



**Universidad Autónoma de Querétaro**

**Facultad de Informática**

Propuesta de un Modelo de Educación Virtual para la formación integral en  
sustentabilidad en el Proyecto CORESU

**Tesis**

Que como parte de los requisitos

para obtener el Grado de

**Maestra en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje**

Presenta

**Juliana Rubio Ponce**

Dirigida por:

Alexandro Escudero Nahón

Co-Director:

Carlos Alberto Murillo Cárdenas

Querétaro, Qro. a 20 de marzo de 2024

La presente obra está bajo la licencia:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

### Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



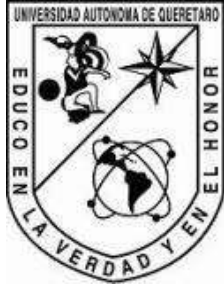
**SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

### Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



**Universidad Autónoma de Querétaro**

**Facultad de Informática**

**Maestría en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza**

**Aprendizaje**

Propuesta de un Modelo de Educación Virtual para la formación integral en sustentabilidad en  
el Proyecto CORESU

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de  
Maestra en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje

Presenta

Juliana Rubio Ponce

Dirigido por:

Alexandro Escudero Nahón

Co-dirigido por:

Carlos Alberto Murillo Cárdenas

Dr. Alexandro Escudero Nahón

Presidente

Dr. Carlos Alberto Murillo Cárdenas

Secretario

Dra. Emma Patricia Mercado López

Vocal

Dra. Rosalba Palacios Díaz

Suplente

M.G.I.C. Eduardo Amador Enríquez

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

marzo de 2024

México

## **DEDICATORIAS**

A la vida, que en su infinita generosidad me ha brindado cada amanecer como una oportunidad renovada, a la naturaleza, fuente inagotable de inspiración y enseñanza, y a Dios, por guiarme hacia este momento, que representa un tributo a la maravillosa sinfonía de experiencias, aprendizajes y desafíos.

A mi compañero, Eduardo... cuyo amor y apoyo han sido mi ancla durante este arduo camino. Agradezco infinitamente tu paciencia inquebrantable, tu constante impulso y la inspiración que emanas. Tu comprensión y apoyo durante mis ausencias han sido un regalo invaluable, y cada logro que alcanzo lleva tu sello de aliento.

A mi Arte (mi mamá) por enseñarme desde muy joven el valor del esfuerzo y la dedicación, esta tesis es un testimonio de tu incansable sacrificio y el regalo de tus enseñanzas.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi director de tesis, el Dr. Alexandro Escudero Nahón, por su cálido acompañamiento, el tiempo dedicado y el invaluable apoyo brindado.

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, a la Maestría en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje de la Universidad Autónoma de Querétaro, a mis maestras y maestros, en especial la Dra. Tere y la Maestra Laura.

A mis lectores por la retroalimentación recibida, a la Dra. Patricia Mercado por su orientación y guía durante este proceso. Agradezco infinitamente al Dr. Carlos Alberto Murillo Cárdenas, por inspirarme todos los días y ser impulsor de este proyecto académico, a quien todos los días le aprendo algo, y quien pone en ejemplo real que el conocimiento es para compartirse.

A Lalo Amador Díaz, por ser mi motivación y parte de ese motor de cuatro engranes que mantienen nuestra familia con luz.

A mi familia, mi mamá, mis hermanas y hermanos Ady, Lau, Pablo y Luis, de quienes he recibido siempre apoyo y ánimos para seguir creciendo, con quienes me costó tiempos de calidad y convivencia, pero a pesar de ello siguen apoyando mis decisiones y motivándome todos los días.

A mi familia por elección, mi querida "jauría" gracias por el apoyo e impulso en cada noche de encuentros, ustedes han sido parte esencial en este proceso, porque 5 minutos compartidos con ustedes renovaba mi ánimo e ideas.

A Saraí y Ana Laura, grandes compañeras de la MIEVEA con quienes compartí desvelos, gracias por su apoyo incondicional.

A mi familia del Centro de Investigación en Vinculación y Sustentabilidad por su respaldo, empuje y palabras de aliento.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIAS .....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS O TABLAS.....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>7</b>
<b>ABREVIATURAS Y SIGLAS.....</b>	<b>11</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>9</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
1.1. Antecedentes.....	10
1.2. Planteamiento del problema .....	15
1.3. Justificación de la investigación .....	18
<b>2. PLANTEAMIENTO TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
2.1. Educación.....	20
2.2. Corredor Regional de Formación Integral para la Sustentabilidad (CORESU) .	24
2.3. Preguntas de investigación .....	26
2.4. Hipótesis.....	27
<b>3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>27</b>
3.1. Objetivo general .....	27
3.2. Objetivos específicos.....	27
<b>4. METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>28</b>
Investigación basada en el diseño (IBD).....	28
4.1. Fase de análisis de la situación .....	37

4.1.1. Revisión sistemática .....	37
4.1.2. Encuesta a participantes respecto a la actitud, el conocimiento y el uso de TIC en un ambiente de educación no formal .....	40
4.1.3. Instrumento de entrevista semiestructurada respecto las características que integran las competencias para la sostenibilidad .....	42
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>47</b>
5.1. Resultados de la etapa de análisis .....	48
5.1.1. Resultados de la revisión sistemática .....	48
5.1.2. Resultados de la encuesta a participantes respecto a la actitud, el conocimiento y el uso de TIC en un ambiente de educación no formal .....	63
5.1.3. Resultados de la entrevista semiestructurada respecto las características que integran las competencias para la sostenibilidad .....	69
5.2. Resultados de la etapa de diseño y aplicación.....	78
5.3. Resultados de la etapa de aplicación.....	139
5.4. Resultados de la etapa de evaluación .....	142
<b>6. MODELO DE EDUCACIÓN VIRTUAL PARA LA FORMACIÓN INTEGRAL EN SUSTENTABILIDAD EN EL PROYECTO CORESU .....</b>	<b>151</b>
6.1. Contextualización .....	152
6.2. Diseño de la intervención .....	154
6.3. Implementación .....	155
6.4. Evaluación.....	156
6.5. Utilidad .....	158
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>159</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>171</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>179</b>

## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1.</b> <i>Fases, actividades y técnicas de recolección de datos de la investigación</i> .....	31
<b>Tabla 2.</b> <i>Estudios internacionales que abordan la EDS, su relación con las TIC y con la educación no formal</i> .....	49
<b>Tabla 3.</b> <i>Estudios nacionales que abordan la EDS, su relación con las TIC y con la educación no formal</i> .....	54
<b>Tabla 4.</b> <i>Programas de estudio y las iniciativas institucionales de sustentabilidad realizadas por la comunidad universitaria UAQ</i> .....	56
<b>Tabla 5.</b> <i>Programas de formación de aplicación de las TIC en la educación</i> .....	58
<b>Tabla 6.</b> <i>Proyectos de aplicación de las TIC en la educación no formal</i> .....	59
<b>Tabla 7.</b> <i>Categorías</i> .....	70
<b>Tabla 8.</b> <i>Categoría las TIC y sus beneficios</i> .....	78
<b>Tabla 9.</b> <i>Categoría herramientas y recursos que usan y crean</i> .....	85
<b>Tabla 10.</b> <i>Categoría dificultades y soluciones en el uso de las TIC</i> .....	90
<b>Tabla 11.</b> <i>Categoría conocimientos que se requieren y conocimientos esperados</i> .....	93
<b>Tabla 12.</b> <i>Categoría educación no formal</i> .....	96
<b>Tabla 13.</b> <i>Procedimiento para formar en sustentabilidad</i> .....	97
<b>Tabla 14.</b> <i>Información del curso</i> .....	104
<b>Tabla 15.</b> <i>Módulo 1. La educación no formal</i> .....	106
<b>Tabla 16.</b> <i>Módulo 2. Procesos de aprendizaje comúnmente aceptados que se encuentran en armonía con la EDS</i> .....	108
<b>Tabla 17.</b> <i>Módulo 3. La relación entre EDS, educación no formal y herramientas virtuales</i> ....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS.

<b>Figura 1.</b> <i>Fases de la IBD</i> .....	30
---	----



<b>Figura 2.</b> <i>Investigación mixta</i> .....	36
<b>Figura 3.</b> <i>Fases del modelo ADDIE</i> .....	47
<b>Figura 4.</b> <i>Porcentaje de personas por grupos de edad</i> .....	64
<b>Figura 5.</b> <i>Actitud sobre la inclusión de las TIC en la educación</i> .....	65
<b>Figura 6.</b> <i>Actitud sobre las características positivas que las TIC integran en el ámbito educativo</i> .....	65
<b>Figura 7.</b> <i>Conocimiento respecto a las herramientas básicas</i> .....	66
<b>Figura 8.</b> <i>Conocimiento respecto a las herramientas de mayor complejidad</i> .....	67
<b>Figura 9.</b> <i>Uso respecto a las herramientas básicas</i> .....	68
<b>Figura 10.</b> <i>Uso de las herramientas de mayor complejidad</i> .....	69
<b>Figura 11.</b> <i>Estudio de los integrantes del CIVS</i> .....	77
<b>Figura 12.</b> <i>Tipos de Licenciatura en los integrantes del CIVS</i> .....	77
<b>Figura 13.</b> <i>Bienvenida al curso</i> .....	111
<b>Figura 14.</b> <i>Módulo 1</i> .....	115
<b>Figura 15.</b> <i>Recurso: Presentación en canva “La educación no formal”</i> .....	116
<b>Figura 16.</b> <i>Qué es la educación no formal</i> .....	117
<b>Figura 17.</b> <i>Ejercicios educación no formal</i> .....	117
<b>Figura 18.</b> <i>¿Qué es la educación no formal?</i> .....	119
<b>Figura 19.</b> <i>Hacia una perspectiva sistémica de la educación no formal</i> .....	119
<b>Figura 20.</b> <i>El rol del docente en la educación no formal</i> .....	120
<b>Figura 21.</b> <i>Manual de estrategias de enseñanza aprendizaje</i> .....	121
<b>Figura 22.</b> <i>Módulo 2</i> .....	122
<b>Figura 23.</b> <i>Educación para el Desarrollo Sostenible</i> .....	124
<b>Figura 24.</b> <i>Educación para el Desarrollo Sostenible</i> .....	125
<b>Figura 25.</b> <i>Educación no formal, desarrollo sostenible y la Agenda de Educación 2030</i> .....	125
<b>Figura 26.</b> <i>Metodologías y estrategias EDS</i> .....	128

