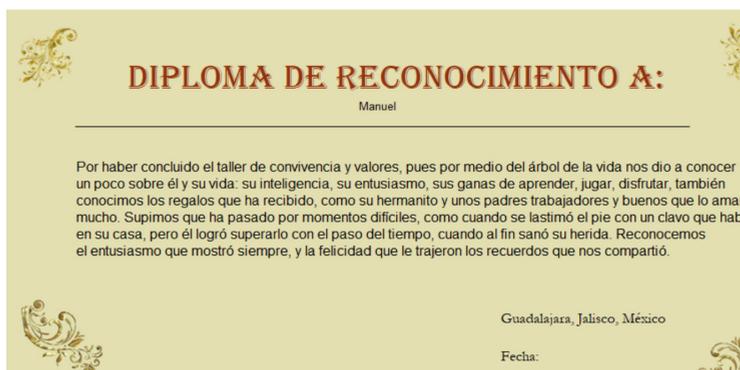
#### Diploma de reconocimiento en su versión original



Como se puede ver, el documento únicamente hace énfasis en el aspecto de haber terminado el curso, sin señalar los saberes de vida, las experiencias fundamentales que narraron los niños al momento de responder al Árbol de la vida. Así pues, de realizar nuevamente el taller, los diplomas que les daría a los niños, serían distintos, algo así:

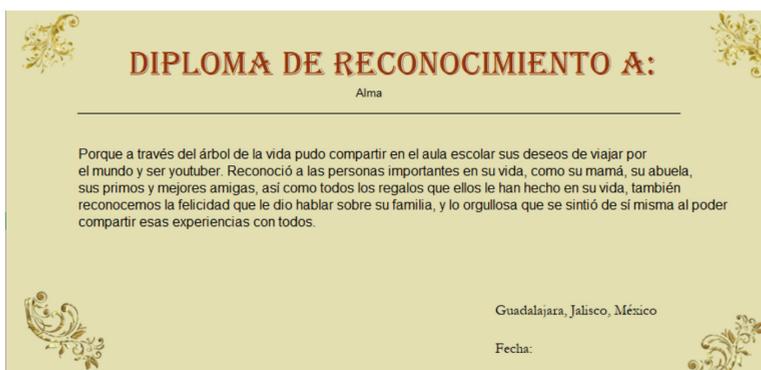
### Imagen 18.

#### Versión más personalizada del diploma de reconocimiento de Manuel



## Imagen 19.

### Versión más personalizada del diploma de reconocimiento de Alma



Considero que los diplomadas que se presentan en las imágenes dieciocho y diecinueve habrían sido aún más significativos para los alumnos, sus padres y el docente del grupo.

- A través de las preguntas de la terapia narrativa es posible acompañar a los alumnos a vivir desde otra perspectiva los problemas en sus vidas. El enfoque narrativo tiene ese poder didáctico-transformador en las personas, comunidades y grupos debido a que contempla los aspectos emocionales, culturales, psicológicos, de historia de vida, ambientales, naturales, sociales, etc., del individuo, y resulta una manera de involucrarlo con la voluntad de mejora planteada desde lo emotivo, lo que según diversos autores ayuda a la adquisición de conocimiento.
- El árbol de la vida promueve la libertad otorgando valor a los individuos en sus propios términos, por lo que desarma los discursos del poder que aseguran, también en el entorno educativo, que existe solo una forma adecuada de ser.
- La posibilidad de que los docentes conozcan con mayor profundidad la vida de sus alumnos siempre supondrá una ventaja al momento de diseñar los planes educativos, y en la convivencia cotidiana.
- Al leer el documento de Ncazelo Ncube sobre la aplicación del árbol de la vida en algunas regiones de África, me pareció que resulta bastante obvio que la

mejor manera de mostrar el Árbol de la vida es por medio de su realización por parte del coordinador del taller, sin embargo, esa idea tan sencilla y efectiva, no pasó por mi mente en aquellos momentos.

## Conclusiones

Algunas de las conclusiones que hasta este momento puedo vislumbrar sobre la aplicación del Árbol de la vida, son:

- El Taller de convivencia y valores como herramienta educativa podría consistir en una capacitación breve en que no solo se presente la herramienta, sino que los docentes lleven a cabo también el Árbol de la vida; esto coadyuvaría en su capacitación socioemocional, con el propósito de reducir la violencia en el entorno educativo, ya que reconocemos su carácter estructural allí y en la sociedad en general.
- Este conocimiento resulta revolucionario por lo que ofrece: la perspectiva de promover la agencia personal del individuo, y la certeza de que en el presente *status quo* dichos saberes son desechados como inútiles, cuando no responden a un fin meramente mercantilista.
- Es preciso abogar por que no se abandonen las iniciativas para impartir contenidos de inteligencia emocional y salud mental entre los docentes, esto generará entornos educativos más felices y sanos, debido a que en la mayoría de las ocasiones la violencia, el bullying y la violencia escolar son promovidos y legitimados por las autoridades educativas.
- La excusa ha sido que la escuela únicamente “informa”, y que no debe involucrarse en aspectos de la vida “íntima” del alumno, esto puede ser válido a nivel de licenciatura, de maestría, etc., no así en los niveles básicos, en los que resulta apremiante promover el conocimiento de los individuos sobre sí mismos y la capacidad de mirarse, según la figura literaria, en una puesta en abismo.

Espero que esta enunciación de una experiencia de aplicación del Árbol de la vida en un grupo de primaria haya resultado interesante y provechosa, pues en mi caso fue de gran ayuda, al permitirme comprender aquellos aspectos de la herramienta que no pude aprovechar en su momento debido a mi falta de preparación en la terapia narrativa, conocimientos que habrían posibilitado un cierre del taller más significativo para los participantes. Yo misma me habría sentido mucho más cómoda al impartir el taller, al contar con más herramientas para justificar la información que les estaba solicitando a los alumnos, e incluso mi perspectiva en torno al apartado de Cuando llega la tormenta habría tratado de ir más allá, pues en el momento de impartir el taller los niños se quedaron en el mero relato, y no se ofrecieron miradas alternativas a las situaciones relatadas. En el contexto de mi tesis y el propósito de esta herramienta este trabajo me permitió reconsiderar sus alcances (tanto del Taller de convivencia y valores como de la Terapia narrativa) para la mejora de la impartición de la materia de Formación Cívica y Ética y del sistema educativo de nuestro país en general.

## Índice de tablas

Tabla 1. Planeación del curso de convivencia y valores a través de TIC.....	52
Tabla 2. Esquema de análisis de resultados .....	53

## Índice de imágenes

Imagen 1. Video del libro <i>Escuelas sin miedo</i> .	
<i>Guía para la prevención del acoso escolar</i> .....	47
Imagen 2. Video del libro <i>Mi papá estuvo en la selva</i> .....	47
Imagen 3. Diapositiva con audio y letra de la canción “Sol de Monterrey” .....	48
Imagen 4. Diapositiva con canción y letra de “Córrele” .....	48
Imagen 5. Diapositiva con trivia sobre el cuidado de la selva.....	49
Imagen 6. Detalle de las instrucciones de llenado .....	50
Imagen 7. Apartado donde se coloca la información para el <i>Árbol de la vida</i> .....	50
Imagen 8. “Taller de árbol de la vida” Claudia L.” .....	59

Imagen 9. Respuesta “Cuando llega la tormenta” de Claudia L.....	59
Imagen 10. Respuestas Manuel “Taller de árbol de la vida” .....	60
Imagen 11. Segunda parte de las respuestas de Manuel .....	60
Imagen 12. Tercera parte de las respuestas de Manuel .....	61
Imagen 13. Respuestas de Manuel a “Cuando llega la tormenta”.....	61
Imagen 14. Respuestas de Alma al “Talle de árbol de la vida” .....	62
Imagen 15. Segunda parte de las respuestas de Alma .....	62
Imagen 16. Respuesta de Alma a “Cuando llega la tormenta” .....	63
Imagen 17. Diploma de reconocimiento en su versión original.....	67
Imagen 18. Versión más personalizada del diploma de reconocimiento de Manuel .....	67
Imagen 19. Versión más personalizada del diploma de reconocimiento de Alma .....	68

## Referencias bibliográficas

- Avilés, María Eva (1996). *Córrele*. Tesoro del rincón. Cassette México: Consejo Nacional del Fomento Educativo de la Secretaría de Educación Pública.
- Avilés, María Eva (1996). *Sol de Monterrey*. Tesoro del rincón. Cassette. México: Consejo Nacional del Fomento Educativo de la Secretaría de Educación Pública.
- Ayala-Carrillo, María del Rosario (2015). Violencia escolar: un problema complejo. *Ra Ximhai*, 11(4), undefined-undefined. ISSN: 1665-0441. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=461/46142596036>
- Educación3.0 (2019). ¿Qué es la gamificación y cuáles son sus objetivos? Recuperado de: <https://www.educacionrespuntocero.com/noticias/gamificacion-que-es-objetivos/70991.html>
- Florez Romero, M., Andrea Aguilar Barreto, Yurley K. Hernández Peña y otros (2017). Sociedad del conocimiento, las TIC y su influencia en la educación. *Revista Espacios*. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n35/a17v38n35p39.pdf>

- Foucault, Michel (1976). *Vigilar y castigar. Nacimiento de la prisión*. Siglo Veintiuno Editores. Recuperado de: <https://www.ivanillich.org.mx/Foucault-Castigar.pdf>
- Furlan Malamud, A. y Terry Carol Spitzer Schwartz (2013). Convivencia, disciplina y violencia en las escuelas. ANUIES. Dirección de medios editoriales: Consejo Mexicano de Investigación Educativa. México, D.F.
- González Uní, L. C. (2014). Estrategias para optimizar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la práctica docente que mejoren el proceso de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (14), p. 99. Recuperado a partir de <http://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/335>
- Gusti y Anne Decis (2008). *Mi papá estuvo en la selva*. Pequeño editor. Argentina.
- Latorre Gentoso, Í. (2010). El árbol de la vida con trabajadores adultos. Una respuesta narrativa a las consecuencias del trauma provocadas por accidentes en el contexto laboral. *Procesos psicológicos y sociales*, Vol. 6.
- Lucio López, Luis Antonio y Ma. Teresa Prieto Quezada (2016). *Escuelas sin miedo. Guía para la prevención y detección del acoso escolar*. Universidad de Guadalajara. México.
- Manrique, V. (2013, Junio 19). The 35 Gamification Mechanics toolkit. [epicwinblog.net] Recuperado de: <http://www.epicwinblog.net/2013/06/the-35-gamification-mechanics-toolkit.html>
- Ncube, Ncazelo (s/f). Trabajando con chicos vulnerables en el sur de África utilizando ideas narrativas. Proporcionado en el diplomado de Terapia Narrativa de Grupo Terapia Narrativa Coyoacán.
- Ochoa Arreola, J. A., Jesús Tanori Quintana y otros (2017). Relación entre empatía afectiva, desconexión moral y acoso entre pares. Instituto Tecnológico de Sonora. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/3220-31932\\_RELACION\\_ENTRE\\_EMPATIA\\_AFECTIVA\\_DESCONEXION\\_MORAL\\_Y\\_ACOSO\\_ENTRE\\_PARES](https://www.researchgate.net/publication/3220-31932_RELACION_ENTRE_EMPATIA_AFECTIVA_DESCONEXION_MORAL_Y_ACOSO_ENTRE_PARES)

- Ojeda Barceló, Fernando y Perales, Francisco Javier (2008). Ecurban: nuevos caminos para nuevas ideas en educación ambiental. *Revista Eureka para la enseñanza y divulgación de las ciencias*. Recuperado de: <https://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/16016>
- Oliva, Herberth A. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Reflexión Realidad*. Recuperado de: <http://icti.ufg.edu.sv/doc/RyRN44-nOliva.pdf>
- Ortiz-Colón, Ana M., Juan Jordán y Míriam AgredaI (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. Facultad de Educación de la Universidad de Sao Paulo. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v44/1517-9702-ep-44-e173773.pdf>
- Rico, D. (2015). *El árbol de la vida*. Grupo Terapia Narrativa Coyoacán. Recuperado de: <http://terapianarrativacoyoacan.blogspot.com/2015/08/el-arbol-de-la-vida.html>
- UNESCO (2017). Acoso y violencia escolar. Recuperado de: <https://es.unesco.org/themes/acoso-violencia-escolar>
- White, M. y David Epston (1993). Medios narrativos para fines terapéuticos. Paidós. Recuperado de: <https://mmhaler.files.wordpress.com/2010/06/medios-narrativos-para-fines-terapeuticos2.pdf>



## CAPÍTULO 3

# Educación ambiental, realidad aumentada y senderos interpretativos en educación primaria: pilotaje para el proyecto Meditapalpa

José David Carrillo Navarro

### Resumen

En el presente trabajo se compartirá la experiencia de pilotaje de un sendero interpretativo con realidad aumentada (en adelante SIRA) en la escuela primaria Federalizada Ramón Corona. El SIRA se adecuó a las instalaciones de la escuela primaria Federalizada Ramón Corona, y se trabajó con el 6° grado. Bajo el principio de la investigación-acción se realizó el pilotaje y se llevaron a cabo encuestas en torno a la experiencia por parte de los alumnos, posteriormente con ayuda de gráficas se obtuvieron las conclusiones pertinentes para su posterior implementación en el municipio antes mencionado. Para la realización del proyecto se contemplaron los siguientes elementos: implementación virtual, plan de monitoreo y evaluación, desarrollo de los elementos de monitoreo y resultados esperados. Se concluyó que los alumnos efectivamente obtienen conocimientos a través de la realidad aumentada, que se sienten más interesados por las herramientas tecnológicas y se reafirmó la necesidad de promover dichos recursos para la enseñanza a nivel básico.

*Palabras clave:* educación ambiental, realidad aumentada, senderos interpretativos, educación primaria.

## Introducción

El deterioro del medio ambiente y en especial el de los recursos no renovables como el agua, aire, suelos, bosques y selvas, es un problema que se ha agudizado en los últimos años como consecuencia de una sociedad industrializada y de alto consumo. Ante este escenario y como respuesta de la humanidad para aminorar o detener estos daños han surgido diversas acciones. Una de ellas en la educación, con el surgimiento de la llamada Educación Ambiental, la cual ha impactado y se ha promovido tanto dentro de los planes internacionales de sustentabilidad como en México a nivel nacional y local, a través de los planes y programas de estudio de la Secretaría de Educación Pública.

Por otro lado, en la misma línea de tiempo es notorio el avance que tiene el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación que mediante los dispositivos móviles como celulares y tabletas han acercado a la humanidad a una nueva era del conocimiento, influyendo en cada una de las áreas de nuestras vidas y en donde el aplicarlas a la educación se ha vuelto una necesidad más que inminente. En la educación ambiental resulta por tanto también necesario la incorporación y el uso de las nuevas tecnologías, lo que nos obliga a conocerlas y usarlas en beneficio de nuestros objetivos de aprendizaje. Un punto más a considerar es la capacidad sorprendente y casi innata de los niños actualmente para usar las tecnologías móviles, sobre todo de una manera lúdica, por lo que se pretende aprovechar esta ventaja para introducirlos en el manejo de herramientas propias para la educación sin perder de vista también que esta es una etapa muy propicia para la formación de valores que contribuyen al respeto y conservación de su entorno, por lo que toma más relevancia su aplicación.

Una manera de apoyar al logro de estos objetivos de conocimiento medioambiental puede ser la incorporación del uso de tecnologías aplicadas a la enseñanza de la Educación Ambiental mediante la construcción o adecuación de Senderos Interpretativos Educativos. En el presente trabajo se realizó esta adecuación utilizando Realidad Aumentada, lo que permitió cubrir ambas necesidades, la de conocimiento sobre el entorno y su biodiversidad además de la concientización sobre problemas ambientales, mediante un aprendizaje situado y con un enfoque

constructivista. Se llevó a cabo mediante el uso de una aplicación o página web, a través de códigos QR asociados a videos, textos, audios y materiales relativos a estos temas, basados en los programas y objetivos de estudio de primaria de la Secretaría de Educación Pública de México.

## **Educación ambiental**

En el contexto nacional los planes y propósitos generales y particulares de la SEP ya contemplan el acercamiento a los temas medioambientales, donde la mayoría de las actividades están diseñadas para realizarse dentro del aula, dado que existen pocas opciones para llevar la Educación Ambiental fuera de esta, con actividades como los huertos escolares o campañas de recolección y reciclado de residuos. El presente proyecto está pensado y diseñado para implementarse apoyando los programas de estudio de 5° y 6° año de primaria, donde la población de niños oscila entre los 10 y 12 años. No obstante, el sendero interpretativo en Meditapalpa podrá ser visitado por personas de todas las edades, pues el principal propósito es promover el cuidado del entorno natural del municipio de Tapalpa, Jalisco.

Los últimos años de educación primaria en la formación del infante son muy importantes tanto en la construcción de operaciones formales como en la adquisición de valores. El desarrollo del niño en esta etapa de la vida le permite pasar de una manera natural a la construcción de operaciones más complejas, lo que lo vuelve apto para aplicar las tecnologías que ofrecen los aparatos móviles como celulares y tabletas a los procesos educativos, concretamente a los inherentes a la Educación Ambiental. En esta etapa también encontramos la formación de valores y normas éticas debido a la adquisición de preceptos universales sobre lo bueno y lo malo, según Piaget y Kohlberg retomados por Gallardo (2008, p. 110). Estos elementos ayudarán al niño a integrar nociones como el respeto a uno mismo, a los demás, incluyendo al entorno donde se vive y desarrolla; la tolerancia, la cooperación y el trabajo equipo, indispensables para aprender y hacer uso de los conocimientos relativos al cuidado del medio ambiente.

Existen innumerables herramientas y recursos elaborados apoyándose en el uso de las TICs que abordan los muy variados temas que contempla la formación en educación ambiental a nivel primaria. Barceló (2008) propone la siguiente clasificación, como una propuesta muy valiosa e interesante de sistematización de los recursos encontrados en la red: 1. Herramientas y recursos orientados a promover la comunicación, 2. Herramientas y recursos orientados a promover la búsqueda de información en general, 3. Herramientas y recursos orientados a promover la búsqueda de información activa y dirigida, 4. Herramientas y recursos orientados a promover formas de expresión, 5. Herramientas y recursos orientados a ordenar información, 6. Herramientas y recursos para el diseño de materiales con herramientas de autor, 7. Herramientas y recursos para gestionar clases, 8. Herramientas y recursos para crear entornos de aprendizaje, 9. Herramientas y recursos orientados a tareas de simulación y modelización. No obstante, diversos autores afirman que todavía queda en el tintero que dichas herramientas se ajusten a los objetivos curriculares y educativos, a pesar de ello, debemos ser optimistas, pues poco a poco se logrará este propósito y la EA podrá aprovechar todos los beneficios de las tecnologías para educar a todo tipo de público.