<b>Figura 27.</b> <i>Examen por los expertos de los procesos y el aprendizaje</i> .....	128
<b>Figura 28.</b> <i>Módulo 3</i> .....	129
<b>Figura 29.</b> <i>Relación que existe entre las herramientas digitales y la EDS</i> .....	131
<b>Figura 30.</b> <i>Tecnologías de Información y Comunicación en la Educación para el Desarrollo Sostenible</i> .....	131
<b>Figura 31.</b> <i>Plataformas virtuales y otras estrategias digitales para la educación ambiental</i> ....	132
<b>Figura 32.</b> <i>e-Learning: Enseñar y Aprender en Espacios Virtuales</i> .....	133
<b>Figura 33.</b> <i>Tecnologías digitales y educación para el desarrollo sostenible. Un análisis de la producción científica</i> .....	133
<b>Figura 34.</b> <i>Herramientas digitales que han abonado a tu labor como formador sustentable</i> ....	134
<b>Figura 35.</b> <i>Clasificación de herramientas digitales</i> .....	135
<b>Figura 36.</b> <i>Clasificación de las Herramientas Digitales en la Tecnoeducación</i> .....	136
<b>Figura 37.</b> <i>Memorama “clasificación de las herramientas”</i> .....	137
<b>Figura 38.</b> <i>Agradecimiento</i> .....	138
<b>Figura 39.</b> <i>Matriculados</i> .....	139
<b>Figura 40.</b> <i>Módulo I Aplicación</i> .....	139
<b>Figura 41.</b> <i>Módulo II Aplicación</i> .....	140
<b>Figura 42.</b> <i>Módulo III Aplicación</i> .....	141
<b>Figura 43.</b> <i>Calificación final</i> .....	142
<b>Figura 44.</b> <i>Evaluación de la calidad general del entorno y de la metodología didáctica del primer módulo</i> .....	144
<b>Figura 45.</b> <i>Evaluación de la Calidad Técnica: Navegación y Diseño del primer módulo</i> .....	145
<b>Figura 46.</b> <i>Evaluación de la Calidad Técnica: Recursos multimedia del primer módulo</i> .....	146
<b>Figura 47.</b> <i>Evaluación de la Calidad General del Entorno y de la Metodología didáctica del segundo módulo</i> .....	148
<b>Figura 48.</b> <i>Evaluación de la Calidad Técnica: Navegación y Diseño del segundo módulo</i> .....	149
<b>Figura 49.</b> <i>Evaluación de la Calidad Técnica: Recursos multimedia del segundo módulo</i> .....	150

<b>Figura 50.</b> <i>Modelo para la formación integral en sustentabilidad en el proyecto CORESU.....</i>	152
<b>Figura 51.</b> <i>Etapa de contextualización .....</i>	153
<b>Figura 52.</b> <i>Etapa de Diseño de la Intervención.....</i>	155
<b>Figura 53.</b> <i>Etapa de Implementación .....</i>	156
<b>Figura 54.</b> <i>Etapa de Evaluación.....</i>	158

## **ABREVIATURAS Y SIGLAS.**

**CORESU:** Corredor Regional para la Formación Integral en Sustentabilidad

**CIVS:** Centro de Investigación en Vinculación y Sustentabilidad

**EDS:** Educación para el Desarrollo Sostenible

**ENF:** Educación No Formal

**TIC:** Tecnologías de la Información y Comunicación

**HT:** Herramientas Tecnológicas

**UAQ:** Universidad Autónoma de Querétaro

**E-A:** Enseñanza Aprendizaje

## RESUMEN

La construcción conjunta y participativa de una cultura sustentable requiere de propuestas innovadoras que muestren los caminos a transitar, las buenas prácticas y los cambios de pensamiento y conducta necesarios para mirar el mundo y nuestro entorno inmediato de manera distinta. Se reconoce que la educación para el desarrollo sostenible es parte integral de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El aprendizaje debe preparar a los estudiantes y educandos de todas las edades para encontrar soluciones a los desafíos de hoy y de mañana.

Se asume como otro reto fundamental en la educación al uso de la tecnología para la enseñanza y aprendizaje; son muchas las investigaciones desarrolladas sobre las tecnologías digitales aplicadas a la educación. Sin embargo, y a pesar de la gran cantidad de referencias sobre las TIC en educación, el número disminuye al referirnos específicamente al uso de las tecnologías digitales en educación para la sustentabilidad, y más aún en un ambiente donde se imparte educación no formal.

El objetivo de este estudio es diseñar un modelo pedagógico adaptado a un ambiente no formal que incorpore el uso de tecnologías de información y comunicación con el fin de lograr la formación integral en sustentabilidad en el proyecto CORESU, lo anterior será posible con la aplicación de un Método de Investigación Mixto y una Investigación basada en el Diseño en los participantes del Centro de Investigación en Vinculación y Sustentabilidad de la Universidad Autónoma de Querétaro campus Jalpan, dentro del proyecto CORESU.

Los resultados exponen que se va a contribuir de manera significativa al cumplimiento de los objetivos propuestos en el Proyecto CORESU, además de que el modelo encontrado sea aplicado en los procesos de enseñanza que permitan la vinculación entre la investigación y la población que demande los servicios que ofrece dicho proyecto.

## **ABSTRACT.**

The joint and participatory construction of a sustainable culture requires innovative proposals that show the paths to follow, good practices and the changes in thought and behavior necessary to look at the world and our immediate environment in a different way. Education for sustainable development is recognized as an integral part of the Sustainable Development Goals (SDGs). Learning must prepare students and learners of all ages to find solutions to the challenges of today and tomorrow.

The use of technology for teaching and learning is assumed as another fundamental challenge in education; There is a lot of research developed on digital technologies applied to education. However, and despite the large number of references about ICT in education, the number decreases when referring specifically to the use of digital technologies in education for sustainability, and even more so in an environment where non-formal education is taught.

The objective of this study is to design a pedagogical model adapted to a non-formal environment that incorporates the use of information and communication technologies in order to achieve comprehensive training in sustainability in the CORESU project, the above will be possible with the application of a Mixed Research Method and a Design-Based Methodology in the participants of the Linkage and Sustainability Research Center of the Autonomous University of Querétaro Jalpan campus, within the CORESU project.

The results show that it will contribute significantly to the fulfillment of the objectives proposed in the CORESU Project., in addition to the model found being applied in the teaching processes that allow the link between research and the population that demands the services it offers. said project

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Antecedentes**

La sustentabilidad constituye hoy día un reto que debe ser asumido en todos los contextos, de manera que garantice el desarrollo social, económico, científico de la humanidad. Ello exige promover prácticas de valores que estimulen patrones de consumo ecológicamente posibles para una mejor sociedad. En tal sentido, se busca satisfacer las necesidades humanas, incrementado el potencial productivo, a la vez asegurando oportunidades equilibradas que beneficien a toda la comunidad (Matos De Rojas et al., 2018).

La sustentabilidad en sentido amplio, puede ser entendida como la producción de bienes y servicios, donde se satisfagan las necesidades humanas y se garantice una mejor calidad de vida a la población en general, lo anterior con tecnologías limpias en una relación no destructiva con la naturaleza, en la cual la ciudadanía participe de las decisiones del proceso de desarrollo, fortaleciendo las condiciones del medio ambiente y aprovechando los recursos naturales, dentro de los límites de la regeneración y el crecimiento natural (Zarta, 2018).

Asimismo, se sugiere que debe entenderse como una disciplina articulada del conocimiento y como una nueva manera de repensar la relación de los hombres con la naturaleza, a partir de la integralidad de las dimensiones económicas, sociales, ambientales y de valores, que conlleve a una revolución global de supervivencia con el planeta (Zarta, 2018).

La construcción conjunta y participativa de una cultura sustentable requiere de propuestas innovadoras que muestren los caminos a transitar, las buenas prácticas y los

cambios de pensamiento y conducta necesarios para mirar el mundo y nuestro entorno inmediato de manera distinta. En este contexto, una de las estrategias a nivel mundial consiste en la formación de centros para la difusión, demostración y promoción de aprendizajes sustentables.

El concepto de desarrollo sostenible surgió como resultado de la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Dicho encuentro de representantes de la mayor parte de los países del mundo tuvo lugar en Estocolmo (Suecia) en 1972, y fue la primera vez que se discutió la problemática ambiental a nivel global. A raíz de ello, en 1982 se creó una Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo para diseñar un “programa global para el cambio”. De la misma resultó en 1987, el famoso Informe Nuestro Futuro Común (CMMAD, 1987), llamado habitualmente Informe Brundtland, por el apellido de la ex primera ministra de Noruega que lo presidió (Gro Harlem Brundtland), y en el que se definió el “término desarrollo sostenible” (Conte & D’Elia, 2018).

Una segunda conferencia del mismo tipo se desarrolló 20 años más tarde, en 1992 en Río de Janeiro, llamada la Cumbre de la Tierra. Durante dicha reunión se aprobó la Agenda 21, un plan de acción con miras a lograr el desarrollo sostenible en el siglo XXI (Conte & D’Elia, 2018).

Es prudente hacer una precisión referente al término desarrollo sustentable y desarrollo sostenible, para ello se retoma lo analizado por (Rivera et al., 2017) en el artículo *¿Desarrollo sostenible o sustentable? La controversia de un concepto*, en el cual se enfatiza que, dependiendo del enfoque y priorización, ya sea hacia el desarrollo (sostenible) o hacia la conservación de los recursos naturales (sustentable), se debe diferenciar su uso. Sin embargo, si ambas visiones se logran conjuntar y poner de acuerdo, tratando de encontrar un balance entre cuanto se pueden cuidar los recursos naturales sin descuidar el desarrollo humano o hasta qué punto es posible tener un



desarrollo sin afectar a los recursos naturales, entonces se tendrá un modelo que produzca éxitos palpables sin importar si se le llama desarrollo sostenible o sustentable, el cual será el caso del presente estudio.