## Senderos interpretativos

Una poderosa herramienta didáctica para la Educación Ambiental fuera del aula e incluso fuera de los muros de la institución, son los Senderos Interpretativos. El senderismo es una manera de abordar los temas de conocimiento y apropiación del entorno, el cual según la guía elaborada por la Dirección de Desarrollo de Turismo Alternativo:

[...] se entiende como una actividad de turismo alternativo dentro del segmento de ecoturismo, donde el visitante transita a pie o en transporte no motorizado, por un camino a campo traviesa predefinido y equipado con cédulas de información, señalamientos y/o guiados por intérpretes de la naturaleza, cuyo fin específico es el conoci-

miento del medio natural y cultural local. Los recorridos son generalmente de corta duración y de orientación educativa” (Secretaría de Turismo, 2005, p. 5).

Actualmente en el estado de Jalisco existen varios senderos interpretativos, uno de ellos en el Bosque de la Primavera, el cual brinda sus servicios de recorridos dentro del bosque a escuelas y público en general. El sendero interpretativo *Semillas de Vida*, desarrollado por el Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, como parte del Programa de Educación Transformativa también da la oportunidad de adquirir conocimientos sobre el entorno natural en esa región del estado. Ambos senderos tienen como propósito informar a los visitantes sobre la flora y fauna que allí habita, así como los cuidados pertinentes para mantener sus hábitats. A través de estas y otras experiencias de uso de los senderos interpretativos podemos concluir que esta herramienta resulta muy útil para toda la población, principalmente para los que gustan del ecoturismo, y desde luego para los niños y jóvenes de todos los niveles educativos.

## **TIC y realidad aumentada**

El uso e incorporación de las TIC en la educación se ha convertido en una necesidad debido a que la forma en que los alumnos se comunican y acceden a la información ha sufrido cambios radicales y ahora una gran mayoría lo hace mediante redes sociales: comparte información, videos, imágenes, agenda citas, crea grupos con perfiles determinados, busca, compra e invierte buena parte de su tiempo entre tecnologías y vida cotidiana. De manera cada vez más acelerada, vemos cómo las tendencias en educación se modifican para integrar recursos tecnológicos y facilitar el aprendizaje de las y los estudiantes. El reporte que nos da Rhea Kelly (2018) publicado en el Campus Technology en el que plantea las tendencias tecnológicas para el 2018 son: la Big data, la inmersión en el aprendizaje, el video educativo, la tecnología móvil, el internet de las cosas y el diseño de nuevos espacios de aprendizaje usando los recursos mencionados. En este contexto es que surge la realidad aumentada como una herramienta para la educación.

Cuando se habla de Realidad Aumentada (RA), se hace referencia a la visualización directa o indirecta de elementos del mundo real combinados (o aumentados) con elementos virtuales generados por un ordenador, cuya fusión da lugar a una realidad mixta (Cobo Romaní y Moravec, 2011, p. 105). También definida por Cabero (2005) como aquel entorno en el que tiene lugar la integración de lo virtual y lo real. De acuerdo a la revista electrónica *eSchool News*, en un artículo titulado “New polls, studies delve into how educators and researchers are using VR” (Las nuevas encuestas y estudios profundizan en cómo los educadores e investigadores están utilizando la realidad virtual) publicado por su editor Meris Stansbury, en octubre de 2016, encontró que:

El 23% de los encuestados ha usado o intentado usar realidad virtual en alguna iniciativa educativa.

El 53% de los encuestados está algo familiarizado con el concepto de realidad virtual y empieza a investigar.

Sólo el 5% de los encuestados utiliza realidad virtual en el aula actualmente.

La Ciencia es la asignatura que acapara el uso de la realidad virtual en el aula.

El 68% de los encuestados cree que el uso de la realidad virtual en el aula incentiva a los alumnos a estudiar.

El 47% cree que aún no hay suficiente contenido educativo para ser utilizado con realidad virtual.

El 32% de los encuestados está muy seguro que la infraestructura de red de su escuela/institución académica puede soportar tecnología de realidad virtual (Stansbury, 2016).

En el caso de México, nos encontramos en una situación similar e incluso más alejada por la diferencia en cuanto al acceso a las tecnologías y redes se dispone, tal como lo podemos apreciar en el artículo de *El Universal* del 25 de julio del 2020, denominado La educación, la tecnología y los estudiantes mexicanos, donde estudios revelaron que los adolescentes no se sienten preparados para trabajar con tecnologías como la Inteligencia Artificial. Los resultados demostraron que el

64% de los estudiantes de entre 14-18 años encuestados en México consideran que la inteligencia artificial (IA), tendrá un impacto grande en sus vidas y sus carreras; sin embargo, el 50% de ese grupo no se siente debidamente equipado para usarla (Oliver, 2020).

Una de las formas más sencillas de acceder a la RA es a través de un código QR. En la página oficial Denso Wave Incorporated QR code.com lo define así

Un código de barras bidimensional cuadrada que puede almacenar los datos codificados. La mayoría del tiempo los datos es un enlace a un sitio web (URL). Un código QR (del inglés *Quick Response Code*, “código de respuesta rápida”) es la evolución del código de barras. Es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional. La matriz se lee en el dispositivo móvil por un lector específico (lector de QR) y de forma inmediata nos lleva a una aplicación en internet y puede ser un mapa de localización, un correo electrónico, una página web o un perfil en una red social (Denso Wave Incorporated, 2019).

Existen muchas propuestas concretas de aplicaciones de QR a diversos ámbitos:

- 1.-Para el potenciamiento de recursos didácticos: incrustar códigos QR en guías de aprendizaje, libros y material preparado para la clase, ya sea contenido multimedia como vídeos, audios, mapas virtuales, organizadores gráficos, y página web o indicaciones para el desarrollo de la estrategia de aprendizaje.
- 2- Para la infraestructura de la Unidad Educativa: podemos utilizar códigos QR para sistematizar y añadir información a espacios como la biblioteca,
- 3- Para publicación/coordiación de la Comunidad Estudiantil,
- 4- Para Relaciones Exteriores: la típica libreta de comunicaciones para apoderados y su razón de ser podría ser sustituida con un simple código. Los extensos comunicados para la población externa que está vinculado con la escuela podrías ser sintetizados en estos sencillos códigos (Fernández, 2012).

Es relevante mencionar que algunas de las propuestas de uso de los códigos QR en la educación poseen un carácter lúdico, característico de la manera de relacionarse y aprender de los niños. Existen algunos ejemplos de proyectos ambientales que se refuerzan con estas tecnologías de código QR, como es el caso del Jardín Botánico de la Universidad de Málaga, desarrollado por Green Globe Sostenibilidad y Proyectos Ambientales “permite al visitante conocer las características de cada ejemplar con tan solo escanear el código QR con su smartphone o tablet. Con el mismo sistema se pueden descargar las audioguías para poderla escuchar en el teléfono móvil” (Pedraza, 2013).

Otro ejemplo de una aplicación es el juego denominado estARTEco desarrollado por el Instituto Tecnológico de Castilla y León. En voz de sus autores aseguran que:

El juego transcurre en 4 fases de dificultad creciente, en las que tendrás que equilibrar la salud ecológica y los factores ambientales que conforman el entorno teniendo en cuenta además el impacto social y económico que provocan tus acciones. Tus acciones modificarán los tres entornos de los que se compone el juego, una ciudad, un bosque y un pueblo costero. Sé el más rápido en equilibrar los ecosistemas, contesta correctamente a las preguntas de test y conseguirás ser el mejor. Juego, herramienta didáctica y realidad aumentada todo en uno (ITCL, 2015).

Como vemos, existen algunos ejemplos de uso de la RA en la enseñanza del cuidado del entorno, y resulta especialmente interesante los niveles de interactividad que pueden alcanzarse al usar este tipo de herramientas, lo que motiva e interesa a los usuarios de cualquier edad y promueve un mayor involucramiento con los temas medioambientales.

## **Metodología**

Para abordar de una manera adecuada este proyecto donde se involucran activamente la educación ambiental y las tecnologías para el aprendizaje, se eligió como

enfoque metodológico la Investigación Acción por considerarla la más adecuada para nuestros fines.

En esta propuesta se pretende incorporar los elementos que proporcionan el mobile learning mediante la realidad aumentada y uso de códigos QR para integrarla en los senderos interpretativos que se plantea se desarrollen en las escuelas o en predios cercanos a las mismas, tales como parques, jardines, o en senderos ya existentes en sitios naturales como bosques y lagos, lo cual servirá como una herramienta para que maestros, alumnos, en especial los niños de 5° y 6° grado de primaria y población en general se informe, oriente y enseñe a los participantes a la conservación de su entorno y se familiarice con el uso de la TIC aplicadas a la educación.

## Descripción del proceso de investigación-acción

En esta primera fase se realizó un diagnóstico para dar claridad al problema de investigación y tener certeza del objeto que se pretendía investigar además de conocer el tamaño del fenómeno que se trataría para desarrollar la educación ambiental en el nivel de educación primaria apoyado en tecnologías y Realidad Aumentada.

**Figura 1.**  
**Árbol de Problemas**



25/2018 | Sendero Interpretativo Apoyado con Realidad Aumentada de Meditapalpa. Marco Lógico. Análisis. José David Carrillo Navarro. MTA UdG

1. *Formular estrategias de acción para resolver el problema.*

En este momento se propuso adecuar los senderos interpretativos con información de educación ambiental mediante realidad aumentada y uso de dispositivos móviles. Se presentó la propuesta general de Diseño de un Sendero Interpretativo apoyado con Realidad Aumentada y que se ejemplificó adecuándolo a una situación real, apoyado de un proyecto ejecutivo que se desarrolló con un programa de monitoreo y evaluación.

Figura 2.

Estructura analítica del proyecto



2018 | Sendero Interpretativo Apoyado con Realidad Aumentada de Meditapalpa. Marco Lógico. Análisis. José David Carrillo Navarro. MTA UdG

2. *Poner en práctica y evaluar las estrategias de acción. Comprobar hipótesis.*

A manera de pilotaje, este proyecto se llevó a cabo en una escuela primaria, de una manera no presencial, para verificar la herramienta y posteriormente llevarla a cabo en Meditapalpa, un proyecto que busca educar a los habitantes y turistas del municipio de Tapalpa, Jalisco, para lograr el cuidado y la preservación del bosque que allí se encuentra. Es importante señalar que se desarrolló una evaluación al inicio y al final de la experiencia para conocer el impacto en niñas y niños participantes de este estudio.

Figura 3.

Matriz de Indicadores o Marco Lógico

Recurso humano	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos	Descripción del indicador	Frecuencia o Método de Muestra	Unidades	Formas de Intervención	Frecuencia de medición	Medios	Unidad de medida	Tipo de evidencia (Informe, Carta, etc.)	Índice base
Pa	Contribuir a la conservación, el ordenamiento y el desarrollo sostenible de los bosques para mejorar la calidad de vida de los habitantes de Tapalapa	Porcentaje de crecimiento anual de la superficie de terrenos boscosos.	Informe del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) Datos Nacionales de CONAFOR	Las políticas Internacionales, Nacionales y locales sobre medio ambiente apuntan a la conservación y uso sustentable del mismo	Superficie del informe del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y Datos Nacionales de CONAFOR sobre áreas boscosas.	hectareas de bosque inicial / superficie x 100	Informe del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) Datos Nacionales de CONAFOR INEGI Diagnóstico del Municipio	anual	Superficie de hectareas de bosque en el municipio de Tapalapa	Superficie de hectareas de bosque	51.6%	del terreno total del municipio
Propósito	Introducir el uso de TIC en la educación ambiental a nivel primaria en el municipio de Tapalapa para contribuir en el rescate conservación de su Bosque	Porcentaje de niños de 5 y 6 de primaria de Tapalapa Jal que reciben capacitación en el sendero por periodo de un año	Base de datos de Registros de visitas al SIRIA Mediatapalapa. Estadísticas de la SEJ en Tapalapa	Voluntad política del gobierno, aceptación de los profesores y alumnos de la aplicación para EA mediante RA y aplicación de los conocimientos adquiridos.	Porcentaje de niños de 5 y 6 de primaria del poblado de Tapalapa Jal, que reciben capacitación en Educación Ambiental aplicada al entorno de los bosques usando TIC especializada en el periodo de un año	niños capacitados / total de niños en EA x 100	Base datos SIRIA / Dirección Educación Añlo, Tapalapa	mensual	al término de 6 meses se habrá cubierto el 50% de la población.	numero de niños	Eficacia, eficiencia y tecnología	resultado de diagnóstico de uso de tecnología movi aplicada a educación
Componente	Sendero Interpretativo de carácter formativo en el bosque de Tapalapa apoyado con una aplicación de Realidad Aumentada dedicado al estudio y conservación de los bosques.	Porcentaje de avance en el desarrollo de pruebas de usabilidad de la aplicación de Realidad Aumentada para formación en EA y bosques adecuado al SIRIA (Sendero Interpretativo de Realidad Virtual y Aumentada) aplicado in situ.	Disponibilidad en línea de la aplicación para sendero UAG y participación de Registros e Primarias de Tapalapa identificación del sendero en google earth.	Apoyo académico de UAG y participación de Registros e Primarias de Tapalapa voluntad política del gobierno.	efectividad en cada estación de observación. Revisión en google earth de la existencia del sendero en sus bases de datos	norma ISO 9241-11	http://www.usa billynet.org/ internacional mensual	al término de 6 meses la aplicación deberá pasar todas las pruebas de usabilidad.	efectividad	pruebas de usabilidad	eficiencia económica %	
Actividades	C1. Porcentaje de avance de adecuación de los 1500 mts de sendero para caminar. C.1.1 -Adecuación y distribución del espacio físico. C.1.2 -Creación de las estaciones de observación. C.2.1 - Búsqueda, selección y creación de material para formación en EA de identificadores QR para Bosques. C.2.2 - Desarrollo de aplicación RA para sendero. C4. Porcentaje de avance en la	C.1.1 y C.1.2 Verificación de la construcción de 8 estaciones de observación. C.2.1 - avance en creación y colocación de identificadores QR para Bosques. C.2.2 - Aplicación disponible en línea para usarse en los diferentes sistemas	C.1.1 y C.1.2 Verificación de la Guía para el diseño y operación de Senderos Interpretativos de la Secretaría de Turismo. C.2.1 y C.2.2 Aplicación disponible en línea para usarse en los diferentes sistemas	Apoyo institucional (UAG, SEJ), voluntad política del gobierno. Apoyo por parte de la comunidad de Mediatapalapa.	C.1. Espacio físico para desarrollar las actividades de Educación Ambiental C.2. Aplicación para dispositivo movi que apoye el proceso de enseñanza aprendizaje	total de metros avance construcción sendero total C.1.1 metros del sendero x camino adecuado de avance construcción estaciones/ de observación x C.2.1 QR 100 / total avace de	C.1. Btacona de trabajo del Sendero Interpretativo física C.2. En la nueva sendero mediatapalpa.c om	mensual	C.1. 300 mts. De estación de observación con sus QR asociados a medios. Por QR	-metros de estaciones de observación - numero de QR	0% sendero, 0% estaciones, 0% material multimedia, 0% aplicación	

3. El resultado conduce a una nueva aclaración y diagnóstico de la situación problemática, iniciándose así la siguiente espiral de reflexión y acción.

Se realizó en el pilotaje una entrevista inicial y otra al final de la experiencia, para medir el impacto e interés que pueden tener las tecnologías para abordar los temas de educación ambiental.

Para abordar el proyecto con el enfoque y proceso de la investigación acción, se presenta desarrollado en el modelo que se propone a continuación para la creación de una herramienta que articule los conocimientos de la educación ambiental y el uso de dispositivos móviles.

Se consideran los elementos que aportan los senderos interpretativos *per se* para el conocimiento del entorno y su problemática, así como el uso de códigos QR para interpretar dicho entorno con información previamente curada y disponible en la nube que se vincule a los objetivos de aprendizaje de nivel primaria de la SEP.

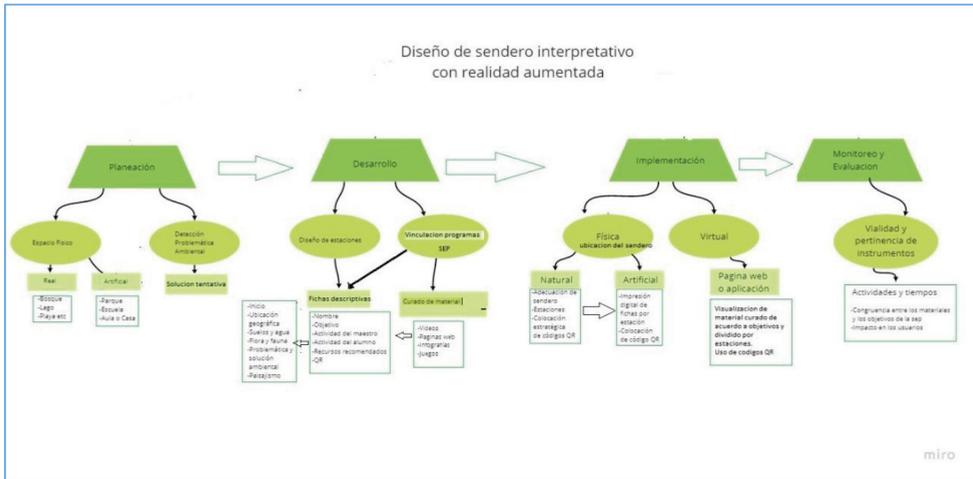
La concreción de esta metodología se vio reflejada física y virtualmente en el desarrollo e implementación del Sendero Interpretativo Apoyado con Realidad Aumentada (SIRA).

#### 4. Sendero Interpretativo apoyado con Realidad Aumentada (SIRA)

Para construir un SIRA se eligió desarrollarlo como un proyecto. Debemos considerar las fases desde la planeación, desarrollo, implementación y evaluación.

Figura 4.

#### Diseño de Sendero Interpretativo con Realidad Aumentada



A continuación, se realiza una descripción de las distintas etapas del modelo propuesto:

### Planeación

El primer aspecto a considerar es la localidad donde se desarrolla el proyecto y la problemática ambiental más relevante que se desea abordar. El segundo aspecto a considerar es el espacio físico en el que se implementó este sendero interpreta-

tivo. En este sentido, puede ser tan amplio como el espacio dentro de un bosque de Tapalpa, desde 1,000 a 4,000 metros de longitud, en el cual se puede atender toda la población escolar de una región o un poblado. En el caso de no contar con un sendero natural que represente la región, se puede optar por un sendero de tamaño moderado, como el que puede existir dentro de un parque de la localidad, con una longitud aproximada desde 200 a 500 metros. En un sendero de estas características se puede atender la población escolar de una zona escolar completa. Cuando no se tiene acceso a espacios exteriores, se puede hacer la adecuación dentro de las instalaciones de la institución educativa que lo desarrolle, con una longitud de menos de 200 mts, para atender a todos sus alumnos y si en última instancia, no se cuenta con espacio en la institución, es adaptarlo al aula de clases o en la propia casa.

### **Desarrollo**

Se procedió a hacer la recolección y búsqueda de recursos disponibles en la nube, tales como mapas, videos, presentaciones, fotografías, infografías, etc., que apoyaron en el trabajo de los temas de cada una de las estaciones expuestas para este fin y adecuarlos al nivel académico que se curse y que este se adapte al entorno donde se lleve a cabo (bosque, lago, parque, ciudad, escuela, etc.)

Independientemente de la locación elegida para hacer la implementación, se sugiere la existencia de las siguientes estaciones debido a que de acuerdo a diversas definiciones de la ecología, que estudia las interacciones entre los seres vivos y su medio ambiente (Rubio, 2017, p. 31) al diseñar estas estaciones se contemplan los elementos necesarios para describir cualquier entorno o ambiente natural y además se toman en cuenta “la prevención de los efectos negativos que sobre la dinámica de los ecosistemas y la cultura pueden generar los programas de visitas y recorridos en espacios naturales” (Phillips *et al.*, 2016, p. 20).

- a) Ubicación geográfica
- b) Suelo, hidrografía, clima
- c) Flora y fauna

- d) Problema ambiental
- e) Solución ambiental
- f) Paisajismo

### ***Implementación física y virtual***

Una de las ventajas de esta herramienta eco digital es que una vez que contamos con la información antes mencionada, podemos proceder a la implementación física y virtual, incluso si solo contamos con el espacio del aula o la escuela, se puede proceder a la implementación. Dado que estos dos escenarios físicos están dentro de muros, es importante añadir a cada estación implementada un gráfico representativo al tema, pueden ser cartulinas, posters, lonas, etc. y ahí colocar el código QR.

El sendero implementado en la escuela o aula, puede tener la posibilidad de interpretar cualquier entorno geográfico. Esta ventaja permitió que esta herramienta sea utilizada para conocer lugares y problemáticas ambientales de comunidades distintas.

### ***Implementación Virtual***

Para pilotear este proyecto se optó por crear las estaciones con información que ya se encuentra en la nube y hacer el proceso de curado y selección de la misma en función a los objetivos creados para cada estación y con base en los planes y programas de la SEP, trabajo que se hizo en la escuela primaria Federalizada Ramón Corona CCT 14DPR0240Z localizada en el municipio de Guadalajara, dirigida por el maestro José Silva Castillo, con la colaboración de la Maestra de sexto de primaria Sandra de Lizaola García.

Posteriormente se creó un sitio web para alojar la información generada para cada estación, para realizar este paso se sugiere el uso de algún sitio gratuito, como mex.tl, wix, etc. La ventaja de estas plataformas es que son bastante intuitivas y permiten con facilidad su edición y publicación, sin necesidad de ser un experto en diseño web.

## **Estructura del menú**

- *Inicio*: Contiene la bienvenida y la presentación con las instrucciones básicas para navegar. Se puede incluir un menú gráfico para hacerlo más interactivo.
- *Estaciones*: Aquí aparecerá un submenú con los títulos de cada estación. El contenido de cada una de estas páginas se determinará en la Ficha de Estación.

Para el diseño de cada una de las estaciones se utilizará la siguiente plantilla:

Diseño de ficha por estación

Nombre

Objetivo

Actividad Maestro

Actividad Alumno

Recurso TIC

Vinculación SEP (materias y objetivos)

Formación valores

Recursos Adicionales

Dirección www y QR asociado

Visualmente solo aparecerá en cada página el título, el recurso TIC elegido (video, mapa, texto, etc) y se describirá la actividad a realizar con el recurso y si existen, se mostrarán recursos adicionales e indicaciones para su uso.

- *Contacto*: La última sección contendrá datos de contacto, así como la posibilidad de dejar un registro de la visita y comentarios.

El siguiente paso es crear los códigos QR relativos a cada estación que se situarán cada una dentro de la página web.

Se puede utilizar el generador de códigos de Google <https://chrome.google.com/webstore/detail/the-qr-code-generator/gcmhlmapohffdlflokbgknlknnmog-bb?hl=es-419>

Para su implementación se procedió de acuerdo a la guía antes redactada, a ubicar la problemática más relevante del lugar y vincularlo con los programas y objetivos de la SEP, siguiendo como base las estaciones sugeridas con su respectiva ficha.

La información resultante se vinculó a la página <http://ambientevirtual.mex.tl>

**Figura 5.**  
**QR de página de inicio**



A continuación, se muestran las fichas desarrolladas por estación:

*Nombre:* Ubicación geográfica

*Objetivo:* Conocer la ubicación geográfica del sendero y como llegar desde su escuela y desde su casa

*Actividad Maestro:* Orientador en el uso del recurso

*Actividad Alumno:*

- a) Ubicar el sendero a nivel municipal, estatal y nacional haciendo diferentes niveles de zoom en el mapa presentado
- b) trazar la ruta del sendero a la escuela o casa

*Recurso TIC:* Google Maps

*Vinculación SEP (materias y objetivos):* Geografía, Análisis espacial y cartografía. En este eje se promueve el desarrollo de habilidades para el uso, la comprensión, el análisis, la integración y la interpretación de información geográfica, con el fin de que los alumnos logren profundizar en el conocimiento del entorno, fortalecer su capacidad de indagar, formular explicaciones y comunicar sus aprendizajes apoyados en el uso de planos, mapas, globos terráqueos y diferentes recursos tecnológicos.

*Formación valores/destrezas:* Los temas en este eje constituyen las bases para reconocer las características del espacio geográfico, en diferentes escalas, al mismo tiempo que fomenta el desarrollo de habilidades como la orientación, la localización, la lectura y la representación e interpretación de mapas, para que sea un ejercicio permanente y sistemático a lo largo del trayecto formativo. Sentido de pertenencia a una localidad, estado, país, planeta.

*Dirección www:* [http://m.ambientevirtual.mex.tl/492711\\_--Redes-educativas.html](http://m.ambientevirtual.mex.tl/492711_--Redes-educativas.html)

*QR asociado*

**Figura 6.**

**QR de Ubicación Geográfica**



*Nombre:* Geología y Clima

*Objetivo:* Conocer la Geología y el clima del lugar donde se ubica el sendero y compararlo con el de su región

*Actividad Maestro:* Búsqueda de información, Orientador en el uso del recurso

*Actividad Alumno:*

a) Reconocer las principales características de Geología y Clima de la zona geográfica donde se ubica el sendero

b) Buscar en la nube las características de Geología y Clima de la zona donde se ubica su escuela

*Recurso TIC:* Páginas Web, buscadores

*Vinculación SEP (materias y objetivos):* Geografía, Análisis espacial y cartografía. Identifica las condiciones naturales que favorecen la biodiversidad en los países megadiversos. Profundizar en el conocimiento del entorno, fortalecer su capacidad de indagar, formular explicaciones y comunicar sus aprendizajes apoyados en el uso de planos, mapas, globos terráqueos y diferentes recursos tecnológicos.

*Formación valores/destrezas:* Promueve el desarrollo de habilidades para el uso, la comprensión, el análisis, la integración y la interpretación de información geográfica. Desarrolla habilidades de autogestión en la búsqueda de información en la nube

*Dirección www:* <http://m.ambientevirtual.mex.tl/geologia-de-la-region.html>

*QR asociado*

**Figura 7.**

**QR de Geología y Clima**



*Nombre:* Flora y Fauna

*Objetivo:* Reconocer e identificar la flora y fauna del lugar donde se ubica el sendero y compararlo con el de su región

*Actividad Maestro:* Búsqueda de información, Orientador en el uso del recurso

*Actividad Alumno:*

- a) Reconocer las principales especies representativas de flora y fauna de la zona geográfica donde se ubica el sendero
- b) Buscar en la nube las especies representativas de la zona donde se ubica su escuela
- c) Utilizar la App PlantNet para la identificación de las plantas más comunes de su entorno

*Recurso TIC:* Páginas Web, Youtube, buscadores.

*Vinculación SEP (materias y objetivos): Geografía:* Relaciona la distribución de la vegetación y la fauna de la Tierra. Identifica las condiciones naturales que favorecen la biodiversidad en los países megadiversos.

*Formación valores/destrezas:* Valoración de la diversidad natural. Habilidad para identificar plantas más comunes de su entorno mediante tecnologías

*Dirección www:* <http://m.ambientevirtual.mex.tl/flora-y-fauna.html>

*QR asociado*

**Figura 8.**

**QR de Flora y Fauna**



*Nombre:* Problema ambiental y soluciones

*Objetivo:* Reconocer e identificar los problemas ambientales del lugar donde se ubica el sendero (bosque) y compararlo con los de su región

*Actividad Maestro:* Búsqueda de información, Orientador en el uso del recurso

*Actividad Alumno:*

- a) Reconocer los principales problemas ambientales de la zona geográfica donde se ubica el sendero
- b) Reconocer los principales problemas ambientales de la zona geográfica donde se ubica escuela
- c) Utilizar buscadores en la nube para la propuesta de soluciones a los problemas ambientales detectados

*Recurso TIC:* Páginas Web, Youtube, buscadores.

*Vinculación SEP (materias y objetivos): Ciencias Naturales:* Identifica que es parte del ambiente y que este se conforma por los componentes sociales, naturales y sus interacciones. *Geografía:* Valora los retos del mundo para mejorar el ambiente

*Formación valores/destrezas:* Elabora propuestas para el cuidado y la protección del medio ambiente en el entorno local. Desarrolla habilidades de autogestión en la búsqueda de información en la nube. Se solidariza con los problemas ambientales de otros entornos

*Dirección www:* <http://m.ambientevirtual.mex.tl/problema-ambiental.html>

*QR asociado*

**Figura 9.**

**QR de Problema y Solución Ambiental**



*Nombre:* Paisajismo

*Objetivo:* Ubicar el lugar más agradable para el usuario y plasmarlo mediante una fotografía, dibujo o pintura

*Actividad Maestro:* Orientador en el uso del recurso

*Actividad Alumno:*

- a) Reconocer la belleza natural del entorno
- b) Ubicar el lugar que más te guste y tomar fotografías o video del mismo, así como selfies con los compañeros de viaje en el sendero
- c) Compartir en tus redes sociales, añadiendo una invitación a conservar nuestro medio ambiente

*Recurso TIC:* Cámara digital, redes sociales

*Vinculación SEP (materias y objetivos): Ciencias Naturales:* Identifica que es parte del ambiente y que este se conforma por los componentes sociales, naturales y sus interacciones. *Geografía:* Valora los retos del mundo para mejorar el ambiente.

*Formación valores/destrezas:* Elabora propuestas para el cuidado y la protección del medio ambiente en el entorno local. Comparte su compromiso por el cuidado del medio ambiente en redes sociales

*Dirección www:* <http://m.ambientevirtual.mex.tl/paisajismo.html>

*QR asociado*

**Figura 10.**

**QR de Paisajismo**



### ***Pilotaje del SIRA en una escuela primaria de Guadalajara, Jalisco***

Con la finalidad de ayudar a pilotear el proyecto, se hizo una adecuación del material desarrollado para el SIRA de Meditapalpa para ser utilizado por el grupo de sexto año dentro de las instalaciones de la Escuela Primaria Federalizada Ramón Corona CCT 14DPR0240Z localizada en el municipio de Guadalajara, dirigida por el maestro José Silva Castillo y asesorados por la maestra Sandra Rosalba de Lisaola García, tanto para comprobar la versatilidad de la herramienta, como por tener mayor facilidad de desplazamientos de manera local al momento de aplicarla.

**Figura 11.**

#### **Escuela Primaria Federalizada Ramón Corona**



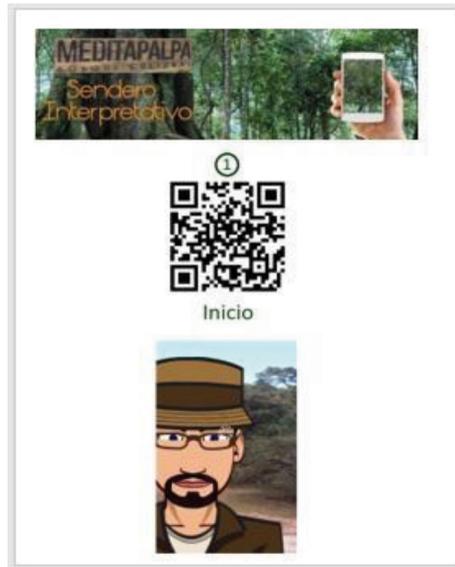
En un primer momento se hizo la presentación general a los niños, para sondear la capacidad tecnológica disponible y tomar las medidas necesarias para que el día de la implementación llevaran el equipo necesario, concretamente un celular con sistema Android y dado que la escuela no cuenta con la infraestructura inalámbrica suficiente para el evento, datos para navegar.

Se realizó un cuestionario que en ese momento fue resuelto en papel y posteriormente, cuando contaron con acceso, en la nube. La liga de la evaluación inicial es: <http://ambientevirtual.mex.tl/evaluacion-inicial.html>

Para el día del evento, se imprimieron en hoja tamaño carta cada uno de los carteles de las cinco estaciones existentes (anexos imprimibles), siguiendo las instrucciones previas contenidas en este documento para el caso de no contar con más espacio que el del patio de la escuela. Cada impresión contenía los siguientes elementos:

Número de la estación, Código QR, Nombre de la estación y Gráfico representativo.

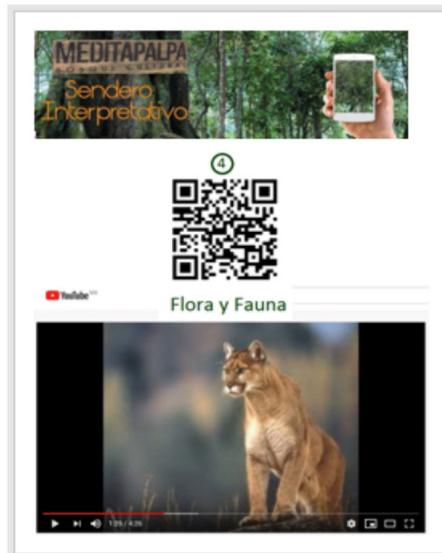
**Figura 12.**  
**Cartel estación Inicio**



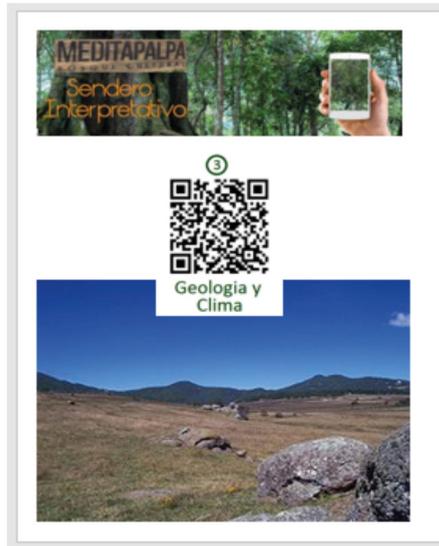
**Figura 13.**  
**Cartel Ubicación Geográfica**



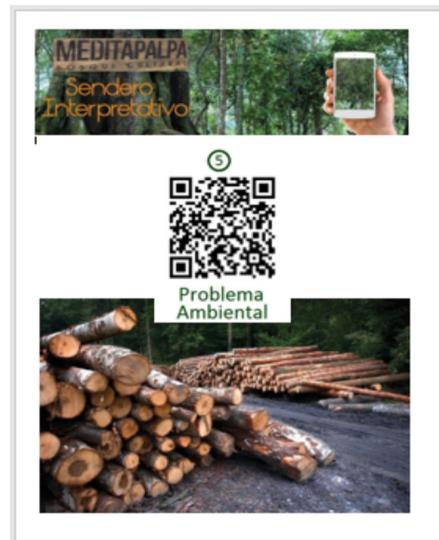
**Figura 14.**  
**Cartel Flora y Fauna**



**Figura 15.**  
**Cartel Geología y Clima**



**Figura 16.**  
**Cartel Problema Ambiental**



**Figura 17.**  
**Cartel Paisajismo**



**Figura 18.**  
**Organizando los equipos y dando la instrucción básica**



Los carteles fueron colocados estratégicamente en el espacio comprendido en el patio cívico de la escuela. Los estudiantes fueron organizados por la maestra en equipos de 4 a 5, para que hubiera por lo menos uno y hasta 3 celulares por grupo. Se les dio ahí en el patio la instrucción básica de uso y se procedió a hacer el recorrido.

Al inicio costó un poco de trabajo la organización para que todas y todos realizaran mínimo una lectura de QR, al final les fue muy fácil y divertido.

### Figuras 19 y 20

#### Los niños haciendo el recorrido



Al cierre de la estación 5 se les hizo un cuestionario de cierre. La liga es: <http://ambientevirtual.mex.tl/paisajismo.html>

Estaba programada una última sesión la semana posterior al recorrido para compartir en redes sociales el evento, pero por eventos derivados de la pandemia, los niños ya no asistieron presencialmente y se perdió el contacto.

## Resultados de los cuestionarios

Los cuestionarios fueron desarrollados en Google forms e insertados por medio de código en la página. Resultados cuestionario inicial <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1f9ByJ6mETs5oBXFaCA1HWtOAgGxsBSDhF3FyptFtEYY/edit?usp=sharing>

Figura 21.

### Gráfico de Resultado de cuestionario inicial pregunta “¿Tienes acceso a celular o Tablet?”

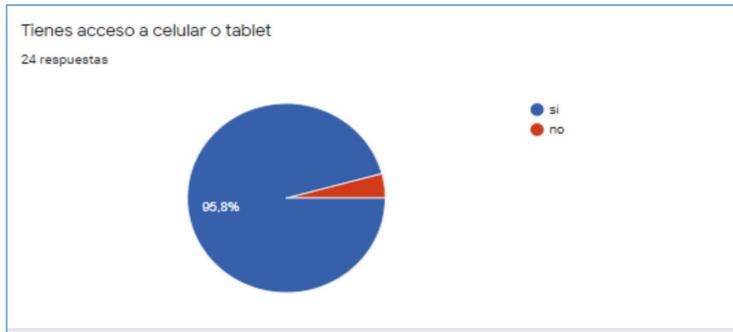


Figura 22.

### Gráfico de Resultado de cuestionario inicial pregunta “¿Qué sistema operativo usas?”

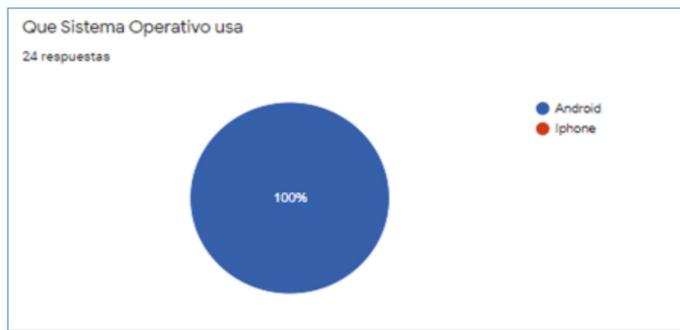


Figura 23.

Gráfico de Resultado de cuestionario inicial pregunta  
“¿La has usado para hacer tareas?”