El 2 de agosto de 2015, los gobiernos se unieron detrás de una agenda ambiciosa que contiene 17 objetivos para el desarrollo sostenible (los ODS) y 169 metas que buscan erradicar la pobreza, combatir las desigualdades y promover la prosperidad (Naciones Unidas, 2018).

Se reconoce que la educación para el desarrollo sostenible es parte integral del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) cuatro, relativo a la educación de calidad y un catalizador clave de los restantes ODS. El aprendizaje debe preparar a los estudiantes y educandos de todas las edades para encontrar soluciones a los desafíos de hoy y de mañana. La educación debe ser transformadora y permitir que se tomen decisiones fundamentadas y actuar de manera individual y colectiva con miras a cambiar sociedades y cuidar el planeta.

Los retos propuestos en el ámbito educativo en este siglo, demandan del educador una formación proactiva y autocrítica, lo que significa que éste debe utilizar diferentes caminos para aproximarse y comprender la dinámica ambiental con la que interactúa desde la complejidad. Unido a ello, el educador debe comprender los fundamentos y las tendencias de los tipos de educación que emergieron entre 1970-2014, entre ellas: la Educación Ambiental y la Educación para el Desarrollo Sostenible (Nay-Valero & Cordero-Febres, 2019).

La Educación Ambiental para la Sustentabilidad (EDS) es un enfoque de cambio social, orientado a mejorar la calidad de vida del ser humano tomando en cuenta las dimensiones sociales, culturales, ecológicas, económicas, políticas, territoriales, éticas, estéticas y espirituales (UNESCO, 2021).

La EDS involucra los procesos de desarrollo como la base conceptual para impulsar la práctica educativa, al destacar que, al mejorar la educación en su multidimensionalidad le otorga herramientas a los individuos para desarrollar prácticas sostenibles, ello implica, reorientar los programas educativos en todos los niveles y modalidades del sistema educativo (Nay-Valero & Cordero-Febres, 2019).

Asimismo, la EDS involucra procesos de cambios en la comprensión y conocimiento público, para fomentar la ciudadanía activa incluyendo la formación práctica en el sector comercio e industrial para que todos los actores se involucren en la puesta en práctica de los principios de la sostenibilidad. Se observa entonces, que en la EDS el actor es la sociedad como conjunto donde las particularidades individuales se nutren y diversifican en lo colectivo y viceversa, involucrando una nueva racionalidad (Nay-Valero & Cordero-Febres, 2019).

Educar para la sustentabilidad es un proceso complejo e intencional, como todo proceso educativo, que implica la adquisición de conocimientos conceptuales y valores, así como el desarrollo de actitudes, aptitudes y modos de actuar en interacción social. Tal proceso no puede ser desarrollado en exclusiva, ni de manera aislada, por los sistemas educativos e implica procesos de educación formal y no formal (Tilbury, 2011).

La crisis ecológica es global, el uso indiscriminado de los recursos naturales ha generado el deterioro agresivo del planeta, y si se logra comprender que el rol de la escuela es formar ciudadanos y ciudadanas que respondan a las necesidades de la sociedad.

Incorporar un enfoque sustentable en los procesos educativos formales, sería la tarea por defecto que le brindaría sentido a la educación, convirtiéndose en la guía para el desarrollo sustentable a nivel mundial, que busque disminuir las desigualdades sociales y económicas de la mano de un enfoque pedagógico

sustentable frente a los problemas medioambientales como eje central (R. C. Sánchez, 2019).

En los últimos años, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han tenido repercusión en los diferentes ámbitos educativos entre ellos en la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), se entiende como TIC, de acuerdo al trabajo de Zempoalteca (2019) a los medios informáticos que permiten la comunicación educativa tanto de manera sincrónica como asincrónica, individual o colectiva y que utilizan dispositivos tecnológicos como principal medio de interacción entre los involucrados del proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo acceder a recursos y servicios a distancia.

La continua expansión de las tecnologías junto con el aumento de la familiaridad de los jóvenes con las herramientas, aplicaciones de redes sociales, y la aceptación de métodos pedagógicos innovadores en el sistema educativo ofrece nuevas posibilidades para la EDS. Las tecnologías digitales facilitan nuevas formas de aprendizaje y comprensión que se requieren para poner en práctica soluciones complejas necesarias para un desarrollo sostenible (Boulahrouz et al., 2019).

El uso de la tecnología para la enseñanza y aprendizaje es uno de los principales retos a los que se enfrentan los sistemas educativos en la actualidad. Son muchas las investigaciones desarrolladas sobre las tecnologías digitales aplicadas a la educación. Sin embargo, y a pesar de la gran cantidad de referencias sobre las TIC en educación, el número disminuye al referirnos específicamente al uso de las tecnologías digitales en EDS (Boulahrouz et al., 2019).

Algunos autores consideran que la función de las tecnologías en la educación ambiental debe de caracterizarse por ayudar a la ruptura de los problemas de espacio/tiempo, la posibilidad de la comunicación sincrónica y asincrónica, favoreciendo la interrelación entre asesor-estudiante y estudiante- estudiante (Cabero & Llorente, 2017).

Lo anterior en un marco de educación formal, por otro lado, no existe suficiente investigación empírica sobre la pertinencia, la posibilidad y la utilidad de la educación virtual en instituciones que imparten educación no formal. Lo anterior es relevante porque la educación no formal se caracteriza por construir conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes de manera relativamente rápida y práctica (Escudero-Nahón et al., 2020).

Para fines de este estudio se entenderá por educación no formal al Proceso de adquisición de conocimiento que ocurre en contextos no académicos. Es un tipo de formación que se desarrolla al margen de los planes educativos formales del sistema escolar. Este tipo de educación se vincula con vivencias cotidianas, inquietudes personales y valores individuales.

Una propuesta de un modelo pedagógico adaptado a un ambiente no formal que incorpore el uso de tecnologías de información y comunicación sería capaz de lograr la formación integral en sustentabilidad en el proyecto CORESU.

## **1.2. Planteamiento del problema**

El reto que tiene la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EADS) y para la investigación educativa ante estas cuestiones, es el de abordar diagnósticos amplios que permitan objetivar los avances y evaluar los resultados de las acciones a corto, medio y largo plazo. El desarrollo sostenible implica una nueva visión del mundo y de relacionar a la naturaleza, lo que implica transformaciones en diferentes áreas, como la científica, tecnológica, social, política, económica, cultural y educativa (Miranda Esteban et al., 2020).

El rol que las instituciones de educación tienen en el marco del desarrollo sustentable, es sumamente relevante. Esto surge, cuando desde una perspectiva de carácter pedagógico, en estos recintos escolares confluyen tanto intereses particulares que

emergen legítimamente de las personas que se educan, como también los de orden público y social que se transcriben en los educandos, mediante los procesos de enseñanza aprendizaje por parte de las instituciones receptoras (Cantú-Martínez, 2020).

La Universidad Autónoma de Querétaro está haciendo lo propio, ha implementado proyectos de desarrollo sustentable, tal es el caso del Proyecto CORESU, el cual presenta como objetivos los siguientes:

1. Co-elaborar un plan estratégico integral del Corredor Regional de Formación integral para la Sustentabilidad el cual incorpore la estrategia de articulación en red y, para cada uno de los Centros Nodales, planes de acción que especifiquen objetivos, estrategias de articulación intersectorial y transdisciplinaria, resultados esperados y necesidades de adecuaciones y equipamiento.
2. Poner en operación un Corredor Regional de formación integral para la Sustentabilidad integrado por tres Centros Nodales: a) Nodo Arroyo Seco-Jalpan de Serra-Landa de Matamoros; b) Nodo Pinal de Amoles-Peñamiller; y c) Nodo Cadereyta-Tolimán; los cuales serán adecuados y equipados para asegurar su funcionamiento.
3. Instalar Unidades Demostrativas-Didácticas en los Centros Nodales desde una lógica participativa de apropiación social científica-tecnológica, e integrados a la estrategia de formación y vinculación de los Centros Nodales.
4. Vincular en conjunto con la SEDESU capacidades y potencialidades locales a través de proyectos transdisciplinarios de incidencia, los cuales establezcan convenios de colaboración y procesos de acompañamiento con instituciones educativas, centros públicos de investigación, asociaciones

civiles, organizaciones sociales, comunidades agrarias, empresas sociales, organismos internacionales y gobiernos locales.

De acuerdo a los objetivos presentados del CORESU se puede observar que busca la formación integral en sustentabilidad a través de la educación y capacitación en un espacio comunitario, siendo una pedagogía experiencial, no remitida a espacios institucionales formales, por lo cual es catalogada como educación no formal.

Para dar cumplimiento a sus objetivos, se tendría que contar con un modelo educativo no formal basado en la educación virtual, el cual no integra dicho proyecto. El problema radica en que no existe una estrategia previamente documentada que explique cómo proponer un modelo de educación virtual para instituciones de gobierno dedicadas a ofrecer educación no formal (Escudero-Nahón et al., 2020).

Por lo anterior, este estudio asume que existe la predominante necesidad de ampliar los mecanismos de transmisión del conocimiento del Proyecto CORESU, estos guiados por la implementación y uso de herramientas virtuales que generen y favorezcan la transmisión del material científico y de trabajo que el proyecto ofrezca.

Además, este estudio busca aportar los elementos necesarios que pudieran favorecer la utilidad social de los contenidos científicos realizados en el Proyecto CORESU, este propósito está acorde a la visión que propone la promoción y la integración de tecnologías (UAQ 2019). Se pretende que los resultados de este estudio beneficien a los usuarios con los que el Proyecto CORESU busca vincularse, tales como instituciones educativas, centros públicos de investigación, asociaciones civiles, organizaciones sociales, comunidades agrarias, empresas sociales, organismos internacionales y gobiernos locales, y generar con ello mayor dominio conceptual y sensibilización hacia las

dimensiones de la sustentabilidad, además de involucramiento como actores en grupos sociales para promover cambios relacionados con la sostenibilidad de su entorno.