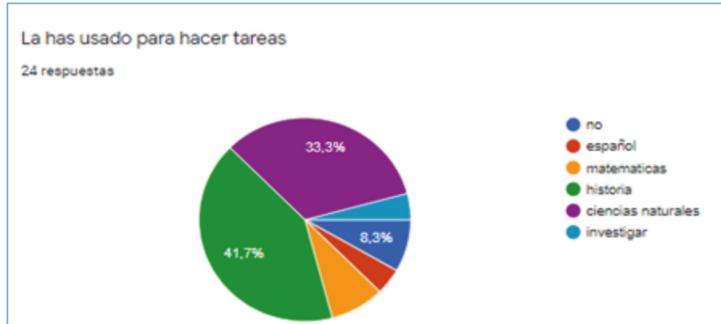
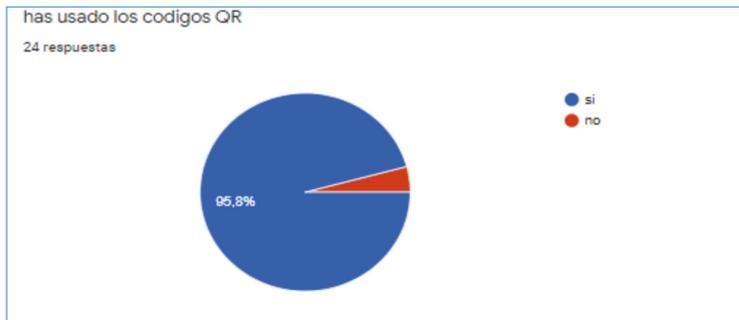
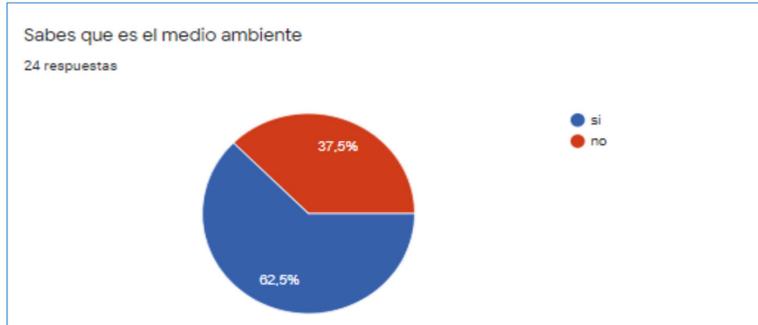


Figura 24.

Gráfico de Resultado de cuestionario inicial pregunta “¿Has usado códigos QR?”



**Figura 25.**  
**Gráfico de Resultado de cuestionario inicial pregunta**  
**“¿Sabes que es el Medio Ambiente?”**



**Figura 26.**  
**Gráfico de Resultado de cuestionario inicial pregunta**  
**“¿Conoces algún problema del medio ambiente?”**



## Resultados del cuestionario final

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/153dn7iwfI-VwaUEriRAsmH6HnDL-myafBgS4lPMtQxjg/edit?usp=sharing>

Figura 27.

### Gráfico de Resultado de cuestionario inicial pregunta “¿Crees que el uso de tecnologías como el celular ayuden a solucionar los problemas del medio ambiente?”



Figura 28.

### Gráfico de Resultado de cuestionario final pregunta “¿Cómo te pareció el sendero?”

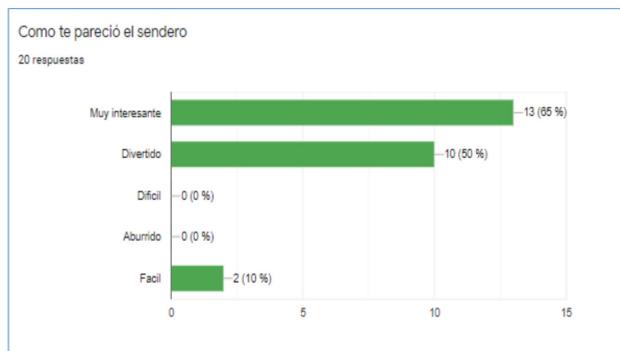


Figura 29.

**Gráfico de Resultado de cuestionario final pregunta**  
**“¿Identificaste algún problema ambiental en tu entorno?”**

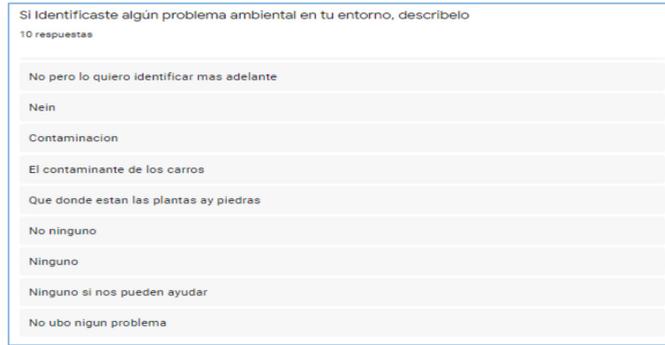


Figura 30.

**Gráfico de Resultado de cuestionario final pregunta**  
**“¿Crees que el uso de tecnologías como el celular ayuden a mejorar los problemas del medio ambiente?”**



## Análisis de los resultados cuestionario inicial

En el cuestionario inicial podemos apreciar que de 24 niños solo 1 manifestó no tener acceso a dispositivo, Tablet o celular y de 23 que si tiene acceso el 100% usa sistema operativo Android, lo que demostró la factibilidad para llevar a cabo el pilotaje.

En cuanto a la familiaridad en su uso para hacer tareas, solo el 8% (2 niños) contestaron que no. El resto, el 92% ya lo han usado, predominando las materias de historia con un 41.7% y ciencias naturales con un 33.3%, además de que solo uno manifestó no estar al tanto del uso de códigos QR, el resto SI, por lo que no hubo necesidad de ahondar en estos temas y se pudo acceder casi directamente al uso de la herramienta móvil.

Respecto al conocimiento de lo que es el medio ambiente y sus problemas, encontramos que poco más de una tercera parte del grupo carecía de un concepto claro y el principal problema detectado fue el de la contaminación del aire, quizá por ser el más notorio en su entorno citadino, seguido de los bosques y el agua.

Para finalizar en la última pregunta encontramos que solo el 37% de los niños cree que los usos de las tecnologías pueden ayudar a la mejora del medio ambiente. Al terminar de usar la herramienta esperamos cambiar esa percepción.

## **Análisis de los resultados cuestionario final**

El cuestionario final fue realizado con la intención de saber si para los alumnos resulta atractivo el uso de este tipo de herramientas, si pueden sensibilizarse un poco a detectar problemas medioambientales y si su concepción del uso de tecnologías para mejorar el medio ambiente es factible.

Encontramos que la gran mayoría lo percibió como muy interesante y divertida y ninguno manifestó dificultad o enfado al usarla.

Respecto a la detección de los problemas medioambientales propios de su entorno las respuestas eran en torno al sitio donde de aplico, que es el patio interior de su escuela, el cual no presenta aparentemente problemas de este tipo.

Finalmente, el impacto que generó el uso de la herramienta en su concepción de si la tecnología puede ayudar a mejorar el medio ambiente, hubo un giro muy interesante y positivo, ya que de estar la credibilidad en un 37%, esta se elevó hasta un 95%.

## Conclusión

La presente tesis tuvo como objetivo demostrar que, aunque existen infinidad de recursos en la nube relacionados con la Educación Ambiental, es necesario el desarrollo de herramientas educativas haciendo uso de las tecnologías de la información y comunicación, en este caso la Realidad Aumentada.

Una característica importante y fundamental es que además estas herramientas estén vinculadas a los programas de estudio, para que puedan ayudar a desarrollar una educación ambiental más adecuada a la realidad actual, en la que convergen por un lado grandes problemas ambientales y por otro el desarrollo de novedosas tecnologías y aplicaciones.

Para lograrlo, se propuso una adecuación tecnológica de un sendero interpretativo, en este caso el Sendero interpretativo de Meditapalpa, ubicado en Tapalpa, Jalisco que de alguna manera ya contempla ser herramienta educativa en temas de EA, al usar la realidad aumentada mediante una aplicación alojada en la Web activada mediante códigos QR y que contiene información relativa a temas de tipo medioambiental encontrados en la nube, contemplando los objetivos de los programas de estudio de primaria de la SEP.

Al hacer su recorrido el estudiante usa su celular para activar los diferentes códigos QR encontrados en el camino y que le describen su entorno, así como lo concientizan del problema ambiental de la deforestación, proponiendo alternativas para solucionarlo. Además, le invitan a socializar sus experiencias con sus redes de amigos y conocidos, lo cual ayuda en la formación de una conciencia ambiental más generalizada.

Observé que al aplicar esta propuesta fundamentados metodológicamente en la investigación-acción, se apoya a los alumnos de este nivel a adquirir más conocimientos, valores y hábitos en relación a la sustentabilidad de su entorno. Esto es posible entre otros factores, a que como vemos en los resultados de las evaluaciones hechas en el pilotaje de la herramienta, los alumnos se manifiestan con mayor interés al abordar estos temas mediante tecnologías que le son familiares y que anteriormente desconocían cómo aplicarlas en esta área del conocimiento.

Por otro lado, se contribuye a la toma de conciencia desde temprana edad en la prevención, orientación y conservación y mejora de nuestro entorno físico. En nuestro caso en concreto, al usar como referencia geoespacial al bosque, el abordar el tema de la deforestación, causas y consecuencias y conocer la reforestación como una de las soluciones a este problema, le dio al estudiante la oportunidad de conocer un caso real que afecta directa e indirectamente a su comunidad y también una opción para solucionarlo.

Una vez que se tiene el conocimiento anterior, se hace también la propuesta de que el estudiante identifique además un problema ambiental que él detecte que afecta directamente a su entorno y a su vida cotidiana, lo que le lleva a proponer también una solución, contribuyendo de esa manera a la mejora de su calidad de vida.

Dentro de las bondades que se aporta es la capacidad de reproducir y adaptar la estrategia metodológica del sendero apoyado con RA a la diversidad de entornos físicos como escuelas, parques, bosques, lagos, playas, etc. Con diversos problemas y soluciones ambientales y además en todos los niveles educativos, siguiendo el desarrollo que se propone en el capítulo cuatro, donde se describe paso a paso la implementación de un sendero interpretativo apoyado con realidad aumentada.

Dado que en la actualidad las herramientas tecnológicas como los celulares y tabletas son usadas desde nivel primaria hasta nivel profesional y posgrado al igual que la necesidad de hacer una toma de conciencia de nuestro entorno y contribuir a mejorarlo se encuentra vigente en todos los niveles educativos tanto formales e informales. Considerando el estado actual de deterioro del medio ambiente y la nueva manera de comunicarse de las generaciones más jóvenes, la aplicación de esta metodología pretende disminuir el impacto que el ser humano genera, así como aumentar la responsabilidad de sus acciones, llevándonos a la mejora sustancial de nuestro entorno. Es por ello que se considera fundamental educar a niñas y niños desde, edades tempranas.

Una de las líneas a seguir es la difusión del proyecto para invitar a los senderos que ya existen en nuestro país inicialmente a incorporar esta tecnología y tener su

sendero virtual, para la posterior construcción de redes sociales que permitan la interacción entre diversas comunidades y sus diferentes hábitats, problemas ambientales y soluciones propuestas.

## Índice de figuras

Figura 1. Árbol de problemas .....	83
Figura 2. Estructura analítica del proyecto .....	84
Figura 3. Matriz de indicadores o Marco Lógico .....	85
Figura 4. Diseño de sendero interpretativo con realidad aumentada.....	86
Figura 5. QR página de inicio.....	90
Figura 6. QR de Ubicación Geográfica .....	91
Figura 7. QR de Geología y Clima .....	92
Figura 8. QR de Flora y Fauna.....	93
Figura 9. QR de Problema y Solución Ambiental.....	94
Figura 10. QR de Paisajismo.....	95
Figura 11. Escuela Primaria Federalizada Ramón Corona.....	96
Figura 12. Cartel estación Inicio.....	97
Figura 13. Cartel Ubicación Geográfica .....	98
Figura 14. Cartel Flora y Fauna.....	98
Figura 15. Cartel Geología y Clima.....	99
Figura 16. Cartel Problema Ambiental .....	99
Figura 17. Cartel Paisajismo .....	100
Figura 18. Organizando los equipos y dando la instrucción básica.....	100
Figuras 19 y 20. Los niños haciendo el recorrido .....	101
Figura 21. Gráfico de Resultado de cuestionario inicial pregunta “¿Tienes acceso a celular o Tablet? .....	102
Figura 22. Gráfico de Resultado de cuestionario inicial pregunta “¿Qué sistema operativo usas? .....	102
Figura 23. Gráfico de Resultado de cuestionario inicial pregunta “¿La has usado para hacer tareas?.....	103

Figura 24. Gráfico de Resultado de cuestionario inicial pregunta	
“¿Has usado códigos QR?.....	103
Figura 25. Gráfico de Resultado de cuestionario inicial pregunta	
“¿Sabes que es el Medio Ambiente?.....	104
Figura 26. Gráfico de Resultado de cuestionario inicial pregunta	
“¿Conoces algún problema del medio ambiente? .....	104
Figura 27. Gráfico de Resultado de cuestionario inicial pregunta	
“¿Crees que el uso de tecnologías como el celular ayuden	
a solucionar los problemas del medio ambiente?.....	105
Figura 28. Gráfico de Resultado de cuestionario final pregunta	
“¿Cómo te pareció el sendero?.....	105
Figura 29. Gráfico de Resultado de cuestionario final pregunta	
“¿Identificaste algún problema ambiental en tu entorno? .....	106
Figura 30. Gráfico de Resultado de cuestionario final pregunta	
“¿Crees que el uso de tecnologías como el celular	
ayuden a mejorar los problemas del medio ambiente? .....	106

## Bibliografía

- Cabero, J. y. (2005). Las TIC y la Educación Ambiental. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, [http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario\_4\_2.htm ].
- Cobo Romaní, C. y Moravec, J. W. (2011). *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Barcelona, España: Colección Transmedia XXI.
- Fernández Aedo, R., Server García, P. M. y Cepero Fadruga, E. (2001). El aprendizaje con el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. *Revista Iberoamericana De Educación*, 25(1). <https://doi.org/10.35362/rie2512912>
- Gallardo, P. (2008). El desarrollo moral en la educación primaria (6-12 años). *ASAEP*, 108-132. Recuperado el marzo de 2021, de <https://idus.us.es/bits->

- tream/handle/11441/51361/Cap.6.pdf?sequence=1&isAllowed=y: <https://bit.ly/3rdZAqs>
- ITCL (marzo de 2015). *Simulación y Realidad Virtual. Desarrollos*. Obtenido de <https://itcl.es/desarrollos-simulacion-y-realidad-virtual/estarteco/>
- Ojeda-Barceló, F., Gutiérrez-Pérez, J. y Perales-Palacios, J. (2009). ¿Qué herramientas proporcionan las tics a la educación ambiental? (E. C. Sostenibilidad, Ed.). *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(3), 318-344. Obtenido de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/download/3677/3271/13414>
- Oliver Stephania (2020). *La educación, la tecnología y los estudiantes mexicanos*. El Universal del 25 de julio del 2020, <https://www.eluniversal.com.mx/techbit/la-educacion-la-tecnologia-y-los-estudiantes-mexicanos>
- Pedraza, J. (2013). *Los códigos Qr como forma de divulgación ambiental en el Jardín Botánico de la UMA*. Obtenido de <https://www.greenglobe.es/los-codigos-qr-como-forma-de-divulgacion-en-el-jardin-botanico-de-la-uma/>
- Phillips, V. D., Tschida, R., Hernandez,, M. y Zárate Hernández, J. M. (ND de ND de ND). *Manual para la modificación de senderos interpretativos en ecoturismo*. Obtenido de <https://asesoresenturismoperu.files.wordpress.com/2016/02/1-manual-senderos-interpretativos-mexico.pdf>
- Secretaría de Turismo. (2004). *Guía para el diseño y operación de senderos interpretativos*. México, D.F.: Secretaría de Turismo. Obtenido de <https://bit.ly/39aZuJO>

## CAPÍTULO 4

# Uso del Video Educativo para la enseñanza del Ciclo del Agua en niños de cuarto grado de primaria

**Luis Alberto Beltrán Flores**

### Resumen

Se llevó a cabo una investigación cuyo propósito fue el desarrollar una estrategia didáctica para la enseñanza del Ciclo del Agua enriquecida con video educativo y aplicarla en estudiantes de nivel básico de educación. La intervención se llevó a cabo en la Escuela Primaria Josefina Mejía Jauregui, que encuentra ubicada en el municipio de Juanacatlán con dirección en Calle Reforma # 70 C.P. 45880, muy próxima a la cuenca de agua del Río Lerma Santiago.

El estudio se centró en los 28 alumnos (11 niñas y 17 niños) que cursaban el cuarto grado en el turno matutino del centro educativo.

Se realizó un periodo de observación y análisis, además de una evaluación diagnóstica, a partir de la cual se diseñó e implementó una estrategia didáctica enriquecida con videos educativos la cual estaba dividida en dos sesiones de trabajo. Cada sesión fue estructurada para lograr objetivos específicos a través de actividades diseñadas para las necesidades de los estudiantes y se concluía con una evaluación que permitió medir el impacto y efectividad de la estrategia.

A raíz de la implementación, se concluyó que la incorporación de videos educativos en las actividades de aprendizaje es sumamente atractivo y enriquecedor para

los procesos de aprendizaje de los estudiantes. La evaluación arrojó que los estudiantes no solo aprendieron los conocimientos relacionados con el Ciclo de Agua, si no también se sensibilizaron en torno a las problemáticas locales y globales que enfrenta este vital líquido.

Una necesidad actual de atender como objetivo del PRONACES, Plan Nacional 2045 en el tema de agua limpia y saneamiento, señala que el país está pasando por una verdadera crisis en el uso del agua y enfatiza, que una de cada tres personas en el país no tiene acceso a agua potable salubre y que dos de cada cinco personas no disponen de una instalación básica destinada a lavarse las manos.

Para esto es necesario asegurar una producción sustentable en los diversos sectores económicos del país, procurando la conservación de los recursos naturales, el cuidado de la calidad del aire, del agua y del suelo, utilizando energías limpias y con una gestión integral de los residuo como parte del plan que promueve Pronaces, para evitar agentes tóxicos y procesos contaminantes y restaurar ecosistemas que han sido dañados (sobre explotados), así como a mejorar la calidad de vida y el bienestar de las comunidades directamente afectadas. La crisis hídrica exige vías efectivas, equitativas y justas para resolverla. De esta solución dependerá el impulso al crecimiento económico sustentable, el bien común y la justicia ambiental en el estado Jalisco y en país.

**Palabras clave:** video educativo, ciclo del agua, cuidado del agua, medio ambiente, conciencia.

## Introducción

En la actualidad, el uso de las tecnologías dentro del ramo de la educación, se está convirtiendo en una alternativa metodológica que está mejorando los procesos de enseñanza aprendizaje.

Dichas tecnologías están permitiendo el enriquecimiento de las experiencias de aprendizaje, dotándolas de nuevas cualidades que potencializan sus posibilidades pedagógicas, logrando así el desarrollo de habilidades y el aprendizaje de nuevos

conocimientos en los estudiantes; tal es el caso del video educativo que hace uso de las herramientas multimedia, generando así un nuevo nivel de interactividad y estimulación multisensorial para el usuario.

Por otro lado, la enseñanza de las ciencias conlleva un gran reto pedagógico para el docente y los alumnos, ya que la comprensión de procesos físicos, químicos y biológicos como el ciclo del agua, exigen que el docente facilite los recursos necesarios para conocer y entender muchas de las abstracciones teóricas involucradas.

Ante dicho reto, el video educativo, aparece como una herramienta versátil y prometedora para satisfacer las necesidades pedagógicas en la enseñanza del ciclo del agua, posibilitando no solo la comprensión de dicho proceso natural, sino también la reflexión del estudiante en torno al uso responsable del agua.

Además, el video educativo se presenta como una herramienta que permite al alumno desarrollar nuevas habilidades para enfrentar los retos de su futuro personal y profesional. Y se adapta perfectamente a las necesidades y herramientas multimedia con las que el alumno ya tiene mucha familiaridad.

## **Video educativo**

El video educativo tiene una larga trayectoria dentro de las aulas y debido a la revolución de las TIC's, sus cualidades técnicas, creativas y pedagógicas se han potenciado, permitiendo la evolución del video educativo en una herramienta más versátil y útil dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por lo que concuerdo con autores como Bravo (1996 y 2000), Cabero (1989) y Jiménez (2019), cuando expresan que el video es un medio didáctico, que entre sus bondades se encuentra la posibilidad de transmitir conocimientos, facilitando a los alumnos la asimilación de estos. Generando nuevas experiencias de aprendizaje, en el que los docentes se apoyan con dicha herramienta para mejorar y enriquecer su clase, al tiempo que vuelven más atractiva la dinámica al interior de la misma.

La versatilidad de esta herramienta, permite a docentes y alumnos obtener distintos objetivos, gracias a la diversidad de características que posee, Cabero,

Llorente y Román (2005), Corpas (2004), Marqués (1999), Bravo (1996), Jiménez (2019) y Schmidt (1987) destacan algunas ventajas de esta herramienta:

- Fácil manejo para maestros y estudiantes.
- Transmitir información.
- Soporte reutilizable.
- Fácil intercambio de productos audiovisuales.
- Adaptables a los programas de la asignatura.
- Pueden tener una audiencia diversa.
- Exponen claramente contenidos científicos.
- Su diseño puede tener una intencionalidad didáctica.
- Pueden instruir o guiar al alumno para lograr un aprendizaje.
- Exponen varios aspectos relacionados al tema.
- Influyen positivamente en el alumno para la realización de determinada tarea.
- Permiten a los alumnos comprender el lenguaje audiovisual.
- Versatilidad: muchas funciones y formas de uso.
- Desarrolla la imaginación y la intuición.
- Soporte cercano a alumnos, que están familiarizados con la recepción de información por medio de imágenes (cine, televisión, video, internet).

Esta diversidad de características, colocan al video educativo en un lugar privilegiado dentro de los procesos educativos. Su potencial radica en su capacidad para transmitir información y propiciar la adquisición de conocimientos, por medio de procesos de aprendizaje.

Pero, sobre todo, la utilización de videos educativos dentro de las aulas propicia el desarrollo de diversas habilidades, tal como sugieren autores como Jiménez (2019) Massieu y Díaz (2020). Las posibilidades son diversas y dependerán de la implementación de dicha tecnología, así como la interacción directa con los estudiantes. Esto permitirá que se desarrollen habilidades como la construcción del conocimiento,

resolución de problemas, pensamiento crítico, manejo de tecnologías, comunicación y creatividad.

No debemos de concebir al video educativo como un elemento aislado, que por sí solo permitirá un aprendizaje significativo, para esto debemos de insertarlo en un proceso de aprendizaje, tal y como explica Bravo (1996) cuando afirma que es importante el diseño y desarrollo de una estrategia didáctica, para asegurarnos como profesores que los alumnos han comprendido y retenido los contenidos. La estrategia didáctica nos ayudará a dinamizar el proceso de aprendizaje, alejando al alumno de una posición pasiva y contemplativa con respecto a los contenidos del video, alentando a la reflexión y compartición de ideas.

Concuerdo con Bravo (1996 y 2000), cuando sugiere que la estrategia didáctica debe de contener los siguientes aspectos:

1. *Presentación:* El docente explica o introduce términos nuevos o relevantes para el estudiante.
2. *Condiciones del visionado:* Formas y condiciones en las que se verá el video.
3. *Actividades del alumno:* Este paso es vital para romper la pasividad del alumno, e integrar el contenido del video con actividades que permitan reafirmar el conocimiento.
4. *Actividades del profesor:* El docente debe tener muy clara su función antes, durante y después del visionado.
5. *Guion de la puesta en común:* Aclarar las dudas, recordar y poner en manifiesto los principales puntos tratados en el video, así como realizar un esquema para recordarlos.
6. *Materiales complementarios:* El video es un material complementario como tal, por lo que no deben de agotarse los conocimientos en sí mismo, por el contrario, deben de permitir y facilitar la incorporación de materiales de distintos tipos.

Al igual que los autores Cabero, Llorente y Román (2005), considero que el docente debe mantener una actitud proactiva durante la utilización de este tipo de

materiales, ya que de ello depende el éxito de su implementación y seguimiento a lo largo del proceso de aprendizaje. Los autores dividen la intervención del docente en 3 etapas esenciales:

1. *Antes del visionado*

- Valoración general del programa
- Planeación de actividades
- Verificación de equipo técnico
- Formulación de preguntas

2. *Durante el visionado*

- Estructurar un modelo a seguir
- Explicar a alumnos los motivos y objetivos, explicar términos nuevos o hacer énfasis en determinadas partes del material
- Observar las reacciones de los estudiantes

3. *Después del visionado*

- Realización de actividades para analizar, profundizar y complementar la información visionada
- Actividades variadas: entrevistas a expertos, debates en grupo, identificación de errores, experimentos, maquetas, dibujos, relatos, etc.

Bravo (2000) explica que el video didáctico puede tener lugar dentro del aula o fuera de ella; gracias a sus características el video puede acompañar el proceso de aprendizaje dentro del salón de clases o propiciar experiencias de autoaprendizaje en el que el usuario puede adquirir los conocimientos, sin la necesidad de un acompañante.

Es importante tener en cuenta, que el aprendizaje independiente por medio de videos educativos debe de contar con materiales de gran calidad que atiendan a un buen diseño instruccional, contenido y la calidad técnica del video.

## Enseñanza en ciencias

En 1983, la Organización para las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) postuló los fundamentos que defienden y justifican la importancia, contribución e integración de las ciencias y la tecnología a la educación básica.

Algunos de los puntos que destacan de estos fundamentos son los siguientes:

- La ciencia permite a los niños desarrollar el pensamiento lógico sobre eventos cotidianos, lo que se traduce en la posibilidad de resolver problemas prácticos y sencillos, dentro de los contextos en los que se desenvuelven.
- Las ciencias y sus aplicaciones a la tecnología, ayudan a la calidad de vida de las personas, volviéndose socialmente útiles.
- Las ciencias influyen directamente en el desarrollo de áreas como el español y las matemáticas.

La relevancia de las ciencias en los procesos educativos radica en la necesidad de que el alumno comprenda los fenómenos que ocurren a su alrededor, y determine la relación que existe entre ellos (Merron, 2015).

Es vital entender que los conocimientos científicos de los niños parten de ideas que tuvieron origen en sus experiencias con el entorno, de acuerdo con su desarrollo biopsicosocial. Este tipo de procesos que determinan el conocimiento inicial, ayudan a la acomodación del conocimiento, que finalmente permitirá la formulación de áreas conceptuales (Castro, 2004).

La enseñanza de las ciencias es uno de los grandes retos dentro de las aulas, los autores Elliot, Wilson y Boyle (2014), Ferreira, Baptista y Arrojo (2013) concuerdan en que el carácter conceptual de las ciencias, constituye un obstáculo para el alumno al enfrentar conceptos abstractos que derivan en explicaciones complejas, lo que limita y predispone a los estudiantes al no aprendizaje de dichos conceptos y procesos.

Por su parte, Záhores, Haskova y Bíleck (2014) afirman que la motivación es un elemento básico para el desarrollo de actitudes positivas en el aprendizaje de las ciencias; que la metodología y los materiales utilizados por los docentes, suelen ser ineficaces al momento de estimular e inducir al estudiante en los procesos de aprendizaje.

Sobre esta línea, Merron (2015) agrega que los materiales utilizados en la enseñanza de las ciencias carecen de características como la interactividad y la diversidad, lo que orilla a los estudiantes a ignorar materiales vitales para la comprensión de los distintos temas abordados en clase.

La visualización de procesos y componentes por medio de imágenes y video, constituyen estrategias necesarias para la enseñanza de conceptos abstractos (Elliot *et al.*, 2014), de esta manera las explicaciones teóricas dan lugar a representaciones que facilitan la asimilación de la información, además es importante no olvidar otros recursos como los sonidos y la música, que pueden potencializar la comprensión de los temas al exponer los fenómenos científicos con referencias acústicas (Ferreira *et al.*, 2013).

De acuerdo a las nuevas necesidades surgidas a partir de la era digital, la educación en las ciencias debería cambiar su enfoque pedagógico. La enseñanza debería poner un menor énfasis en la memorización y adquisición de información, y mayor énfasis en la comprensión y uso del conocimiento e ideas, para su aplicación en el mundo real (Ferreira *et al.*, 2013).

## El ciclo del agua

El agua es la sustancia base para la vida, y puede ser encontrada en estado sólido, líquido y gaseoso a temperatura ambiente. Por lo que juega un papel fundamental en el desarrollo de distintos procesos de la naturaleza, al movimiento de esta molécula en el ambiente lo conocemos como el ciclo del agua (Davies y Seimears, 2008).

Sus características físicas y químicas la convierten en una sustancia única en nuestro planeta, además, su rol en los distintos procesos biológicos de la biósfera la posicionan como un líquido invaluable e insustituible para la existencia del mundo

en el que vivimos. La explotación de este líquido por la actividad humana, está llevando a límites peligrosos las reservas de agua en todo el mundo.

Además, cabe mencionar que fenómenos como el calentamiento global están causando graves estragos en el desarrollo del ciclo del agua. La UNESCO (2021), Martínez y Patiño (2012) y Fundación AQUAE (2021) concuerdan en que el cambio de la temperatura a nivel global está modificando los distintos procesos del ciclo del agua, afectando la distribución y obstaculizando la gestión y preservación del agua.

Los efectos del desequilibrio del ciclo hidrológico ya se pueden ver y medir en distintas regiones del planeta: sequías prolongadas, inundaciones, derretimiento de los polos, desecamiento de lagos y ríos, disminución en las precipitaciones y escurrimientos, aumento de evaporación, precipitaciones más intensas y destructivas. De seguir así, el aumento de la temperatura global multiplicará las problemáticas y hará más compleja la tarea de acceder y gestionar el agua para garantizar el acceso a todas las personas.

Ante los retos presentes y futuros relacionados con los recursos hídricos, los cuales crecen y se agudizan año con año. La Asamblea General de las Naciones Unidas acordó designar el día 22 de marzo de 1993 como el primer Día Mundial del Agua.

Desde entonces, cada año se conmemora esa fecha con la finalidad de recordar que el acceso al agua potable es un derecho humano, remarcar la relevancia de los recursos hídricos; promover acciones y medidas concretas de conservación y aprovechamiento responsable; reflexionar en torno a los retos y problemáticas que actualmente enfrentamos; fomentar la conciencia y sensibilidad ante su escasez para asumir acciones que permitan la gestión racional y conservación consciente para el futuro.

De acuerdo con datos de la Organización de las Naciones Unidas (2021), alrededor de 2,200 millones de personas en todo el planeta sobreviven sin tener acceso al agua potable, un correcto sistema de saneamiento y un suministro adaptado al cambio climático podría salvar la vida de más de 360,000 bebés al año y para el año 2040 se calcula que aumentará en un 50% la demanda de agua en todo el planeta.

Es urgente y fundamental educar a niñas, niños, jóvenes y adultos en el correcto tratamiento de este recurso y así moderar las diversas repercusiones sanitarias, ambientales, sociales y económicas que provoca su encarecimiento y escasez.

## **Desarrollo de la conciencia en niños**

La infancia es la etapa de nuestra vida orgánica en la que se desarrollará nuestro cuerpo a nivel físico y mental, ambos aspectos están subordinados por lo que uno es dependiente y consecuencia del otro (Piaget y Inhelder, 1981). En esto radica la importancia de educar y concientizar a las personas en etapas tempranas, con la finalidad de facilitar y propiciar aptitudes y actitudes que les permitan desarrollarse personal y socialmente.

De acuerdo a Piaget y Inhelder (1981) definen al proceso de maduración como el camino a la apertura de nuevas posibilidades, que tienen como consecuencia la aparición y desarrollo de ciertas conductas. Es por eso que debemos de orientar adecuadamente los procesos de aprendizaje, acompañarlos con las herramientas adecuadas, para así, ayudar a consolidar conductas positivas en beneficio de los niños y la sociedad en la que vivimos.

Este proceso tiene lugar en el desarrollo del nivel que va de los 10 a los 12 años, en los que se reestructuran las operaciones concretas a partir del pensamiento formal naciente, subordinándolas a nuevas estructuras, cuyo despliegue y efecto se prolongará durante la adolescencia y toda la vida posterior (Piaget y Inhelder, 1981).

Es de suma importancia, que los niños estén expuestos a ciertos procesos de aprendizaje en el que puedan interactuar con herramientas que les permitan explorar nuevos conocimientos, según Flavell, J. H., Cevasco, M. T., y Piaget, J. (1985)

es evidente que la teoría motivacional de Piaget es básicamente afín con las concepciones del aprendizaje que hacen hincapié en la importancia de los impulsos de exploración y curiosidad, en las necesidades de actividad y sensoriales, etc (p. 99).

De acuerdo a lo anterior, podemos determinar que esta etapa es relevante por los impulsos de curiosidad, se deben de exponer a los niños a actividades y herramientas que los motiven a desarrollar actividades vinculadas a la adquisición de conocimientos.

Es importante recordar que la adquisición de conocimientos estables y duraderos del mundo que nos rodea, solo pueden desarrollarse por medio de una interacción constante y activa con este mundo por parte del cognoscente (Flavell, Cevasco y Piaget, 1985).

Por lo que es de suma importancia, permitir que los niños interactúen con su entorno, experimente con herramientas diversas para así facilitar el desarrollo de conocimientos estables, que permitan al individuo encaminarse a las siguientes etapas de su desarrollo.

Piaget (1984) afirma, que “el individuo por sí solo no es capaz de tomar conciencia y, por consiguiente, no consigue construir normas propiamente dichas. En este sentido, la razón, bajo su doble aspecto lógico y moral, es un producto colectivo” (p. 22). Esto se traduce en que la vida social y escolar son necesarias para ayudar al niño a tomar conciencia de sí mismo y su entorno, en este sentido es de suma importancia dotar al alumno de los materiales y procesos que le hagan entender el impacto de sus acciones en el contexto en el que se desenvuelve.

Además, es importante que construyamos procesos de aprendizaje que propicien la reflexión de los alumnos, concuerdo con Sánchez (2009) cuando afirma que debemos tener muy presentes las tragedias ecológicas en los escenarios escolares, ya que el alumno debe comprender que este tipo de eventos afectan a todos los seres vivos de un ecosistema, incluido el ser humano. Debemos recordarles a los alumnos que vivimos en una simbiosis viva, que trastoca la naturaleza y la sociedad humana, y que garantizan la vida en nuestro planeta, cualquier acción que afecte lo anterior, es un atentado contra la vida misma.

Particularmente, en los temas relacionados con el cuidado de la naturaleza y el medio ambiente, Díaz y Fuentes (2018) afirman que la conciencia ambiental está formada por cuatro dimensiones: afectiva, cognitiva, conativa y activa.

- Dimensión afectiva fomenta el respeto, gusto y cuidado por el medio ambiente.
- Dimensión cognitiva comprende la adquisición de conocimientos sobre el medio ambiente que permitan entender las problemáticas ambientales y sus consecuencias, con la finalidad de prevenir su agudización.
- Dimensión conativa se relaciona con las actitudes (mentalidades, juicios o sentimientos) favorables o perjudiciales hacia el medio ambiente manifestadas por el individuo.
- Dimensión activa se refiere a los comportamientos, conductas y acciones ya sean individuales o grupales que impactan la protección del medio ambiente.

La estimulación y relación de estas cuatro dimensiones fomentan el desarrollo de la conciencia ambiental en los individuos.

En ese sentido, los autores Cerón, Delgado y Benavides (2015) abogan por integrar prácticas educativas que propicien el desarrollo de la conciencia ambiental, ya que la carencia de reflexión de las problemáticas ambientales causa actitudes en los niños y adultos que dañan y degradan el medio ambiente.

Debemos defender la construcción de una verdadera ética ambiental, basada en una filosofía de vida que proponga la incorporación de valores de respeto y amor por la vida, la naturaleza y nuestros semejantes. Su desarrollo y construcción requiere de la acción colectiva y participativa, no podemos limitarla a comportamientos individuales aislados, ya que se requieren acciones colectivas que impacten los distintos contextos y niveles de la cultura en nuestra sociedad.

Por eso cito las palabras de Morin (1999), quien dice que “por todo el planeta, el hecho de roturar y arrasar árboles en millones de hectáreas contribuye al desequilibrio hídrico y a la desertización de las tierras” (p. 20).

Si no se regulan las talas enceguedas, estas podrían transformar, por ejemplo, las fuentes tropicales del Nilo en cursos de aguas secas las tres cuartas partes del año y agotar la Amazonía, si no hacemos conscientes a las futuras generaciones de estos devastadores efectos sobre los ecosistemas, estaremos condenando el futuro de nuestro planeta, debemos usar la educación como un arma de transformación

personal de los individuos, pero sobre todo como una oportunidad de mejorar y perfeccionar todo aquello que tenga relación con las actividades humanas en nuestro planeta.

Por otro lado, concuerdo con el autor Léan (2012) quien considera los temas de ciencia como fundamentales para el desarrollo de la niñez, ya que los ciudadanos del presente y el futuro deberán estar preparados para poder entender y discernir con argumentos válidos sobre asuntos críticos y complejos como el cuidado y preservación del agua, dichos problemas ya son enfrentados por las sociedades actuales y serán los retos del futuro.

## **Metodología**

### ***Modelo ADDIE***

Uno de los retos más complejos a la hora de comenzar una investigación, es establecer una forma o camino adecuado para llegar a los resultados que nos permitan refutar o validar la hipótesis planteada.

En el caso de este proceso de investigación e intervención, se decidió tomar de base el modelo ADDIE, el cual me permitió establecer un camino claro y estructurado para obtener resultados en el tiempo esperado.

El modelo ADDIE es un modelo versátil de fácil aplicación a una gran variedad de procesos y proyectos. De acuerdo a Yukavetsky (2003), el modelo está compuesto por 5 fases esenciales:

### ***Análisis***

Constituye la base para las demás fases del Diseño Instruccional. Esta fase se define el problema, se identifica la fuente del problema y se determinan las posibles soluciones. En esta fase se utilizan diferentes métodos de investigación, tal como el análisis de necesidades. El producto de esta fase se compone de metas instruccionales y una lista de tareas a enseñarse. Estos productos serán los insumos de la fase de diseño (Yukavetsky, 2003, p. 2).