### **1.3. Justificación de la investigación**

La crisis ambiental por la que atravesamos, producto de la sobreexplotación de los recursos naturales, es una de las mayores catástrofes que enfrentamos como especie. Más allá de los efectos nocivos del desequilibrio económico, el problema real se encuentra en la separación del ser con el medio o, en otras palabras, en la falta de conciencia acerca del impacto que tienen nuestras acciones en el entorno. Por lo anterior, se debe de incidir en el pensamiento de las nuevas generaciones a través de la concientización de nuestra relación con el mundo natural, mediante la transformación integral de los centros escolares de educación obligatoria que promuevan modelos formativos para una vida sostenible (Campos-López & Contreras, 2019).

Actualmente, varias regiones de Querétaro no producen los alimentos necesarios para su población, lo que conlleva a niveles altos de dependencia. Sin embargo, en marcado contraste poseen atributos ambientales muy importantes para mantener la provisión de servicios ecosistémicos (Jones & Serrano Cárdenas, 2016).

El modelo desarrollista industrial ha provocado el abandono del campo, la especulación inmobiliaria y cambios de uso del suelo que han dado como resultado un deterioro ambiental constante que se refleja en el incremento de la frecuencia de conflictos ambientales. Es en todo caso, un modelo con un bajo nivel de sustentabilidad, donde el bienestar de las personas se relega a un segundo término (Barrera Bassols, 2016).

De acuerdo al Plan Institucional de Desarrollo 2019 – 2021, la Universidad Autónoma de Querétaro tiene el compromiso institucional de establecer una formación con amplia responsabilidad social orientada hacia la sustentabilidad en zonas rurales, urbanas

y periurbanas en el Estado de Querétaro. Cuenta con presencia en 11 municipios donde se ubican sus Campus Regionales que, con sus proyectos de investigación, de vinculación y su experiencia en formación y educación muestran tanto un alcance regional hacia los Estados vecinos como a escala nacional.

La Universidad Autónoma de Querétaro a través del Corredor Regional de Formación para la Sustentabilidad (CORESU) establece un proceso regional de largo plazo (20 años) y de amplio impacto social que favorezca proyectar estatalmente las políticas de sustentabilidad y responsabilidad social universitarias.

El CORESU aspira a desarrollar una cultura transectorial por la sustentabilidad que favorezca cambios en el modelo de desarrollo actual. Para ello se requiere influir desde la educación en varias regiones del Estado.

Asimismo, propone que la transferencia de conocimientos, saberes y experiencias de todos los sectores participantes se base en el “aprender haciendo” usando las Unidades Demostrativas Didácticas, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje servicio siguiendo el modelo del Centro Regional de Capacitación en Cuencas.

Ante el creciente avance de las TIC y la inclusión de éstas en los procesos de enseñanza aprendizaje, surge la necesidad de definir los rasgos, pautas y estrategias idóneas para orientar el proceso de aprendizaje a través de herramientas virtuales con el fin de lograr la formación integral en sustentabilidad en el Proyecto CORESU.

En vista de que la razón de ser del CORESU es la formación integral en sustentabilidad, y la transferencia de conocimientos en el mismo sentido, es pertinente, factible y justificable que se consolide una propuesta de modelo educativo a través de herramientas virtuales que permita dar cumplimiento a los objetivos planteados en dicho proyecto.



## **2. PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

### **2.1. Educación**

Implementar la educación ha sido, sin duda, un fenómeno muy complejo, y por ello resulta necesario un trabajo de colaboración, participación e integración de diversas disciplinas que ayuden a la explicación de los contextos y dimensiones que se presentan. Hablar de los paradigmas de la educación es indispensable en una investigación como esta, debido a que han existido gracias al interés por la problemática educativa.

En la actualidad, las TIC son determinantes en los procesos educativos, su influencia va más allá de la sola utilización de herramientas tecnológicas, implicando que los estudiantes sean entes activos que desarrollan competencias para diversificar sus formas de hacer las cosas, de pensar, conceptualizar, criticar y evaluar, generar conocimiento y compartirlo con los demás (Torres, 2018).

Las TIC brindan la oportunidad de modificar los objetivos educativos dirigiéndolos a formar a los alumnos para que éstos sean capaces de enfrentarse a la sociedad de la información, los estudiantes deben generar conocimiento de valor que perdure a lo largo del tiempo, además aprender a manejar la información de manera eficaz y responsable (Tumino & Bournissen, 2016).

A continuación, se presenta una síntesis analítica referente a las principales teorías del aprendizaje, las cuales permiten la contextualización y comprender el por qué el conectivismo integra en su argumento cómo se construye el conocimiento en, desde y a partir de las tecnologías, argumento que retoma esta investigación.

#### **2.1.1. La teoría conductista**

En el conductismo se alcanza el aprendizaje cuando se demuestra una respuesta apropiada seguida de la presentación de un estímulo ambiental determinado; tiene su

esencia en la trascendencia de las consecuencias de las conductas y mantiene que las respuestas a las que se les sigue con un refuerzo tienen más posibilidades de volver a sucederse en el futuro (Gispert Irigoyen, 2014 citado en (Moreno Martín et al., 2017).

Asimismo, se basa en la repetición de diferentes acciones para lograr el aprendizaje requerido en respuesta a las mismas acciones (Torreteras, 2015 citado en Mesén, 2019) se consideran pilares del conductismo el grado con el que el alumnado se refuerza para cumplir la tarea asignada y su estado de desarrollo mental y físico (Mesén, 2019).

Lo anterior, permite identificar que, en el conductismo, en relación al aprendizaje, lo más importante son los cambios que pueden observarse en la conducta del sujeto y su acción en situaciones particulares.

### **2.1.2. La teoría cognitivista**

En la teoría cognitivista no se ve al aprendiz como quien acumule conocimiento, por medio de su estrategia de enseñanza, impulsa la discusión, el intercambio de información y el trabajo cooperativo en la solución de problemas.

Establece que el contexto del aprendizaje va más allá de la actividad escolar y, al no estar centrada en el aula, es de gran utilidad, ya que su aplicación permite alentar la formulación de conceptos necesarios para el progreso en el dominio de otros objetos de conocimiento. En esta teoría, lo importante es el desarrollo de habilidades para aprender a aprender, investigar, comunicarse, expresarse, saber escuchar, discutir, razonar, descubrir, experimentar, y actuar en grupo. Quienes participan tienen la oportunidad de opinar, de intentar su propia solución, y la posibilidad también, de equivocarse (Carreño, 2009).

Se puede sintetizar que, en el cognitivismo se piensa para actuar, siempre con un objetivo, con la intención de afrontar una situación o problema, y al llegar a la solución se llega al aprendizaje.

### **2.1.3. La teoría constructivista**

Por su parte, el constructivismo considera al aprendizaje como un proceso fundamental que está en la base de los procesos formativos de los individuos, Carretero (1993) indica que:

El constructivismo: “es la idea que mantiene que el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento, como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente, ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. Dicha persona realiza esta construcción fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea. (Carretero, 1993 citado en (Carreño, 2009).

Construir el conocimiento es, desde esta óptica, un proceso de elaboración en el que el estudiante selecciona, organiza y transforma la información que recibe de diferentes fuentes relacionándola con sus conocimientos previos, lo cual implica ir modificando sus esquemas por los nuevos elementos introducidos o las nuevas relaciones que se establecen entre ellas; un estudiante aprende un contenido cuando este adquiere sentido para él, cuando le atribuye un significado, cuando construye una representación mental a través de imágenes o conceptos (Carreño, 2009).

#### **2.1.4. El conectivismo**

Como se pudo observar, el conductismo, el cognitvismo y el constructivismo, fueron las principales teorías aplicadas en la producción de ambientes de enseñanza, y aún prevalece su legado. Aunque en la actualidad, es posible distinguir que existen vínculos entre los componentes que forman parte del escenario educativo mediado por la tecnología.

Es ahí donde surge la necesidad de una propuesta que permita estudiar la relación entre los nuevos elementos del proceso educativo y se adapte a las formas en que la tecnología está presente en los entornos virtuales de aprendizaje.

Ante estos supuestos, y sumergidos en la era digital donde el internet y las redes inundan el contexto educativo el conductismo, cognitivismo y constructivismo son teorías que parecen insuficientes para la comprensión y explicación del aprendizaje actual, ya que por el hecho de haberse desarrollado en una época en que el aprendizaje no había recibido el impacto de la tecnología diversos autores han considerado que éstas son parciales al momento de acercarse al esclarecimiento de los procesos de aprendizaje actuales (Cabero & Llorente, 2015 y Guerrero & Flores, 2009 en Torres, 2018).

El conectivismo, surge a partir de principios que consideran que el aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos, con elementos cambiantes y que no están bajo el control de los individuos (Tumino & Bournissen, 2016). Es decir, que el aprendizaje se va entender como la capacidad para guiar la propia conducta, por ejemplo, en la habilidad de formar conexiones entre fuentes de información con el objetivo de crear patrones de datos útiles.

Esta teoría aparece como una propuesta que permite estudiar la relación entre los nuevos elementos del proceso educativo y se adapta a las formas en que la tecnología está presente en los entornos virtuales de aprendizaje.

Lo anterior da fundamento al objetivo principal de esta investigación, en la cual se busca hacer uso de las herramientas virtuales para lograr la formación integral en sustentabilidad en el Corredor Regional de Formación Integral para la Sustentabilidad en el Estado de Querétaro, para ello es necesario describir y plantear el contexto de dicho proyecto.

## **2.2. Corredor Regional de Formación Integral para la Sustentabilidad (CORESU)**

Se define como una propuesta de establecer un proceso regional de largo plazo (20 años) y de amplio impacto social que favorece el proyectar estatalmente las políticas de sustentabilidad y responsabilidad social universitarias. Se lleva a cabo una diversidad de experiencias ligadas a escenarios locales que llevan a proponer un modelo adaptativo de formación integral para la sustentabilidad.

El CORESU está conformado por tres Centros Nodales de Formación para la Sustentabilidad (CNFS) en territorios de alta desigualdad y degradación socio ambiental.