Durante esta etapa, fue fundamental para la intervención determinar los siguientes elementos:

- Características de los estudiantes
- Nivel de conocimientos y habilidades
- Estilos de aprendizaje de los estudiantes
- Necesidades de aprendizaje
- Temas y objetivos de aprendizaje
- Recursos disponibles en la escuela
- Limitantes y áreas de oportunidad
- Fechas para implementación de la estrategia didáctica

Durante esta etapa se llevó a cabo una amplia investigación de campo, en la que dediqué varios meses a la observación presencial de los estudiantes. Todo este proceso lo registré en un cuaderno de campo en pequeños escritos a modo de bitácora que daban una descripción detallada de las actitudes, aptitudes, procesos y situaciones que se presentan cotidianamente en el salón de clase.

De acuerdo con Monistrol (2007), el cuaderno de campo es el instrumento de registro de datos de uso común en los investigadores de campo, ahí registran de forma completa y precisa, las observaciones obtenidas durante el proceso de investigación en campo.

Este proceso fue de gran utilidad para conocer a los alumnos, determinar sus habilidades, fortalezas y áreas de oportunidad. Este conocimiento de mis sujetos de investigación fue enriquecido por la aplicación de una evaluación diagnóstica. De acuerdo con Pulgar (2005), la *evaluación diagnóstica* es un instrumento que se implementa previo a la acción formativa y nos permite obtener información puntual del estatus de los estudiantes.

La *evaluación diagnóstica* fue diseñada en base a las características detectadas durante el periodo de observación, además, se complementa con los objetivos planteados en la estrategia didáctica. Su aplicación fue previa a la intervención, además,

se realizó la sistematización de los datos obtenidos que sirvieron de apoyo para el diseño de la estrategia. Esto me ayudó a conocer las características de los alumnos, sus necesidades y conocimientos previos. Por medio de la información recabada logré definir adecuadamente las actividades que me permitirían lograr los objetivos de la investigación.

### ***Modelo de Programación Neurolingüística (Modelo PNL) de Bandler y Grinder***

El Modelo de Programación Neurolingüística o Modelo PNL fue una propuesta desarrollada por el Psicolingüista John Grinder y el Psicoterapeuta Richard Bandler a principios de la década de los años setenta.

De acuerdo con Cisneros (2004), este modelo engloba tres sistemas para representar mentalmente la información: el visual, el auditivo y el kinestésico. El sistema de representación visual nos permite recordar imágenes abstractas y concretas, mientras que el sistema auditivo nos facilita recordar voces, sonidos y música. Finalmente, cuando podemos recordar el sabor de algo o generamos sensaciones al ser estimulados por un recuerdo estamos utilizando el sistema de representación kinestésico.

Debido a la naturaleza multimedia de los videos educativos y su efecto de estimulación sensorial, decidí adoptar el Modelo de Programación Neurolingüística para determinar la pertinencia de los materiales que se utilizarían en la intervención, además, para apoyar el diseño de las actividades específicas de la estrategia didáctica.

Debido a la edad y características de los alumnos, busqué y adapté un instrumento de fácil aplicación, que se adaptara a las habilidades y conocimientos de mis sujetos de investigación.

Los instrumentos que se tomaron de base pertenecen a Neira (2007) y a De la Parra (2004), de ambos instrumentos seleccioné algunos reactivos revisando que el contenido temático fuese el apropiado para los alumnos, así como, que el lenguaje fuese de fácil asimilación para alumnos de cuarto grado de primaria.

El resultado fue un cuestionario con quince reactivos que utiliza un lenguaje adecuado para la edad de los alumnos.

### ***Entrevista Diagnóstica a la Mtra. Lilia Camacho***

Durante el periodo de observación, estuve en contacto directo con la Maestra Lilia Camacho, quien había fungido como titular del grupo durante los últimos dos ciclos escolares.

Por esta razón, consideré pertinente realizar una breve entrevista con la Maestra, para obtener información en torno al grupo de estudiantes que pudiera utilizar para el diseño y estructuración de mi intervención.

La entrevista se llevó a cabo el 22 de febrero del 2017, en la escuela, después de las clases regulares.

Esta entrevista me aportó información con respecto a los métodos de enseñanza y las tecnologías implementadas en los procesos de aprendizaje que los alumnos habían experimentado en los últimos ciclos.

Este proceso me ayudó a conocer los recursos a disposición, las limitantes y la negociación de las posibles fechas de implementación, las cuales se trasladaron al final del ciclo escolar de los alumnos. Durante dicho periodo, la carga académica se reduce, lo que lo convirtió en el momento propicio para implementar la intervención.

### ***Diseño***

*Diseño:* Durante esta etapa se utiliza el producto de la fase de Análisis para planificar una estrategia y así producir la instrucción. En esta fase se hace un bosquejo de cómo alcanzar las metas instruccionales. Algunos elementos de esta fase incluyen hacer una descripción de la población, llevar a cabo un análisis instruccional, redactar objetivos, redactar ítemes para pruebas, determinar cómo se divulgará la instrucción, y diseñar la secuencia de la instrucción (Yukavetsky, 2003, p. 2).

Durante esta etapa, se plantearon y desarrollaron los siguientes puntos:

- Seleccionar contenidos y herramientas en base a las destrezas cognitivas que se requieren para lograr los objetivos.
- Estructurar y definir los objetivos instruccionales.
- Seleccionar las estrategias didácticas.
- Bosquejo de unidades, lecciones y módulos.
- Diseñar del contenido teniendo en cuenta los medios y recursos a disposición.

En base a los datos obtenidos durante el proceso de Análisis, se comenzaron a definir los objetivos instruccionales de la intervención, se seleccionaron los contenidos a abordar en las sesiones, se diseñaron las sesiones de trabajo y se hizo un desglose de los recursos necesarios para lograr los objetivos.

### ***Modelo de Enseñanza de las 5 “E”***

Para el diseño de las sesiones de trabajo, se tomó de base el modelo de enseñanza de las 5 “E”, se trata de un modelo constructivista estructurado en 5 fases esenciales: Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar.

El modelo busca que los alumnos estimulen sus conocimientos previos para después conectarlos a los nuevos conocimientos adquiridos por medio del descubrimiento y la experimentación. El facilitador debe de introducir los conceptos o temas complejos por medio de elementos más digeribles para los alumnos, además de proveer de las opciones y oportunidades adecuadas para que los alumnos demuestren la comprensión de los contenidos mediante la aplicación práctica de los mismos.

Los autores Bybee, Taylor, Gardner, Scotter, Carlson, Westbrook y Landes (2006), explican que el modelo fue desarrollado por el Biological Science Curriculum Study (BSCS) y ha sido utilizado desde los años ochenta en múltiples escuelas de nivel básico. De acuerdo a ellos los estudios formales han demostrado la mejora significativa de los aprendizajes de conceptos complejos, desarrollo sobresaliente

de competencias y un mayor interés por parte de los estudiantes por los temas de ciencia.

### **Desarrollo**

*Desarrollo:* En esta etapa del proceso se elaboran los planes de la lección y los materiales que se van a utilizar. Se elabora la instrucción, los medios que se utilizarán en la instrucción y cualquier otro material necesario, tal como las guías de una lección (Yukavetsky, 2003, p. 2).

En la presente etapa, se llevó a cabo los siguientes procesos:

- Crear, construir o gestionar los materiales y recursos necesarios.
- Determinar las interacciones apropiadas, que involucren al estudiante en una experiencia creativa, innovadora y de exploración.
- Planear las actividades que permitan al estudiante enriquecer el proceso de aprendizaje, basándose en los objetivos instruccionales.

### **Implementación**

*Implementación:* Se divulga eficiente y efectivamente la instrucción. La misma puede ser implantada en diferentes ambientes: en el salón de clases, en laboratorios o en escenarios donde se utilicen las tecnologías relacionadas a la computadora. En esta fase se propicia la comprensión del material, el dominio de destrezas y objetivos, y la transferencia de conocimiento del ambiente instruccional al ambiente de trabajo (Yukavetsky, 2003, pp. 2-3).

En esta fase de la intervención, llevaron a cabo los siguientes procedimientos:

- Duplicar y distribuir los materiales.
- Implementar la estrategia didáctica.
- Solucionar problemas procedimentales o técnicos.

## **Evaluación**

*Evaluación:* Esta es la fase final del proceso en la cual se desarrollan pruebas para medir los objetivos instruccionales, la implantación de pruebas y evaluaciones, la evaluación continua, la planeación de evaluaciones estudiantiles del curso para mantener al instructor consciente de las necesidades de los estudiantes. El diseño de evaluaciones formativas para evaluar el curso. El desarrollo de evaluaciones sumativas para emitir un juicio de la efectividad de la instrucción. (Yukavetsky, 2003, p. 3).

Se aplicaron pruebas para medir el impacto de la estrategia didáctica y pedagógica. Además, los alumnos y la maestra titular del grupo evaluaron la estrategia implementada.

En la fase de evaluación se llevaron a cabo los siguientes procesos:

- Diseño e implementación de evaluación diagnóstica al inicio del proceso.
- Desarrollo y aplicación de evaluaciones para medir el impacto del diseño instruccional.
- Retroalimentación por parte de la Maestra Lilia Camacho, así como, los estudiantes involucrados en el desarrollo de la intervención.

Las implementaciones de las evaluaciones se llevaron a cabo de manera presencial en formato impreso. Esto me permitió llevar un control de los alumnos evaluados, dudas con respecto al proceso de evaluación y recomendaciones para la aplicación de las pruebas.

La evaluación continua se realizó diariamente al estar aplicando la estrategia didáctica, atendiendo oportunamente las necesidades y requerimientos que se presentaron al estar piloteando la estrategia didáctica. De acuerdo con Pulgar (2005) la evaluación continua es aquella que se realiza durante todo el proceso formativo, algunas veces se realizan modificaciones durante el proceso en base a la información que se va adquiriendo durante la evaluación.

Durante toda la implementación de la estrategia, se llevaron a cabo una serie de evaluaciones que me permitieron medir la efectividad de las actividades realizadas en el proceso de aprendizaje. Esta evaluación sumativa fue muy importante para llevar un seguimiento del impacto real de la estrategia, ya que como apunta Casanova (1999), la evaluación sumativa juzga los resultados obtenidos a partir de los objetivos establecidos.

Finalmente, se llevó a cabo la evaluación del curso por parte de la maestra titular del grupo quien observó todo el proceso de intervención e implementación, así también los estudiantes involucrados en el proceso de aprendizaje.

### ***Secuencia Didáctica***

Durante la etapa de diseño de la estrategia didáctica, se tomaron en cuenta los resultados de la evaluación diagnóstica, los apuntes del periodo de observación y los contenidos establecidos en los libros de textos gratuitos de Ciencias Naturales, que ofrece la Secretaría de Educación Pública.

La estrategia didáctica está integrada por los siguientes componentes: objetivos, temas o contenidos, actividades o dinámicas, rol del facilitador, rol del estudiante, materiales, tiempos y estructura del taller.

### ***Objetivos***

El primer elemento que fue definido de la estrategia didáctica fueron los objetivos de la misma, considero que este es el punto de partida más lógico para el desarrollo del resto de los elementos que componen esta estrategia.

Los objetivos aquí presentados fueron desarrollados a partir de los objetivos planteados en la investigación, además, se tomó en cuenta el periodo de observación y las evaluaciones diagnósticas realizadas a los sujetos de investigación.

Los objetivos definidos para el proceso de intervención, son los siguientes:

### *Objetivo General*

- Que el alumno comprenda la función del ciclo del agua, la repercusión en su vida diaria y el impacto ambiental de las actividades humanas en el ciclo hidrológico.

### *Objetivos Particulares*

- Conocer la estructura de la molécula del agua y datos importantes del agua en nuestro planeta.
- Ilustrar el ciclo del agua y los estados físicos por los que transita el agua.
- Representar los usos cotidianos que tenemos del agua.
- Definir las acciones y estrategias para promover el cuidado del agua.
- Detectar las problemáticas relacionadas con el agua en su comunidad.

### **Temas o Contenidos**

Durante el periodo de observación, tuve acceso al libro de Ciencias Naturales de cuarto grado (2014), facilitado por la Secretaría de Educación Pública a todos los niños del grupo. El libro aborda el tema del agua y los ecosistemas, los estados físicos de la materia y el ciclo del agua. Todos ellos tienen una vinculación directa con la investigación, por lo que lo revisé, los vinculé a mis objetivos y los integré a los contenidos del taller.

De esta manera, se desprendieron y definieron los siguientes temas a partir de los objetivos planteados con anterioridad:

- El agua en números.
- Los estados físicos del agua y la estructura molecular del agua.
- El ciclo del agua.
- El agua en mi vida diaria.

- La contaminación del agua.
- El agua y mi comunidad.

## Actividades o Dinámicas

El desarrollo de la estrategia didáctica requiere actividades diversas, con la finalidad de propiciar la participación y el dinamismo de los alumnos asistentes, para motivarlos a lo largo de todo el desarrollo del taller.

Tomando en cuenta el periodo de observación, en el cual me pude percatar de la dinámica del grupo y las actividades que eran de mayor interés para ellos. Decidí clasificar las actividades en los siguientes rubros: *plenaria o exposición, trabajo individual, trabajo en grupos y actividades lúdicas.*

## Rol del Facilitador

El facilitador tiene un papel fundamental en el desarrollo y práctica de los procesos de enseñanza-aprendizaje de esta intervención educativa. Al ser el investigador y facilitador de manera simultánea, tendrá que desempeñar 4 roles específicos:

- A lo largo del desarrollo de todas las actividades, el facilitador fungirá como una especie de *observador* que observe y registre las aptitudes y actitudes de los estudiantes e interprete las razones de dichas reacciones.
- El facilitador deberá convertirse en un *orientador* de los estudiantes, cuando a estos se les dificulte la comprensión de determinados temas, además, tendrá que cuestionar a los estudiantes para verificar que realmente hubo comprensión de los temas.
- Durante la realización de las actividades, el facilitador tendrá que convertirse en un *guía y supervisor* que vele por el correcto desarrollo de las actividades.
- Y finalmente, el facilitador tendrá que convertirse en un *evaluador* del desempeño de los estudiantes, apoyado por las herramientas de evaluación desarrolladas para cada sesión.

Es relevante que el facilitador conozca perfectamente las actividades a desarrollar y sea consciente de los tiempos asignados a cada una. También, deberá llevar el control de todos los materiales y recursos requeridos por la actividad.

El objetivo primordial del facilitador es asegurarse del éxito de la implementación de la estrategia didáctica, haciendo uso de todos los materiales, propiciando un clima agradable de cooperación y participación, para que los estudiantes vivan el proceso de enseñanza - aprendizaje adecuadamente.

## **Rol del Estudiante**

El estudiante deberá ser receptivo a los estímulos de los contenidos audiovisuales, estará abierto a la interacción con sus compañeros para el desarrollo de las actividades, expresa activamente sus ideas e inquietudes relacionadas con los temas que se explorarán en las sesiones.

Se volverá responsable de su propio aprendizaje al llevar un control de las actividades y participación que van realizando diariamente. Respetará a sus compañeros, los materiales y el entorno de trabajo.

Finalmente, se sensibiliza al razonar y vincular los temas vistos en las sesiones con su cotidianidad, se involucra desarrollando y proponiendo soluciones a los problemas presentados en los videos educativos.

## **Mediación Tecnológica: Video Educativo**

El video educativo es una herramienta pedagógica que ha sido utilizada durante ya varias décadas en distintos procesos y ambientes de aprendizaje. Este recurso multimedia posee una gran funcionalidad a la hora de transmitir contenidos e ilustrar ciertos procesos que sería complejo reproducir en cualquier lugar, es aquí donde radica su efectividad.

Sin embargo, el video educativo por sí solo puede tener un impacto limitado, ya que en caso de surgir alguna duda en el proceso de visionado, no hay nadie que pueda resolverla. Además, no hay procesos definidos que ayuden a reafirmar o evaluar los conocimientos adquiridos.

En este sentido concuerdo con Bravo(1996 y 2000) cuando sugiere que el visionado de un video educativo debe estar acompañado de una estrategia didáctica, que permita al estudiante repasar, practicar y explorar a profundidad los contenidos desglosados en el video. Así el alumno estará inmerso en una experiencia que le permitirá reafirma lo visionado y lograr un aprendizaje significativo.

Un factor de mucha relevancia en los procesos de aprendizaje que se apoyan en videos educativos, son los facilitadores, instructores o docentes. Al igual que los autores Cabero, Llorente y Román (2005), considero que el docente debe mantener una actitud proactiva durante el proceso de los procesos de aprendizaje que implementan este tipo de materiales. Por lo que deberá existir un plan que involucre actividades y procesos antes, durante y después del visionado.

## **Materiales y Recursos**

Los recursos necesarios para llevar a cabo la intervención educativa han sido muy diversos. Además, su búsqueda, gestión o creación han tenido lugar en las distintas etapas de la investigación.

A continuación, presento una clasificación específica en base a sus características:

### ***Recursos Humanos***

En este rubro, se necesitó de mi dedicación exclusiva y tiempo completo durante todo el proceso desde la creación y desarrollo del protocolo de investigación, la intervención hasta la redacción del trabajo recepción.

Debo mencionar que la Dra. María Teresa Prieto Quezada desempeñó su rol de directora de tesis, sugiriendo, cuestionando y apoyando el proceso de investigación cuando fue necesario.

Además, la Mtra. Lilia Camacho, quien fungía como la titular del grupo me apoyó en varias partes del proceso de implementación de la estrategia pedagógica.

Así también el grupo de 28 alumnos pertenecientes al cuarto grado, quienes fueron los sujetos de la investigación.

### ***Recursos Materiales***

Los recursos materiales fueron de suma importancia para lograr los objetivos del proceso de investigación.

Algunos de ellos fueron creados, adquiridos o gestionados por mi persona para el proceso de intervención. Mientras que otros fueron facilitados por los alumnos o la Mtra. Lilia Camacho, tal fue el caso de recursos como los marcadores para el pizarrón, los colores o las tijeras.

La mayor parte de ellos fueron utilizados en la etapa de diagnóstico e intervención, a continuación, presento una breve lista de los recursos materiales requeridos:

- Colores
- Marcadores para pizarrón y de trabajo
- Cartulinas
- Impresiones
- Fotocopias
- Libreta de notas
- Engrapadora
- Post it
- Calcomanías
- Palitos de paleta
- Tinta para sellos
- Sello en forma de gota de agua
- Tijeras
- Juegos de mesa
- Dados

### ***Recursos Técnicos o Tecnológicos***

Este rubro fue el más complejo de definir y resolver, desafortunadamente la escuela cuenta con instalaciones y recursos limitados y desactualizados. Esto implicó la adquisición de algunos elementos como cables y adaptadores para poder llevar a cabo las proyecciones adecuadas de los videos educativos.

Considero que es importante resaltar, las limitantes tecnológicas en las que se encuentran gran parte de las instituciones de educación pública.

Lo anterior se traduce en menores posibilidades para explorar y explotar estas tecnologías en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de educación básica.

A continuación, presento una lista de los distintos elementos técnicos o tecnológicos utilizados:

- Diseño de imágenes, plantillas y materiales escritos
- Computadora Laptop
- Bocinas
- Videos educativos
- Imágenes JPG
- Cámara Fotográfica
- Memoria de almacenamiento USB
- Proyector
- Cables RGB
- Adaptador a HDMI
- Extensiones eléctricas
- Dispositivos para grabar video (facilitado por los estudiantes)

### ***Videos Educativos***

Un elemento relevante de la estructura y ejecución de esta estrategia didáctica son los videos educativos. El objetivo de esta investigación es valorar y evaluar el impacto de la integración de este tipo de materiales a los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de cuarto grado en educación básica.

Tomando en consideración los resultados del diagnóstico realizado a los estudiantes y los temas que se abordarán en las sesiones de intervención, se definieron criterios básicos para la selección de los videos que serían utilizados:

#### *Criterios de selección*

- Excelente calidad de audio y sonido
- Videos de fácil acceso
- Extensión menor a 15 minutos
- Relación con los temas de la investigación

- Uso adecuado del lenguaje
- Que propicien actitudes y aptitudes sanas
- Contenidos de youtube
- Animación
- Evitar contenidos misóginos, machistas, homofóbicos, etc.

### ***Materiales de control***

#### *Palillos para la participación*

Un elemento que deberá cuidarse en la intervención para que esta sea efectiva, es la participación. Durante el periodo de observación, me di cuenta que un grupo muy reducido de alumnos son los que suelen participar más, mientras que otros tantos no suelen externar sus ideas. Por lo que decidí emplear la técnica de los palillos.

A cada estudiante se le facilitará un palillo de color, el cual deberá marcar con su nombre completo, el facilitador deberá colocar el palillo de todos los estudiantes en un vaso o recipiente, durante el transcurso de las actividades el facilitador podrá hacer preguntas y elegir al azar un palillo que determinará el alumno que tiene el derecho a responder. Si el alumno acierta, el facilitador le dará el palillo al estudiante, al finalizar la sesión, el alumno le regresará el palillo al facilitador y a cambio recibirá un sello en forma de gota de agua.

#### *Hoja de control*

La intervención tiene dos sesiones de trabajo, en las que los alumnos tendrán que participar, realizar actividades, jugar y realizar evaluaciones de su proceso de aprendizaje. Llevar un control sería muy complicado, por lo que se diseñó una hoja en la que se llevará a cabo un registro de las participaciones, las actividades y las evaluaciones del taller.

Además, los alumnos tendrían un documento que podrán personalizar a su gusto, el cual está relacionado con el tema de la intervención.

El control de todas las actividades se llevará a cabo por medio del siguiente sistema:

- Cada participación será registrada en la hoja de control con un sello en forma de gota de agua, entre más participaciones logre el estudiante, más puntos podrá acumular.
- Por cada actividad realizada, el alumno obtendrá una calcomanía que podrá pegar en su hoja de control.
- Por cada evaluación completada, el estudiante obtendrá la pieza del rompecabezas de su hoja de control.

### ***Tiempos***

Las distribuciones de los tiempos de las actividades fueron tratadas, tomando en cuenta diversos factores: el tiempo total del taller, los objetivos, las actividades, las características de los alumnos y los recursos a disposición.

La Maestra Lilia Camacho, titular del grupo me facilitó dos días de trabajo con los alumnos, por lo que se decidió distribuir las actividades en dos sesiones de trabajo. Cada sesión tendrá una duración aproximada de tres horas y media, sin embargo, dentro de ese periodo se tendrá que considerar 30 minutos de receso para los estudiantes, por lo que el tiempo efectivo por sesión es de tres horas, seis horas en total.

### ***Estructura del taller***

Una vez definidos todos los componentes del taller, se diseñó la estructura general del taller, la cual distribuye e integra todos los componentes a lo largo de dos sesiones de trabajo.

Cada sesión fue diseñada y estructurada tomando como base el Modelo Instruccional de la 5E (enganchar, explorar, explicar, elaborar y evaluar), con el cual se pretende lograr una secuencia y congruencia entre las distintas fases que integran el proceso de aprendizaje de cada sesión específica.

## **Sesión 1**

*Tema(s):* El ciclo del agua.

*Duración:* 3 horas y media

*Objetivos:*

- Conocer la estructura de la molécula del agua y datos importantes del agua en nuestro planeta.
- Ilustrar el ciclo del agua y los estados físicos por los que transita el agua.

*Contenidos:*

1. El ciclo del agua
2. El agua en números.
3. Los estados físicos del agua y la estructura molecular del agua.

## Desglose de actividades, materiales y tiempos de la sesión 1

5 E	Actividades	Materiales	Tiempo
<b>Presentación</b>	<p><b>Plenaria</b></p> <p>1. Presentación</p> <p>El facilitador se presenta con los alumnos y les explica qué es lo que estarán haciendo en las próximas sesiones.</p> <p>Juntos hacen la <u>dinámica de la telaraña</u>, la cual consiste en sujetar una bola de estambre, decir tu nombre y decir el nombre de una fruta que te guste, para después arrojar la bola de estambre a alguien más, sin que sueltes la hebra de hilo.</p> <p>La nueva persona hará lo mismo que tú y así sucesivamente hasta que todos se hayan presentado.</p> <p>Al final todos quedarán en un entramado de estambre que asemeja a una telaraña.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bola de estambre grueso</li> </ul>	10 min.
	<p><b>Trabajo individual</b></p> <p>Palillos de colores</p> <p>Se les repartirá un palillo de colores a cada niño, en el que deberán colocar su nombre. Después, se le regresarán al facilitador, quien los utilizará para incentivar la participación entre los alumnos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Palillos</li> <li>- Lápicos</li> </ul>	5 min.
	<p><b>Trabajo individual</b></p> <p>Hoja de control</p> <p>Finalmente, se les entregará su hoja de control, se les explicará su uso y función. Además, se les dará unos minutos para que cada niño personalice su hoja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 28 hojas de color impresas</li> <li>- Plumones</li> <li>- Colores</li> </ul>	15 min
<b>Enganchar</b>	<p><b>Plenaria</b></p> <p>Exposición por parte del facilitador datos curiosos del agua, la estructura de la molécula del agua y el ciclo del agua.</p> <p>Durante el proceso se debe involucrar a los alumnos, preguntándoles aspectos relacionados con su vida cotidiana y el tema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyector</li> <li>- Computadora</li> <li>- Extensiones</li> <li>- Cables</li> <li>- Pizarrón</li> <li>- Marcadores</li> <li>- Imágenes con datos del agua.</li> <li>- Hojas de control</li> <li>- Sello en forma de agua</li> <li>- Tinta para sello</li> <li>- Almohadilla para sello</li> </ul>	15 min.

5 E	Actividades	Materiales	Tiempo
<b>Explorar</b>	<p><b>Plenaria</b></p> <p>En esta etapa de la sesión se observarán los videos educativos seleccionados para esta sección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿De dónde viene la lluvia? - El mundo de Luna. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5WklF3JhTOI">https://www.youtube.com/watch?v=5WklF3JhTOI</a></li> <li>• El agua y sus estados físicos. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=4khSElgyEqE">https://www.youtube.com/watch?v=4khSElgyEqE</a></li> <li>• El ciclo del agua. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2znV2Z2bPZw&amp;t=3s">https://www.youtube.com/watch?v=2znV2Z2bPZw&amp;t=3s</a></li> </ul> <p>Al final de cada video, se invitará a los alumnos a externar su apreciación de lo visionado en los videos, además, se realizarán preguntas relacionadas con los videos, los chicos que contesten correctamente ganarán gotitas extras en su hoja de control.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyector</li> <li>- Computadora</li> <li>- Extensiones</li> <li>- Cables</li> <li>- Bocinas</li> <li>- Pizarrón</li> <li>- Marcadores</li> <li>- Videos seleccionados</li> <li>- Sello en forma de agua</li> <li>- Tinta para sello</li> <li>- Almohadilla para sello</li> </ul>	40 min.
<b>RECESO</b>			30 min.
<b>Explicar</b>	<p><b>Trabajo en equipo</b></p> <p>Dibujo del ciclo del agua</p> <p>El facilitador dará una cartulina, plumones y colores por equipo.</p> <p>Cada equipo tendrá que representar por medio de un dibujo los diferentes procesos del ciclo del agua y los estados físicos del agua. Tomando en cuenta la información presentada en los videos, además, de la lámina que podrán ver en el pizarrón.</p> <p>Además, cada equipo se pondrá un nombre en específico.</p> <p><b>Plenaria o exposición</b></p> <p>Al final de la actividad, cada equipo expondrá ante los demás el dibujo realizado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartulinas</li> <li>- Colores</li> <li>- Plumones</li> <li>- Hojas de control</li> <li>- Palillos de colores</li> <li>- Sello en forma de agua</li> <li>- Tinta para sello</li> <li>- Almohadilla para sello</li> <li>- Calcomanías</li> </ul>	35 min.
	<p><b>Actividad Lúdica</b></p> <p>En equipo jugarán el juego de mesa “Aprendamos a cuidar el agua jugando”, por cada juego ganado se les dará una calcomanía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Juego de mesa</li> <li>- Dados</li> </ul>	15 min

5 E	Actividades	Materiales	Tiempo
<b>Elaborar</b>	<p><b>Trabajo en equipo</b></p> <p>Competencia de conocimientos</p> <p>El facilitador dará una hoja blanca en la que cada equipo anotará el nombre del equipo y los integrantes.</p> <p>A modo de competencia, el facilitador leerá 5 preguntas, dando tiempo para que el equipo discuta las posibles respuestas, después, tendrán que elegir la respuesta correcta y escribirla en la hoja blanca.</p> <p>Preguntas a realizar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuáles son los 3 estados físicos del agua? Respuesta esperada: Sólido, líquido y gaseoso.</li> <li>2. ¿Qué porcentaje de agua en el planeta es dulce? Respuesta esperada: 1%</li> <li>3. ¿Qué porcentaje de nuestro planeta está cubierto por agua? Respuesta esperada: <math>\frac{3}{4}</math> partes.</li> <li>4. Menciona dos procesos presentes en el ciclo del agua, por medio de los cuales el agua está en movimiento. Respuesta esperada: Evaporación, condensación, precipitación y filtración.</li> <li>5. Menciona los elementos químicos que componen la molécula del agua. Respuesta esperada: Hidrógeno y oxígeno.</li> </ol> <p>El facilitador revisará y evaluará las respuestas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hojas blancas</li> <li>- Lápices</li> <li>-Hojas de control</li> <li>- Palillos de colores</li> <li>- Sello en forma de agua</li> <li>- Tinta para sello</li> <li>- Almohadilla para sello</li> <li>- Calcomanías</li> </ul>	30 min.
<b>Evaluar</b>	<p><b>Trabajo individual</b></p> <p>Cada estudiante recibirá una hoja de evaluación que medirá el dominio de los temas explorados en la sesión y la cual será resuelta individualmente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja de evaluación</li> <li>- Lápices</li> <li>- Rompecabezas para hoja de control</li> </ul>	15 min.
<b>Tarea</b>	<b>1. Llevar un dispositivo que pueda grabar video.</b>		

## **Sesión 2**

*Tema(s):* La contaminación del agua

*Duración:* 3 horas y media

*Objetivos:*

- Representar los usos cotidianos que tenemos del agua.
- Definir las acciones y estrategias para promover el cuidado del agua.
- Detectar las problemáticas relacionadas con el agua en su comunidad.

*Contenidos:*

1. El agua en mi vida diaria.
2. La contaminación del agua.
3. El agua y mi comunidad.

## Desglose de actividades, materiales y tiempos de la sesión 2

5 E	Actividades	Materiales	Tiempo
<b>ENGANCHAR</b>	<p><b>Plenaria</b></p> <p>Se harán una serie de preguntas acerca de la sesión anterior. Las participaciones serán a través de elegir los palillos de colores con sus nombres para propiciar la participación equilibrada.</p> <p>Los alumnos que respondan correctamente la pregunta obtendrán sellos de gotas de agua en su hoja de control.</p> <p>Preguntas a realizar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Nombre del proceso natural mediante el cual el agua se mantiene en movimiento en la naturaleza? Respuesta esperada: El ciclo del agua.</li> <li>2. ¿Qué elementos componen la molécula del agua? Respuesta esperada: Hidrógeno y oxígeno.</li> <li>3. ¿Qué cosas compuestas por agua podemos encontrar en estado sólido en la naturaleza? Respuesta esperada: Nieve cayendo, hielo en los casquetes polares, lagos congelados, etc.</li> <li>4. Menciona un proceso que permita al agua moverse dentro del ciclo del agua: Respuesta esperada: Precipitación, evaporación, condensación, filtración, etc.</li> <li>5. Menciona un estado físico del agua: Respuesta esperada: Sólido, líquido o gaseoso.</li> </ol> <p><b>Trabajo en equipo</b></p> <p><u>Separa el confeti</u></p> <p>A cada equipo se le dió un puño de confeti, se les pidió que separaran por color cada fragmento de papel. Después de 3 minutos, se detendrá la actividad y se les pedirá a los niños externar lo complicado de la actividad. El facilitador comparará esta actividad con descontaminar el agua, en grupo se reflexionará de lo complicado que es limpiar el agua contaminada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Palillos</li> <li>- Hojas de control</li> <li>- Palillos de colores</li> <li>- Sello en forma de agua</li> <li>- Tinta para sello</li> <li>- Almohadilla para sello</li> <li>- Calcomanías</li> </ul>	15 min.

5 E	Actividades	Materiales	Tiempo
<b>EXPLORAR</b>	<p><b>Plenaria</b></p> <p>En esta etapa de la sesión se observarán los videos educativos seleccionados para esta sección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caillou ahorra agua. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=DdPVyWBeONU&amp;t=149s">https://www.youtube.com/watch?v=DdPVyWBeONU&amp;t=149s</a></li> <li>• Maxtitlán <a href="https://www.youtube.com/watch?v=FOGpHMI5SFg">https://www.youtube.com/watch?v=FOGpHMI5SFg</a></li> <li>• La abuela grillo <a href="https://www.youtube.com/watch?v=AXz4XPuB_BM">https://www.youtube.com/watch?v=AXz4XPuB_BM</a></li> </ul> <p>Al final de cada video, se invitará a los alumnos a externar su apreciación de lo visionado en los videos, además, se realizarán preguntas relacionadas con los videos, los chicos que contesten correctamente ganarán gotitas extras en su hoja de control.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyector</li> <li>- Computadora</li> <li>- Extensiones</li> <li>- Cables</li> <li>- Bocinas</li> <li>- Pizarrón</li> <li>- Marcadores</li> <li>- Videos seleccionados</li> <li>- Sello en forma de agua</li> <li>- Tinta para sello</li> <li>- Almohadilla para sello</li> </ul>	35 min.
<b>RECESO</b>			30 min.
<b>EXPLICAR</b>	<p><b>Plenaria</b></p> <p>Algunos estudiantes de manera voluntaria, contarán las experiencias e historias que escucharon de su familia en los años en que el Río Lerma Santiago estaba limpio.</p> <p>Se preguntará las similitudes que se presentan en el video de "Maxtitlán" y la contaminación del Río Lerma - Santiago.</p> <p>Trabajo individual</p> <p>Representación del río</p> <p>Cada estudiante deberá elaborar una pequeña narración que describa ¿cómo era el Río Lerma - Santiago?, además, deberán acompañar su narración con un dibujo que ilustre cómo se imaginan que era el río.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hojas blancas</li> <li>- Colores</li> <li>- Plumones</li> <li>- Lápices</li> <li>- Lapiceras</li> <li>- Hojas de control</li> <li>- Palillos de colores</li> <li>- Sello en forma de agua</li> <li>- Tinta para sello</li> <li>- Almohadilla para sello</li> <li>- Calcomanías</li> </ul>	20 min.
	<p><b>Actividad Lúdica</b></p> <p>En equipo jugarán el juego de mesa "Aprendamos a cuidar el agua jugando", por cada juego ganado se les dará una calcomanía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Juego de mesa</li> <li>- Dados</li> </ul>	15 min.

5 E	Actividades	Materiales	Tiempo
<b>ELABORAR</b>	<p><b>Trabajo en equipo</b> En equipos de 3 personas, los estudiantes deberán discutir los problemas de contaminación y cuidado que observaron en los videos. Deberán realizar una lista de acciones para cuidar el agua desde sus hogares, después recortar las gotas de agua, en cada gota de agua deberán escribir cada acción e ilustrar con un dibujo, los niños son libres de colorear cada gota de agua.</p> <p><b>Trabajo individual</b> Los chicos deberán imaginar que son reporteros de un noticiero y van a realizar una entrevista, por lo que tendrán que idear lo que le preguntarán a esa persona en torno al tema del agua.</p> <p><b>Trabajo en equipo</b> En grupos de tres estudiantes, deberán revisar las preguntas que elaboraron individualmente y seleccionar cinco preguntas.  En equipos, saldrán a realizar la entrevista a miembros de la comunidad escolar. Podrán grabar las entrevistas con los dispositivos que llevarán a clase. A cada entrevistado le entregarán una calcomanía que promueve el cuidado del agua.</p> <p><b>Plenaria</b> Veremos una entrevista por equipo en la sesión, se discutirán las respuestas colectadas en video.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hojas blancas con las gotas de agua impresas</li> <li>- Lápices</li> <li>- Marcadores</li> <li>- Colores</li> <li>- Engrapadoras</li> <li>- Grapas</li> <li>- Borradores</li> <li>- Dispositivos móviles</li> <li>- Hojas de control</li> <li>- Palillos de colores</li> <li>- Sello en forma de agua</li> <li>- Tinta para sello</li> <li>- Almohadilla para sello</li> <li>- Calcomanías</li> </ul>	45 min.
<b>EVALUAR</b>	<p><b>Trabajo individual</b> Cada estudiante recibirá una hoja de evaluación que medirá el dominio de los temas explorados en la sesión y la cual será resuelta individualmente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja de evaluación</li> <li>- Lápices</li> <li>- Rompecabezas</li> </ul>	15 min.
	<p><b>Evaluación del taller</b> Cada estudiante responderá el cuestionario para evaluar las sesiones de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja de evaluación</li> <li>- Lápices</li> </ul>	15 min

## Aplicación de la estrategia

Una vez diseñada la estrategia de aprendizaje, durante los meses de abril, mayo y junio se consiguieron todos los recursos técnicos, se crearon e imprimieron los materiales necesarios para la intervención y se compraron algunos elementos difíciles de gestionar. Durante ese periodo, continué observando a los estudiantes y apoyando en diversas actividades al interior del salón de clases.

La intervención educativa se llevó a cabo durante el mes de junio del 2017, específicamente los días 7 y 8. La fecha fue acordada con la Maestra Lilia Camacho, quien fungía como titular del grupo, las fechas eran ideales ya que se estaba cerrando el calendario escolar y en consecuencia había una disminución de la carga de trabajo de los estudiantes.