Los Centros Nodales fungen como una red de espacios de formación y capacitación para el desarrollo rural y periurbano sustentable, dedicándose a visibilizar capacidades instaladas y generar conocimientos que responden a contextos y vocaciones regionales. Los Centros Nodales potencian redes queretanas para la sustentabilidad que dinamizan capacidades productivas, organizativas y metodológicas con un enfoque de soberanía agroalimentaria y tecnológica, seguridad hídrica y procesos tendientes a la equidad social.

Se favorece un tránsito hacia sistemas agroalimentarios y agroecológicos, que buscan la regeneración ambiental, mediando la transición y relevo generacional usando el diálogo de saberes y el trabajo colaborativo en procesos educativos de largo plazo.

Los Centros Nodales se articulan mediante el desarrollo de Unidades Demostrativas Didácticas (UDD) a manera de sitios de formación y capacitación sobre las mejores prácticas sustentables (ambientales, sociales y económicas) que pueden ser desarrolladas en la escala individual, familiar, comunitaria y municipal y que promueven un futuro sustentable en el estado de Querétaro.

Los objetivos del CORESU ya fueron explicados en el planteamiento del problema, y buscan tener influencia en municipios de la Sierra Gorda y el Semidesierto de Querétaro. Si bien se tienen colaboraciones e intercambios gracias al trabajo en red, cada uno de los Centros Nodales se articula preponderantemente con localidades y organizaciones ubicadas en su microrregión. Dos centros del sur del estado brindan asesoría y soporte para el desarrollo de los centros nodales: el campus Amazcala y el Centro Regional de Capacitación en Cuencas (municipio de Huimilpan y Querétaro; San Luis de la Paz en Guanajuato).

En el Proyecto CORESU, como se ha mencionado anteriormente, se realiza una formación de recursos humanos multinivel y multiobjetivo con un modelo pedagógico basado en el aprender haciendo, en el diálogo de saberes y en aprendizajes significativos, colaborativos y de servicio (Carvajal & Gilio, 2016).

De acuerdo con una entrevista que la autora de esta investigación realizó al Dr. Raúl Francisco Pineda López, Director del Centro Regional de Capacitación en Cuencas (CRCC) e impulsor del CORESU, dicho proyecto plantea un modelo pedagógico con bases en el aprender haciendo, en el diálogo de saberes y en aprendizajes significativos, colaborativos y de servicio, los cuales forman un híbrido que le permite funcionar y

adaptarse a las condiciones de cada comunidad, cuenta con la flexibilidad y con una serie de condiciones que le permiten plantear diversos tipos de relaciones entre los que aprenden y quienes median el aprendizaje.

Atendiendo al compromiso y responsabilidad social universitaria, profesores-investigadores y personal administrativo de diversas facultades de la UAQ, a inicios del año 2021 fueron invitados a consolidar un proyecto que promoviera el desarrollo sostenible, meses después llamado CORESU. Para seleccionar a los responsables y colaboradores se tomó en consideración la experiencia en la gestión de proyectos, así como la disposición para colaborar entre sí, particularmente se invitó a los coordinadores generales de los distintos Campus de la UAQ. El CORESU recibió financiamiento del Gobierno del Estado de Querétaro, por medio de la Secretaría de Desarrollo Sustentable.

El perfil de los responsables y colaboradores no fue definido en sus inicios, por lo cual ha existido participación de profesionales en diversas disciplinas. Al cabo de dos años de trabajo, es necesario delimitar qué características integran quienes educan en sustentabilidad y qué estrategias de enseñanza utilizan para formar, además que, de acuerdo a la información proporcionada por el Dr. Pineda, en el CORESU se reconoce la necesidad de un sustento teórico adecuado para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje, se requieren concepciones del proceso educativo y de generación de conocimientos con el uso de las TIC, que se adecuen a las condiciones de cada proyecto impulsado por CORESU.

### **2.3. Preguntas de investigación**

Las preguntas que guían esta investigación son:

- ¿Existen modelos de educación virtual para la educación no formal?
- ¿Es educativamente pertinente, tecnológicamente viable y factible

aplicar en el CORESU un modelo de educación a través de herramientas virtuales?

- ¿Qué modelo de formación mediante la aplicación de herramientas virtuales genera condiciones para la formación en sustentabilidad en el Proyecto CORESU?

## **2.4. Hipótesis**

La hipótesis que sostiene el presente trabajo de investigación es:

- Una investigación basada en el diseño permitirá identificar y diseñar un modelo de educación virtual para lograr la formación integral para la sustentabilidad en el proyecto CORESU.

### **Supuesto de investigación:**

Los formadores del proyecto CORESU no siguen ni cuentan con un modelo de formación en sustentabilidad con el uso de herramientas virtuales, por lo que una Investigación Basada en el Diseño permitirá diseñar un modelo adecuado.

## **3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1. Objetivo general**

Diseñar un modelo de formación mediante la aplicación de herramientas virtuales a través de un Método de Investigación Mixto y una Metodología Basada en el Diseño para facilitar la formación integral en sustentabilidad en los integrantes del Centro de Investigación para la Vinculación y Sustentabilidad campus Jalpan del proyecto CORESU de la Universidad Autónoma de Querétaro.

### **3.2. Objetivos específicos**

- Describir cómo se aborda la sustentabilidad y la educación, así como la



relación entre sí y su correspondencia con las TIC en un ambiente de educación no formal, a través de una revisión sistemática.

- Explicar la factibilidad, pertinencia y viabilidad de diseñar un modelo de educación virtual para la formación integral en sustentabilidad.
- Aplicar el modelo de educación virtual diseñado en el CIVS dentro del proyecto CORESU de la Universidad Autónoma de Querétaro.

#### **4. METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

En este apartado se describe el tipo de investigación que se realizó, así como el enfoque que fundamenta el estudio y la descripción del método que sentó las bases para la recolección y manejo de datos. Posteriormente, se describen las fases en las que se llevó a cabo el proceso investigativo, puntualizando en los propósitos e instrumentos utilizados.

Con el fin de identificar cómo se aborda la sustentabilidad y la educación, cómo se relacionan entre sí e interpretar su correspondencia con las TIC en un ambiente de educación no formal, se llevó a cabo la metodología de la Revisión Sistemática.

El objetivo principal de esta investigación fue proponer un modelo de educación virtual para la formación integral en sustentabilidad en el proyecto CORESU, para ello fue utilizada la metodología de Investigación Basada en Diseño (IBD), la cual se presentó como un procedimiento útil al momento de resolver problemas educativos complejos que no cuentan con experiencias previas (Escudero-Nahón, 2018b)

##### **Investigación basada en el diseño (IBD)**

La investigación basada en el diseño es el estudio sistemático de diseñar, desarrollar y evaluar intervenciones educativas (como programas, estrategias o los materiales de enseñanza y aprendizaje, productos y sistemas), como soluciones a

problemas complejos de la práctica educativa, que al mismo tiempo tiene por objetivo avanzar en el conocimiento sobre las características de estas intervenciones y sobre los procesos de diseño y desarrollo de las mismas, con el propósito de desarrollar o validar teorías (Vrancken et al., 2018).

Se caracteriza por la interdependencia entre el diseño instruccional y la investigación, buscando ayudar a crear y ampliar el conocimiento sobre el desarrollo e implementación de ambientes de aprendizaje innovadores. De esta manera, se refiere directamente a problemas de la práctica y, al mismo tiempo, conduce al desarrollo de conocimiento utilizable sobre el diseño, instrumentación y sostenimiento de entornos de aprendizaje innovadores (Vrancken et al., 2018).

La metodología no asume una teoría educativa específica que la sustente o herramientas específicas para ninguna fase, lo que les da a los investigadores educativos una libertad considerable sobre cómo implementar IBD (Guisasola et al., 2021). En la IBD se admiten cuatro fases flexibles y recursivas: diagnóstico, diseño, aplicación y evaluación; y se sugieren fases generales para conducir la investigación, pero no hace precisiones sobre los métodos o las técnicas de investigación que se deben usar. Lo anterior es así porque la IBD admite que resolver un problema educativo complejo para el cual no existen suficientes soluciones disponibles, requiere aproximaciones reiteradas y creativas ante las eventualidades que puedan surgir en el campo de estudio; exige, además, ajustes y correcciones constante a las soluciones propuestas (Escudero-Nahón, 2018a).

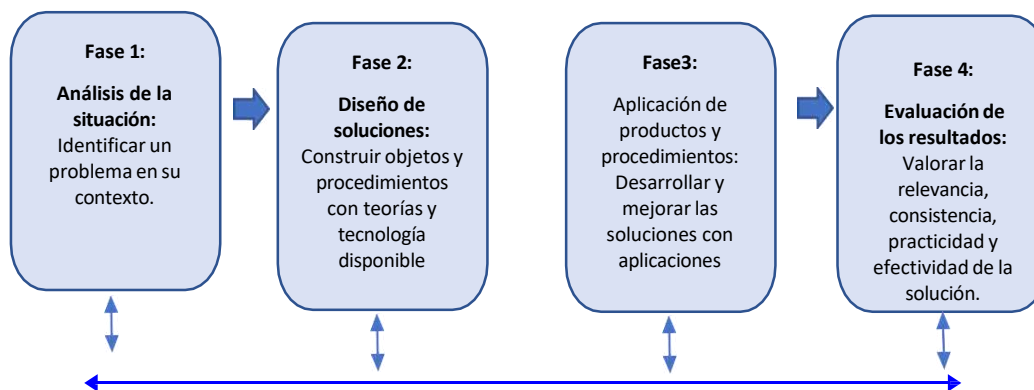
El presente trabajo de investigación, se centra únicamente en diseñar un modelo de educación virtual para lograr la formación integral para la sustentabilidad en el proyecto CORESU, no evalúa la efectividad del modelo propuesto. Es importante mencionar que en todo momento se garantizaron los principios éticos de la investigación, imperando siempre el ambiente de respeto hacia los participantes.

Se consideró que la IBD resultaría ser el método más adecuado, debido a que una de sus principales características es la de detonar innovación al orientarse en resolver una problemática detectada en alguna realidad educativa, mediante la adición de nuevos elementos al proceso tradicional de la situación problemática que serán sometidos a prueba y validación para ser propuestos como potenciales soluciones (Chaparro et al., 2017)

En la Figura 1 se describen las fases que integran la IBD y las cuales serán implementadas en la presente investigación.