La Maestra Lilia se mantuvo presente durante las sesiones de trabajo con los alumnos, solo se ausentaba para atender algún pendiente en la dirección. También, se me dió acceso a un pequeño locker para guardar todos los materiales y el Director de la escuela me facilitó todos los recursos que tenía la institución, para utilizarlos durante el periodo de implementación.

Se me permitió tomar algunas fotografías durante la implementación de la estrategia, con la condición de hacer un uso apropiado de las mismas. Terminadas las dos sesiones, la Maestra Lilia Camacho me permitió aplicar el último formato de evaluación al día siguiente, circunstancia que aproveché para recolectar las evidencias, materiales y recursos sobrantes.

## Conclusiones

En términos generales, debo mencionar que la intervención realizada para la investigación contó con el apoyo y buena disposición de las autoridades educativas, la participación y entusiasmo de los alumnos que integran el grupo de cuarto grado y de los recursos necesarios para aplicar las estrategias y actividades diseñadas durante las etapas previas.

A pesar de algunos contratiempos, se logró con éxito el desarrollo de todas las actividades en las fechas y tiempos planeados. Lo que facilitó obtener resultados favorables para los estudiantes y los fines de indagación de esta investigación.

Por esta razón, se puede deducir que el impacto en los estudiantes ha sido positivo y evidente. Esto se puede verificar a partir de revisar y contrastar la información obtenida en la evaluación diagnóstica y las evaluaciones finales.

La evaluación diagnóstica permitió conocer las áreas de oportunidad de los estudiantes y definir los temas a desarrollar, durante la intervención se realizaron varias evaluaciones para medir el impacto de los procesos de aprendizaje.

Una vez aplicada la estrategia de aprendizaje, los alumnos pudieron definir varias problemáticas relacionadas con el agua y su contexto, además expusieron posibles soluciones para dichos problemas.

Lo anterior demuestra la efectividad de la estrategia educativa para desarrollar habilidades como construcción de conocimientos a través del uso del video educativo. Además, de hacer conscientes a los estudiantes de los problemas relacionados con el agua dentro de su comunidad.

Otros datos relevantes surgidos de la investigación, son los relacionados con la aproximación y consumo de materiales audiovisuales por parte de los estudiantes. De acuerdo con sus respuestas, 27 de los 28 estudiantes dijeron tener acceso a internet en casa.

En cuanto al consumo de contenidos audiovisuales, todos los estudiantes afirmaron consumir videos de manera regular, el 53.6% afirma que los videos son una herramienta relevante para aprender algo y el 71.4% afirmó haber aprendido o desarrollado alguna habilidad por medio de esta herramienta. Todos comentaron tener acceso a un dispositivo para reproducir videos y el 89% expresó consumir contenidos audiovisuales en la red social Youtube.

Lo anterior nos da evidencia de que los alumnos cuentan con la infraestructura y los servicios para acceder a materiales audiovisuales, además de que son consumidores habituales de videos en distintas plataformas.

Esto demuestra la accesibilidad que tienen los estudiantes a plataformas o medios en los que pueden encontrarse diversos tipos de videos y puede determinarse que esta tecnología no es ajena a ellos, por lo que es relevante integrarla dentro de sus procesos de aprendizaje.

Todos los alumnos expresaron aprobación en la incorporación de videos educativos para explorar el tema del ciclo del agua, por su lado, la maestra titular del grupo expresó que ese tipo de materiales suelen ser más atractivos para los estudiantes. Los alumnos comentaron estar de acuerdo con la incorporación de estos materiales en sus futuras clases, además, el 86% de ellos expresaron estar dispuestos a complementar su proceso de aprendizaje con videos educativos desde su casa.

Los alumnos manifestaron que las actividades que acompañaban a la estrategia fueron adecuadas para los videos educativos seleccionados, ya que facilitaron su proceso de aprendizaje a lo largo de las sesiones. Además, el 86% de los estudiantes afirmó que la calidad de los videos era excelente y la maestra Lilia Camacho agregó que ella consideraba a los videos seleccionados como adecuados para la edad de los estudiantes.

Una vez concluida la intervención, los estudiantes expresaron las acciones concretas que les gustaría aplicar para conservar y proteger el agua. Esto permite deducir que gracias a la reflexión realizada, los estudiantes implementaron habilidades como la resolución de problemas y la creatividad para visionar posibles soluciones a los retos que hoy enfrentamos. Asimismo, expresan estar dispuestos a compartir lo aprendido con su familia, vecinos y amigos. Lo cual produce una red de comunicación que se traduce en una especie de conciencia colectiva.

Por otro lado, en las entrevistas realizadas a la maestra Lilia Camacho se obtuvo información relevante en torno a los retos que tiene el uso de este tipo de tecnologías.

La maestra expresa que algunas veces se apoyan en materiales audiovisuales para impartir cátedra, pero debido a las condiciones de la escuela, eso es complicado. Esto representa un gran obstáculo para el enriquecimiento de los procesos de aprendizaje a través de herramientas como el video educativo.

Por un lado, los recursos con los que cuenta la escuela son reducidos y limitan las posibilidades de los docentes a la hora de elegir las herramientas a utilizar dentro de sus clases.

Por otro lado, falta capacitación docente que dote a los maestros de habilidades técnicas para realizar la proyección de videos, así también, el conocimiento de estrategias y actividades que faciliten la selección de materiales y potencialicen su uso en el aula.

Cuando se les cuestionó a los alumnos por los contenidos audiovisuales que habían visto con anterioridad en la escuela, la mayoría de ellos mencionó películas de entretenimiento. Lo anterior muestra que aún falta explorar el video educativo como un recurso con potencial didáctico y no solo como un medio de entretenimiento.

Una vez aplicada la estrategia didáctica y revisado los resultados obtenidos a lo largo de las dos sesiones, considero que se pueden mejorar varios aspectos del proceso para mejorar y fortalecer la propuesta.

En la etapa de análisis, apliqué varios instrumentos de evaluación diagnóstica con los que obtuve información valiosa para diseñar la estrategia, sin embargo, al ser elementos independientes, tuve que revisar, escribir y clasificar mucha información lo cual me tomó mucho tiempo. Mi sugerencia para este proceso es unificar la evaluación diagnóstica y el cuestionario de inteligencia de percepción dominante en un solo instrumento para facilitar el procesamiento de la información.

Durante la etapa de análisis, realicé un periodo de observación que se prolongó por varios meses, gracias a este proceso conocí de primera mano a los estudiantes lo que generó confianza en la comunidad educativa. Sin embargo, revisando en retrospectiva los resultados de esa etapa, considero que el periodo de observación puede ser más corto o puede delimitarse según las necesidades de la persona que busca aplicar la estrategia.

Además, considero adecuado y necesario revisar y adaptar las actividades y herramientas utilizadas en esta estrategia atendiendo las características del grupo en el que se va intervenir, su contexto y los objetivos específicos que se pretenden lograr.

Después de realizar la actividad en la que los alumnos grabaron entrevistas en la comunidad educativa, tengo varias acotaciones que realizar.

Separar el grupo en equipos, permitió la participación generalizada y activa de los estudiantes, sin embargo, era imposible seguir a todos los equipos y supervisar sus actividades, por lo que en futuras aplicaciones de la estrategia sugiero que la actividad se haga en el salón de clases y se inviten a personas externas al grupo.

Además, es importante que todos los alumnos aprendan a utilizar adecuadamente los dispositivos con los que van a grabar, ya que el 30% de los estudiantes expresó que tuvieron algún problema técnico para utilizar las cámaras adecuadamente. También, es importante propiciar una dinámica en la que todos los alumnos participen y se sientan parte del proceso de entrevistas, esto se puede generar definiendo roles de equipo y proponiendo su intercambio durante la actividad.

Sugiero integrar más juegos lúdicos relacionados con el agua, los alumnos respondieron favorablemente a su implementación. Además, son una excelente estrategia a la hora de mantener controlada la clase con respecto a los alumnos que suelen terminar con mayor premura sus actividades.

Los videos seleccionados para la actividad cumplieron con ciertas características que se adaptaban a las necesidades de los estudiantes y a la dinámica de trabajo de la estrategia, sin embargo, la selección debe ser revisada y actualizada con la finalidad de aumentar la efectividad del proceso de aprendizaje en contextos específicos. Por lo que se sugiere, hacer una revisión cuidadosa y modificar la selección en base a las características de los estudiantes y sus necesidades de aprendizaje.

Otro hallazgo interesante, es el particular interés de los estudiantes por videos enmarcados en estructuras narrativas. Esto es muy relevante, ya que al solicitar a los estudiantes evaluar los videos de la intervención, fueron aquellos con estructuras narrativas los que recibieron mayores índices de aprobación.

Los estudiantes expresaron sentir diversas emociones y sensaciones gracias a los contenidos que vinculan los elementos didácticos a una historia.

Esto es esencial, ya que los estudiantes tienen mayor afinidad con aquellos contenidos que no solo tienen algún elemento didáctico, sino con los que logran una

conexión emocional. Este tipo de experiencias logran estimular el sentido crítico y la creatividad de los estudiantes y ayudan a generar conciencia en torno a las temáticas expuestas.

El proceso de intervención me permitió explorar la versatilidad y potencial que tiene el video educativo para enriquecer procesos de aprendizaje. Mostrando fenómenos que no se pueden visualizar a simple vista, propiciando la reflexión activa de los estudiantes, motivando la construcción del conocimiento grupal e individualmente y concientizando a los espectadores en torno a la problemática del agua.

Sin embargo, es importante no olvidar que el video educativo es un recurso limitado en sí mismo. No olvidemos que es un material complementario que requiere de una adecuada introducción en los procesos de aprendizaje, un acompañamiento de actividades previas y posteriores a su visionado, además de supervisar y evaluar todo el proceso para garantizar una implementación eficaz y exitosa.

## Referencias bibliográficas

- American Psychological Association (2020). Publication manual of the American Psychological Association. (7th ed.). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000165-000>
- Bravo, J. L. (2000). El video educativo. España: Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de: <http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/Libros/Videdu.pdf>
- Bravo, J. L. (1996). ¿Qué es el vídeo educativo? *Comunicar*, 6. pp. 100-105. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15800620>
- Bybee, R., Taylor, J., Gardner, A., Scotter, P., Carlson, J., Westbrook, A. y Landes N. (2006). The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness. Office of Science Education National Institutes of Health. Recuperado de: [https://media.bscs.org/bscsmw/5es/bscs\\_5e\\_full\\_report.pdf](https://media.bscs.org/bscsmw/5es/bscs_5e_full_report.pdf)
- Cabero, J., Llorente, M. y Román, P. (2005). Las posibilidades del video digital para la formación. España: Universidad de Sevilla. Recuperado de: <http://tecnologiaedu.us.es>

- Cabero, J. (1989). *Tecnología educativa: utilización didáctica del vídeo*, Barcelona, PPU.
- Casanova, María A. (1999). *Manual de evaluación educativa*, 6.a ed. Madrid, Editorial La Muralla.
- Castro, R. (2004). Enseñanza de las ciencias en educación básica: una estrategia hacia el logro de aprendizajes científicos. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM, 14* (2), 73-96.
- Cerón, A., Delgado, G. y Benavides, E. (2015). *Desarrollo de valores ambientales a través de una didáctica creativa* (Tesis de especialidad). Recuperada de <http://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/634/Cer%C3%B3nAmparo.pdf?sequence=2>
- Cervera, N., Huesca, G., Luna, L., Martínez, L., Portilla, A., Rodríguez, J. y Solís, A. (2014). *Ciencias Naturales, Cuarto Grado*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Cisneros, A. (2004). *Manual de estilos de aprendizaje*. SEP, Subsecretaría de Educación Média Superior. Recuperado de: [http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales\\_u/Manual\\_Estilos\\_de\\_Aprendizaje\\_2004.pdf](http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf)
- Corpas, J. (2004). La utilización del vídeo en el de ELE. El componente cultural. Recuperado de: <http://www.educacion.es/redele/revista1/corpas.shtml>
- Davies, M. I. y Seimears, C. M. (2008). Water: A Topic for All Sciences. *Science Activities, 45*(3), 27-36.
- De la Parra Paz, E. (2004). *Herencia de vida para tus hijos. Crecimiento integral con técnicas PNL*, Editorial Grijalbo, México, pp. 88-95.
- Díaz, J. y Fuentes, F. (2018). Desarrollo de la conciencia ambiental en niños de sexto grado de educación primaria. Significados y percepciones. *Revista de investigación educativa, 26*, pp. 137-163. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/cpue/n26/1870-5308-cpue-26-136.pdf>
- Elliot, D., Wilson, D. y Boyle, S. (2014). Science learning via multimedia portal resources: The Scottish case. *British Journal Of Educational Technology, 45*(4), 571-580.

- Ferreira, C., Baptista, M. y Arroio, A. (2013). Teachers' pedagogical strategies for integrating multimedia tools in science teaching. *Journal Of Baltic Science Education*, 12(4), 509-524.
- Flavell, J. H., Cevasco, M. T. y Piaget, J. (1985). *La psicología evolutiva de Jean Piaget*. México: Paidós.
- Fundación AQUAE (23 de marzo de 2021). *Efectos del cambio climático sobre el agua*. Fundación AQUAE: Campus Revolución de las ideas. Recuperado el 23 de marzo de 2021 de <https://www.fundacionaquae.org/agua-cambio-climatico-efectos/#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20se%20manifiesta,se%20intensifican%20con%20graves%20consecuencias>.
- Jiménez Bernal, T. B. (2019). Los videos educativos como recursos didácticos para la enseñanza del idioma inglés. Quito. Recuperado de: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6988/1/T2994-MIE-Jimenez-Los%20videos.pdf>
- Léan, P. (2012). “La educación en la ciencia: sus valores y el papel de la comunidad científica” en Innovación en la enseñanza de la ciencia A.C., *La enseñanza de la ciencia en la educación básica, antología sobre indagación*. México: D.F., INNOVEC. Recuperado de: <http://innovec.org.mx/home/images/antologia%20sobre%20indagacion-vol.1.pdf>
- Marqués, P. (1999) (última revisión 3/08/10). Los vídeos educativos: tipología, funciones, orientaciones para su uso. Recuperado en: <http://dewey.uab.es/pmarques/videoori.htm>
- Martínez, P. y Patiño C. (2012). Efectos del cambio climático en la disponibilidad del agua en México. *Tecnología y Ciencias del Agua, vol. III, núm. 1*. pp 5-20. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/tca/v3n1/v3n1a1.pdf>
- Merron, J. (2015). Molecules for iOS: This interactive science book brings learning to a new level. *Macworld - Digital Edition*, 32(3), 66.
- Messieu, A. y Díaz, F. (2020) Videos educativos en Youtube: una herramienta promotora de habilidades clínicas en estudiantes de medicina. *Educ Med*. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.03.001>

- Monistrol, O. (2007). El trabajo de campo en la investigación cualitativa (II). *Nure Investigación*, No. 29, julio - agosto 2007.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Francia: UNESCO.
- Neira, J. (2007). Estilos de Aprendizaje Vak. Obtenido de Estilos de Aprendizaje Vak: [http://choulo.files.wordpress.com/2008/05/todo\\_vak.pdf](http://choulo.files.wordpress.com/2008/05/todo_vak.pdf)
- ONU (23 de marzo de 2021). *Hechos del agua*. United Nations - Un Water. Recuperado el día 23 de marzo del 2021 de <https://www.unwater.org/water-facts/>
- Piaget, J. (1984). *El criterio moral en el niño*. Barcelona: Martínez Roca (Trabajo original publicado en 1932).
- Piaget, J. (1991). Seis estudios de psicología: El desarrollo mental del niño. Barcelona, España: Labor. (Trabajo original publicado en 1964).
- Piaget, J.; Inhelder B. (1981). *Psicología del niño*. Madrid: Ediciones Morata.
- Pulgar, J. L. (2005). *Evaluación del Aprendizaje en Educación No Formal*. Editorial: Narcea.
- Sánchez B., C. (2009). Peleas y daños físicos en la educación infantil. *Educación XXI*, vol. 13, núm. 2, 2010, pp. 273-275. Universidad Nacional de Educación a Distancia Madrid, España.
- Schmidt, M. (1987). Cine y vídeo educativo. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- UNESCO (23 de marzo de 2021). *Hechos y cifras: El calentamiento global intensificará el ciclo hidrológico mundial*. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP). Recuperado el 23 de marzo de 2021 de <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/facts-and-figures/all-facts-wwdr3/fact-10-climate-change-hydro-cycle/>
- UNESCO (1983). *New trends in primary school science education*, Vol. 1, París, W. Haerlen Ed., pp. 187-199.
- Záhores, J., Hašková, A. y Bílek, M. (2014). Impact of multimedia assisted teaching on student attitudes to science subjects. *Journal Of Baltic Science Education*, 13(3), 361-380.

Yukavetsky, G. J. (2003). Elaboración de un módulo Instruccional. Universidad de Puerto Rico en Humacao. Recuperado de: <https://profauprh.files.wordpress.com/2011/03/comoelaborarunmoduloinstruccional.pdf>.





*Educación para la No-violencia, el cuidado del medio ambiente y el agua.  
Tecnologías del Aprendizaje en el Desarrollo de Programas Estratégicos  
Nacionales (PRONACES)*

Se editó para su versión electrónica en marzo de 2024  
en Trauco Editorial  
Prolongación Colón 155, int. 115. Tossá  
Tlaquepaque, Jalisco, México.  
Tiraje: 1 ejemplar.

La educación ambiental es más relevante que nunca en un mundo marcado por desafíos ecológicos urgentes. La degradación ambiental, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad requieren una respuesta integral que trascienda las fronteras y las disciplinas. Es en este contexto que la tecnología se presenta como una aliada poderosa para difundir conocimientos, sensibilizar a las personas y fomentar la participación activa en la protección del entorno natural. Dentro de este libro el análisis y la discusión de los datos se presenta con un abordaje interdisciplinar entre las áreas sociales y humanidades, las ciencias ambientales y las tecnologías para el aprendizaje; con el fin de compartir los resultados de proyectos de intervención realizados por estudiantes de la Maestría en Tecnologías para el Aprendizaje en educación básica que dentro del sistema educativo mexicano nivel primaria con niños de edades 6 al 12 año.

Los autores, consideran que la educación ambiental en México ha evolucionado a lo largo de los años, pasando de ser una mera asignatura en los planes de estudio a convertirse en una poderosa herramienta para crear conciencia y promover cambios positivos en la sociedad. A medida que nos enfrentamos a desafíos ambientales cada vez más apremiantes, como la deforestación, la contaminación y el cambio climático, se hace necesario cultivar una mentalidad en los estudiantes que valoren y protejan los recursos naturales. Considerar que la educación ambiental, debe fomentar una conexión emocional con la naturaleza. Es un llamado a reconocer nuestra interdependencia con el entorno y a entender que nuestras acciones individuales tienen un impacto colectivo. A través de programas educativos, campañas de sensibilización y actividades prácticas, se busca despertar la conciencia ecológica y promover la adopción de prácticas sustentables en todos los aspectos de la vida cotidiana.



# CUCEA

*El mejor lugar para el talento*

ISBN 978 607581174-1



9 786075 811741