**Figura 1.**

*Fases de la IBD*



*Nota.* adaptado de Escudero-Nahón (2018a)

El objetivo de la metodología fue obtener datos cuantitativos y cualitativos, distintas técnicas para analizar esos datos y convertirlos en información útil, y procedimientos inductivos y deductivos para interpretar esos resultados (Escudero-Nahón, 2018a).

Cabe mencionar que dicha metodología está basada y sustentada en el proyecto de intervención: principios de Investigación Basada en Diseño para la creación de un

modelo de educación virtual, el cual tuvo como objetivo diseñar un modelo de educación virtual para el Centro Educativo y Cultural del Estado de Querétaro “Manuel Gómez Morin”.

En este sentido, en la Tabla 1 se presentan las siguientes actividades de investigación que comprende cada fase general de la IBD:

**Tabla 1.**

*Fases, actividades y técnicas de recolección de datos de la investigación*

FASE	ACTIVIDADES	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
<b>Análisis de la situación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis documental</li> <li>2. Explorar la actitud, el conocimiento y el uso de TIC que tienen los integrantes del Centro de Investigación en Vinculación para la Sustentabilidad (CIVS).</li> <li>3. Describir cuál es el procedimiento que siguen los integrantes del CIVS para formar en sustentabilidad.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión sistemática respecto a los resultados de estudios empíricos sobre la EDS, educación no formal y las TIC.</li> <li>• Encuesta a integrantes del CIVS participantes.</li> <li>• Entrevista semiestructurada a integrantes del CIVS participantes.</li> </ul>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iniciar el diseño instruccional del curso</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método ADDIE.</li> </ul>

FASE	ACTIVIDADES	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
<b>Diseño de soluciones</b>	2. proyectar cómo debe ser transformado organizacionalmente el curso para que se lleven a cabo procesos propios de la educación virtual.	
<b>Aplicación de productos y procedimientos</b>	1. Impartir un proceso educativo a los niveles del curso “Enseñanza sustentable mediada por las herramientas virtuales en contextos educativos no formales”.  2. Producir, aplicar y corregir reiteradamente varios procesos para la adaptación y mejora del curso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación participante</li> </ul>
<b>Evaluación de los resultados</b>	1. valoración de la relevancia, la consistencia, la	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista semiestructurada a</li> </ul>

FASE	ACTIVIDADES	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
	practicidad de la solución diseñada.	integrantes del CIVS participantes en el curso. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuestas de satisfacción a integrantes del CIVS participantes en el curso.</li> <li>• Observación participante.</li> <li>• Grupos de enfoque a participantes.</li> </ul>

Una característica que destaca de la IBD es que sus metas abordan problemáticas actuales, pues las intervenciones educativas que se diseñan e implementan se adecuan a las necesidades y contextos, permitiendo que los investigadores amplíen el modelo y los principios de diseño (Vrancken et al., 2018).

En la IBD no se busca probar correcta una teoría, sino desarrollar investigaciones que permitan avances y logros reales a las necesidades y problemáticas actuales, que pueden ser resueltas mediante la educación virtual y que consecuentemente realicen un cambio sustantivo en la práctica educativa en un ambiente no formal.

Para el caso de esta investigación, se requirió la implementación de instrumentos de recolección de datos de naturaleza cualitativa y cuantitativa, lo que se conoce como enfoque mixto de investigación, el cual se describe a continuación.

## **Enfoque mixto de investigación**

Hoy la investigación científica cuenta con dos enfoques esenciales que durante el siglo XX lograron su posicionamiento desde los diferentes campos del que hacer investigativo y llegado el siglo XXI se puede asegurar que se inicia con una tercera opción que ya venía siendo probada, demostrada y que consiste en un enfoque mixto, un híbrido de estudios cuantitativos y cualitativos de la investigación científica (Otero-ortega, 2018).

Este mismo autor indica que el proceso de investigación mixto implica una recolección, análisis e interpretación de datos cualitativos y cuantitativos que el investigador haya considerado necesarios para su estudio. Es decir, que es un procedimiento de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema, en donde se combinan al menos un componente cuantitativo y uno cualitativo en un mismo estudio o proyecto de investigación.

Una característica determinante de este enfoque es que, representa un proceso sistemático, empírico y crítico de la investigación, en donde la visión objetiva de la investigación cuantitativa y la visión subjetiva de la investigación cualitativa pueden fusionarse para dar respuesta a problemas humanos (Otero-ortega, 2018)

En diversos estudios se han planteado tres subtipos de estrategias básicas de integración de este multimétodo (M. C. Sánchez, 2015).

- **Complementariedad:** La complementariedad hace referencia a las estrategias de integración que incorporan una doble y diferenciada visión de los hechos, la cuantitativa y la cualitativa, donde la una completa la visión de la otra, sin que se produzca solapamiento alguno.

- **Combinación:** Integra subsidiariamente un método en otro, con la intención de fortalecer las conclusiones generadas por el considerado como principal. No se basa, por tanto, en la independencia de métodos como en la complementación. Esta es la forma en que se opera cuando se hace uso del grupo de discusión para mejorar la confección de un cuestionario o cuando se hace uso de la encuesta para generalizar los resultados obtenidos en un proceso investigador apoyado en el grupo de discusión.
- **Triangulación:** Representa el grado máximo de integración, puesto que de lo que se trata es del reconocimiento por parte de las dos aproximaciones de un mismo aspecto de la realidad social. En esta estrategia lo que se pretende es la convergencia o el solapamiento de los resultados. Los métodos se aplican de manera independiente, pero el objetivo es someter a examen el nivel de convergencia o divergencia de los resultados.

Este enfoque de investigación mixta, bajo un paradigma transformativo, busca colaborar a la transformación social, una vez identificada la problemática y diseñados los proyectos que dieron atención a tales necesidades; así mismo, la estrategia utilizada fue la triangulación en la cual se elaboró la comparación entre cualitativo y cuantitativo, sus similitudes, diferencias y hallazgos.



**Figura 2.**

*Investigación mixta*



*Nota. En esta figura se muestran las características principales de la investigación mixta.*

## Descripción del objeto de estudio

### Contexto

La investigación se realizó en el municipio de Jalpan de Serra, Querétaro, en las instalaciones del Centro de Investigación en Sustentabilidad y Vinculación (CIVS) en la Universidad Autónoma de Querétaro Campus Jalpan, instancia que impulsa y elabora proyectos del CORESU.

### Muestreo

Los sujetos experimentales empleados fueron un grupo de 10 integrantes del CIVS compuesto por hombres y mujeres de los diferentes programas educativos impartidos en

la UAQ Campus Jalpan e integrantes del CORESU, cuyas edades fluctúan entre los 21 y 50 años de edad.

### **Características de la muestra**

El perfil de los sujetos es destacado en el ámbito la formación en sustentabilidad en ambientes de educación no formal, así como su experiencia en el uso de herramientas virtuales para la formación.

#### **4.1. Fase de análisis de la situación**

Para el logro del segundo objetivo específico de esta investigación se realizó un análisis estructurado en tres partes: la primera, una revisión sistemática en torno a los conceptos de educación para el desarrollo sustentable, educación no formal y TIC; la segunda, basada en las actitudes, conocimiento y uso de las TIC que tienen los integrantes del CIVS, y la tercera, fue un análisis en el cual se describen las características que integran las competencias para la sostenibilidad en el perfil de los participantes, quienes son formadores para la sostenibilidad.

Se reconoció a esta etapa como el momento de la investigación que permitió conocer el entorno, la situación y las condiciones del objeto de estudio, así como identificar el problema educativo y las variables que giran a su alrededor.

A continuación, se describen las técnicas utilizadas para cada actividad:

##### **4.1.1. Revisión sistemática**

Este método de investigación documental tuvo como propósito integrar, de forma ordenada, los resultados de estudios empíricos sobre un determinado problema de investigación. En una revisión sistemática se obtiene un índice cuantitativo de la magnitud

del efecto que cada estudio está investigando y se aplican técnicas de análisis estadístico para integrar dichos efectos (Sánchez-Meca, 2010).

El proceso de revisión se llevó a cabo entre julio y diciembre de 2022, el cual se desarrolló en cuatro fases:

### **Fase 1: Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión fueron: artículos de investigación publicados entre 2010 y 2022; artículos, ensayos científicos y libros, capítulos de libros, memorias de congreso y revisiones sistemáticas y artículos publicados cuyo título, resumen o palabras clave incluyeran los términos sustentabilidad; educación para el desarrollo sostenible, TIC, educación no formal, siendo esas palabras los comandos de búsqueda.

Los criterios de exclusión fueron: reseñas de textos académicos, artículos que solo contemplaran la educación ambiental.

### **Fase 2. Estrategia de búsqueda**

La búsqueda de información fue a través de búsqueda avanzada de Google académico y repositorio de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). Se realizaron tres diferentes búsquedas, los trabajos realizados a nivel internacional, nacional y por la UAQ.

### **Fase 3. Depuración de información**

En la base de datos correspondiente a información internacional se obtuvieron 45 artículos en total, se llevó a cabo una revisión inicial a fin de identificar la pertinencia de cada uno de los estudios para los objetivos de la investigación. Esta primera revisión desestimó artículos porque no presentaban datos completos y en los que no se encontraba la relación entre educación para el desarrollo sustentable, educación no formal y uso de

las TIC. Finalmente, se admitieron a revisión 17 artículos, esto debido a que dieron cumplimiento con los criterios de inclusión.

En la base de datos correspondiente a información nacional se obtuvieron 55 artículos en total, se llevó a cabo una revisión inicial a fin de identificar la pertinencia de cada uno de los estudios para los objetivos de la investigación. Esta revisión inicial desestimó artículos porque no presentaban datos completos y en los que no se encontraba la relación entre educación para el desarrollo sustentable, educación no formal y uso de las TIC. Finalmente, se admitieron a revisión 10 artículos, esto debido a que dieron cumplimiento con los criterios de inclusión.

Para la información obtenida referente a la Universidad Autónoma de Querétaro se realizaron dos bases de datos: La primera, que corresponde a programas de estudio y las iniciativas institucionales de sustentabilidad realizadas por la comunidad universitaria, en la que se obtuvieron 19 resultados; y la segunda, referente a programas de estudio y proyectos de investigación correspondientes a la implementación de las TIC en ambientes de educación no formal, teniendo como resultado tres proyectos

#### **Fase 4. Codificación y análisis de datos**

El proceso de análisis se realizó cuantitativa y cualitativamente con base en las siguientes categorías:

##### **Base de datos de información internacional:**

- País donde se realizó el estudio.
- Título del estudio.
- Cómo se aborda la educación para la sustentabilidad.
- Relación con las TIC.

- Relación con la educación no formal.

**Base de datos de información nacional:**

- Título del estudio.
- Cómo se aborda la educación para la sustentabilidad.
- Relación con las TIC.
- con la educación no formal.

**Base de datos de información de programas de estudio y las iniciativas institucionales de sustentabilidad realizadas por la comunidad universitaria UAQ:**

- Proyecto
- Objetivo

**Base de datos de información de proyectos de investigación correspondientes a la implementación de las TIC en ambientes de educación no formal:**

- Título
- Objetivo
- Resultados

**4.1.2. Encuesta a participantes respecto a la actitud, el conocimiento y el uso de TIC en un ambiente de educación no formal.**

Cuando se tiene el objetivo de contar con un análisis o diagnóstico para la obtención de un diseño de estrategias enfocadas a la intervención en una comunidad normalmente se recurre a las encuestas o a entrevistas como instrumentos de recolección de datos.

Para avanzar en este conocimiento acerca de la utilidad y uso de las TIC necesitamos contar con instrumentos válidos y fiables que permitan la realización de

investigaciones rigurosas con las que nutrir el conocimiento generado en este ámbito de la educación (Mirete et al, 2015). La encuesta se considera, en primera instancia, como una técnica de recogida de datos a través de la interrogación de los sujetos para obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida (López y Fachelli, 2015 citados en Falcón et al., 2019).

Se aplicó la encuesta para el estudio de la actitud, el conocimiento y el uso de TIC (ACUTIC), este instrumentó se diseñó para conocer las actitudes y conocimientos que los formadores poseen sobre las TIC y el uso que hacen de las mismas. Cada una de estas dimensiones está acompañada de una escala tipo Likert de cinco valores ajustada a las características de la dimensión, siendo 1 el valor de menor acuerdo con el ítem y 5 el de mayor acuerdo (Mirete et al., 2015).

Se eligió este instrumento porque mide de manera sencilla tres dimensiones:

- a) Actitud ante el uso de las TIC;
- b) Formación/conocimiento de determinadas TIC; y
- c) Uso que realiza de algunas tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Dicho instrumento se aplicó a los 10 integrantes del CIVS. El cuestionario constó de treinta y una preguntas sobre actitudes, conocimiento y uso que se realiza de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo. Integra una lista de afirmaciones a las que cada docente respondió según su criterio, conocimiento o dominio desde su opinión personal. Se presenta en el Anexo 1.

#### **4.1.3. Instrumento de entrevista semiestructurada respecto las características que integran las competencias para la sostenibilidad**

La entrevista es una de las herramientas para la recolección de datos más utilizadas en la investigación cualitativa, permite la obtención de datos o información del sujeto de estudio mediante la interacción oral con el investigador. También está consciente del acceso a los aspectos cognitivos que presenta una persona o a su percepción de factores sociales o personales que condicionan una determinada realidad. Así, es más fácil que el entrevistador comprenda lo vivido por el sujeto de estudio (Troncoso-Pantoja & Amaya-Placencia, 2017)

Estos mismos autores afirman que, las entrevistas semiestructuradas son de mayor flexibilidad pues empiezan con una pregunta que se puede adaptar a las respuestas de los entrevistados. Las entrevistas semiestructuradas, pese a que cuentan con un guion previamente establecido, son flexibles y permiten que el investigador profundice más en un aspecto relevante o interesante para su investigación (Tracy, 2013 citado en Mendoza, 2018)

El reto del investigador no solo reside en conducir la entrevista, sino también en la manera en la que conduce el análisis de los datos y se presentan los hallazgos en distintos niveles. También son consideradas como la manera más natural y socialmente aceptada de recolectar información relacionada con las experiencias de las personas, sus percepciones, actitudes o sentimientos con respecto a cierta temática (Riach, 2009 citado en Mendoza, 2018)

Las entrevistas se diseñaron como semi estructuradas, es decir, con un listado de preguntas pre establecido pero que no guardaron necesariamente un orden estricto, cabe resaltar que este apartado es cualitativo, por lo tanto inductivo, se utilizó la repregunta como estrategia de aclaración y / o tratamiento en profundidad de la temática abordada,

permitiendo el flujo de la conversación y de las ideas, para la elaboración del guion de entrevista se tomaron como base las teorías que sustentan la investigación.

Estas entrevistas se efectuaron dentro de un ambiente distendido donde los participantes dialogaron con la entrevistadora. Las entrevistas semiestructuradas fueron aplicadas en esta fase exploratoria, se contó con la colaboración de los 10 participantes del curso, se llevaron a cabo de manera presencial con expresa autorización para la grabación de las mismas, en el entendido que se resguarda la información como confidencial y solo para uso y fines de la presente investigación. El guion de la entrevista consistió en 11 reactivos contemplados para una duración máxima de 30 minutos.

El guion partió de preguntas concretas relacionadas con las características que integran quienes educan en sustentabilidad y sus estrategias de enseñanza, incluyó temas que dieron pauta a la conversación. Durante la entrevista, se relacionaron las respuestas de los informantes con las categorías construidas previamente, por lo que se plantearon interrogantes valorativas, como se observa en el Anexo 2.

Para el proceso de análisis de las entrevistas se identificaron en el texto las oraciones y el sentido semántico que permitieron la descripción de las características específicas que pueden servir como base para la descripción y propuesta de elementos que permitan conformar el perfil y el contenido de las competencias para la sostenibilidad y sus características en la enseñanza construidas por el grupo integrante del CIVS, prestando especial atención al mensaje o discurso sobre la educación en sustentabilidad derivadas de las prácticas de formación, de la gestión y ejecución del proyecto.

El análisis de datos cualitativos requiere de un proceso definido por tres fases interrelacionadas, el cual empieza con la reducción de datos, análisis descriptivo y como último paso se formalizan las interpretaciones, lo que permite establecer conclusiones teóricas y explicativas desde la investigación.



Se utilizó el sistema de codificación, con la intención de vincular todos los fragmentos de los datos a una idea o concepto particular, y tales conceptos relacionarlos unos con otros, y con ello organizar, recuperar e interpretarlos.

Suele haber dos tipos de codificación: la codificación abierta y la codificación axial. En la primera, se intentan expresar los datos en forma de conceptos; el investigador disecciona, fragmenta, segmenta y desenmaraña los datos que contiene el texto tratando de enumerar una serie de categorías emergentes, se trata de clasificar las expresiones contenidas en el texto según sus unidades de significado para asignarles códigos (Hernández, 2014). Como producto de la codificación abierta se obtuvo una lista de códigos y categorías asignadas al texto de las entrevistas.

Por su parte, la codificación axial supone filtrar las categorías que han surgido en el paso anterior. La información se reorganiza creando nuevas relaciones entre los conceptos. De entre todas las categorías que surgieron en la primera fase de codificación abiertas se seleccionan aquéllas que parecen más interesantes para abundar más profundamente en su explicación. Se les somete a las preguntas que se trataron anteriormente y se elaboran subcategorías estableciendo relaciones entre estas y sus categorías matrices. Se puede decir que es el proceso de relacionar subcategorías con una categoría (Hernández, 2014).

Como primer paso de análisis, se llevó a cabo el proceso de reducción de datos recolectados, el cual implicó organizar, interpretar y categorizar los datos. El proceso de reducción de datos se inició con la construcción de un sistema categorial apriorístico de forma inductiva donde un listado de palabras surgió como punto de partida para llevar a cabo la lectura temática y la codificación abierta, y una vez que se tuvo la categorización, se partió a elaborar la lectura relacional y codificación axial que integró todas las categorías y subcategorías.

## **Fase diseño de soluciones**

Para el logro del tercer objetivo específico de esa investigación, el cual consiste en aplicar el modelo de educación virtual diseñado en los integrantes del CIVS campus Jalpan dentro del proyecto CORESU de la Universidad Autónoma de Querétaro, fue determinante y fundamental explicar, predecir y proyectar una solución educativa, es decir, diseñar un modelo que permita la formación integral en sustentabilidad en un ambiente de educación no formal.

Esta etapa se centró en desarrollar la arquitectura necesaria para que el proceso de enseñanza aprendizaje pudiera alcanzar su objetivo educativo, es decir formar en sustentabilidad, se buscó que a través de las diferentes técnicas investigadas y modelos de diseño instruccional, se pudiera plantear una solución con base en un modelo que rigiera de forma general la estructura ideal que tendría que cumplir un curso para su efectivo desarrollo, así como un modelo para ser aplicado en el proceso de enseñanza aprendizaje y que le permitiera al formador desarrollar cada contenido, dotando de actividades las temáticas de las mismas.

Para cumplir con el tercer objetivo específico de esta investigación, se desarrolla un curso empleando el diseño instruccional, el cual permitió la atención y articulación de una serie de recursos, que van mucho más allá de la estructuración de contenidos y formulación de actividades de aprendizaje, y que requieren de ciertos procesos de gestión de recursos materiales, humanos y tecnológicos.

## **Diseño instruccional**

El diseño instruccional es un proceso de planificación de resultados, selección de estrategias para la enseñanza aprendizaje, elección de tecnologías relevantes,

identificación de medios educativos y medición del desempeño (Branch & Kopcha, 2014; Moreno, Contreras, Gómez y Martínez, 2014 citados en Domínguez et al, 2018).

Este procedimiento permite detallar las actividades relacionadas con el diseño, desarrollo, implementación y evaluación de propuestas formativas, lo que facilita la labor de los agentes involucrados en la producción, gestión y ejecución de los materiales (Domínguez et al, 2018), así mismo se adopta para proveer de un marco de acción claro y definido para la selección de actividades y su orden de ejecución en la intervención educativa de la investigación.

En un primer momento se intentó aplicar el modelo de diseño instruccional ASSURE debido a las etapas que lo integran, siendo Análisis de los estudiantes, Establecimiento de objetivos, Selección de métodos instruccionales, medios y materiales, Utilización de medios y materiales, y evaluación y revisión

Un aspecto relevante que considerar del DI es que el diseño de contenidos y programas de estudio debe responder a los factores y características apropiadas de la población que se desea atender. De acuerdo con Belloch (2013), existen diversos modelos de diseño instruccional, entre los cuales destaca el de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación (ADDIE).

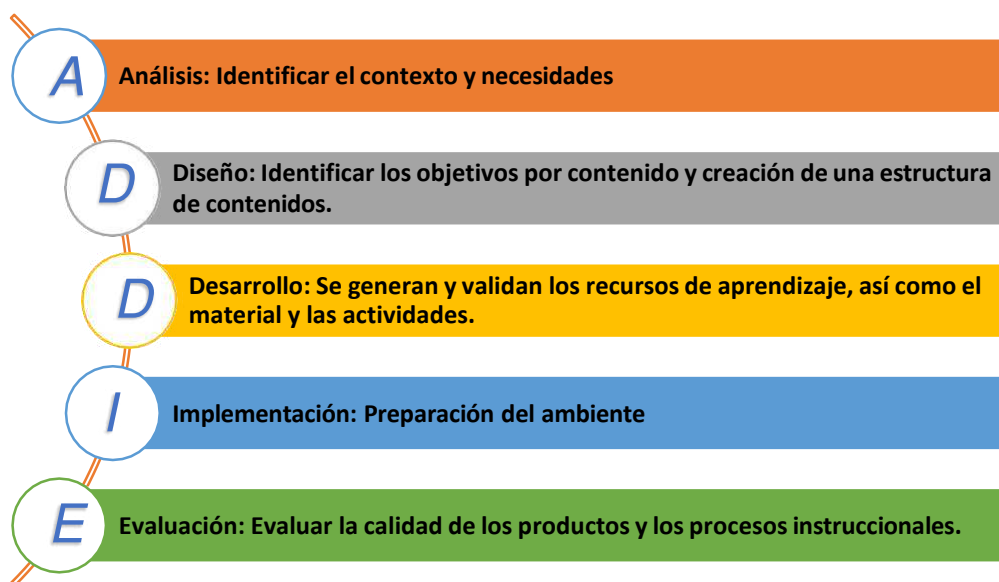
### **Modelo ADDIE de Diseño Instruccional**

Este modelo de DI es muy versátil y se puede adaptar a una gran variedad de situaciones y necesidades, se desarrolla de manera dinámica, recursiva y flexible (Muñoz & Celis, 2016), lo que es de gran utilidad para el cumplimiento de los objetivos de este estudio, ya que orienta el trabajo metodológico que se debe seguir para crear un curso, dicho esto, sus fases sirvieron como base para la construcción del proceso formativo virtual que se describe en esta investigación.

ADDIE representa uno de los modelos más exitosos en su aplicación, caracterizado por su enfoque en cinco etapas, esta estructura se muestra altamente útil y apropiada para desarrollar cursos que se ajusten a las particularidades requeridas, además es visto como un enfoque general debido a que sus etapas resultan fundamentales en la creación de un diseño educativo, ya que están interconectadas y posibilitan su adaptación para alcanzar los objetivos de la enseñanza, a continuación se describe cada una de las etapas que integra este modelo:

### Figura 3.

*Fases del modelo ADDIE*



*Nota: Adaptado de Morales-González et al (2014).*

## 5. RESULTADOS

Es determinante recordar que la Investigación Basada en el Diseño es útil para abordar problemas educativos complejos cuando no existen suficientes soluciones disponibles, esta metodología fue aplicada a un grupo de 10 integrantes del Centro de Investigación para la Vinculación y Sustentabilidad, caracterizados por participar en los

proyectos que el CORESU impulsa, proyectos encaminados a la formación en sustentabilidad. Dicha metodología permitió un análisis sistemático y reflexivo de las fases que se aplicaron para proponer una solución a la problemática que se identificó en la etapa de análisis.

## **5.1. Resultados de la etapa de análisis**

Esta fase tuvo dos estadios: explorar y describir el problema educativo, lo anterior por medio de un método de investigación mixta, se exploró la actitud, conocimiento y uso de los integrantes del CIVS de las herramientas tecnológicas en un ambiente educativo con el cuestionario ACUTIC, cuyos datos fueron analizados con la escala de Likert (Nemoto & Beglar, 2014). Así mismo, se describieron las características que integran quienes educan en sustentabilidad y sus estrategias de enseñanza, utilizando un análisis datos con el sistema de codificación abierta y axial.

### **5.1.1. Resultados de la revisión sistemática**

En principio, la literatura revisada correspondiente a los estudios de educación para la sustentabilidad, a nivel internacional, muestra que al inicio abordan una retrospectiva histórica del avance y evolución del concepto Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS).

Lo anterior se resume en los eventos más relevantes que han llevado a conocer el concepto sustentabilidad y Educación para el Desarrollo Sustentable. Se inicia con las declaraciones de Río de Janeiro (1992), Johannesburgo (2002) y Río de Janeiro (2012), en las que se considera a la sustentabilidad como principio central, y se reconoce a los procesos de educación como prioritarios para la formación de sociedades más justas, sustentables y pacíficas.

Posteriormente, como acciones y compromisos realizados por las naciones, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia (UNESCO) determina en 2002, que los años 2005 a 2014 serían el Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible, cuyos propósitos y tareas fueron reiterados como una necesidad en la Declaración de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en el año 2012.

**Número de artículos correspondientes a las investigaciones internacionales:**

Durante esta investigación se encontraron 45 estudios que abordaban la sustentabilidad y la EDS, pero no todos presentaron la relación existente con la educación no formal y el uso de las TIC, únicamente 17 de estas investigaciones cumplieron con los criterios requeridos:

**Tabla 2.**

*Estudios internacionales que abordan la EDS, su relación con las TIC y con la educación no formal*

TÍTULO	AUTOR (ES)	AÑO	PAÍS
Evaluación del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación en educación para el desarrollo. obtención de indicadores de buenas prácticas mediante análisis factorial.	Ángeles Gutiérrez García, Ana Eva Rodríguez Bravo y Montserrat Pantoja Zarza	2014	España
(Gutiérrez García et al., 2014)			

Educación para la sostenibilidad y educación ambiental.  (Vilches et al., 2010)	Amparo Vilches, Daniel Gil y Pedro Cañal	2010	España
Cómo mejorar el papel de las TIC para promover una educación empoderadora en el desarrollo sostenible.  (Plaza de la Hoz, 2018)	Jesús Plaza de la Hoz	2018	España
La educación para la sostenibilidad en la universidad: el reto de la formación del profesorado.  (Vilches & Gil Pérez, 2015)	Amparo Vilches y Daniel Gil Pérez	2015	España
Educación ambiental y educación no formal: dos realidades que se realimentan	María Novo Villaverde	sf	España
La educación para la sostenibilidad: iniciativas internacionales.  (Filho, 2009)	Walter Leal Filho	2009	España

Educación para la sustentabilidad: cambio global y acidificación oceánica. (Álvarez-Lires et al., 2017)	María M. Álvarez-Lires, Azucena Arias-Correa, María A. Lorenzo-Rial y Francisco Serrallé-Marzoa	2017	España
Tecnologías digitales y educación para el desarrollo sostenible. un análisis de la producción científica. (Boulahrouz et al., 2019)	Meriam Boulahrouz, Rosa M. Medir Huerta y Salvador Calabuigi Serra	2019	España
Metodología tic en la enseñanza de educación ambiental para el desarrollo sostenible	Gloria Alexandra Hernández Almanza	2020	Colombia
Evaluación del grado de inclusión de la educación para el desarrollo sostenible en educación formal	Isabel García, María Clemente Gallardo y Andrés García Ruiz	2021	España
TIC y sostenibilidad: obstáculos y posibilidades para los educadores ambientales.	Fernando Ojeda-Barceló, José Gutiérrez-Pérez y	2011	España



(Ojeda Barceló et al., 2011)	Francisco Javier Perales-Palacios		
La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual.  (Róger, 2016)	Róger Martínez Castillo	2010	Costa Rica
Análisis crítico referente a la conferencia "oportunidades comerciales entre México e Italia".  (Villalobos Ferrer, 2015)	Eury José Villalobos Ferrer	2015	Venezuela
Estrategia de comunicación y educación mediada por TIC para el fomento del desarrollo sostenible en cinco colegios de Palmira.  (Badillo Mendoza, 2011)	Miguel Ezequiel Badillo Mendoza	2011	Ecuador
Vinculación de las herramientas TIC en una propuesta de alfabetización de un escenario de educación no formal para obreros de la	Jhonier Mauricio Castañeda	2020	Colombia

---

construcción: caso			
constructora experta SAS.			
(Castañeda, 2020)			

---

Oportunidades y desafíos relevantes de la educación para la comunicación ciudadana como concreción de una agenda de desarrollo local sostenible.	María Elena León, Manuel Paulino Linares y Felisa Junco.	2018	Cuba
(López León et al., 2018)			

---

Efecto de la implementación de una secuencia didáctica mediada por tic para la enseñanza de contenidos claves de medio ambiente y desarrollo sostenible.	Jorge Alexis Hernández Barbosa	2016	Colombia
(Hernández Barbosa, 2016)			

---

**Número de artículos correspondientes a las investigaciones nacionales:**

En el transcurso de esta investigación, se obtuvieron 55 estudios realizados en el país, a pesar de que cada uno de ellos retomó la sustentabilidad y la EDS, no en todos se presentó la relación que existe con la educación no formal y el uso de las TIC, por lo que únicamente se obtuvieron como resultado un total de 10 estudios con información completa, los cuales se presentan a continuación.

**Tabla 3.***Estudios nacionales que abordan la EDS, su relación con las TIC y con la educación no formal*

<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR (ES)</b>
La importancia de la educación no formal para el desarrollo humano sustentable en México.  (Marúm-Espinosa & Reynoso-Cantú, 2014)	Elia Marúm-Espinosa y Elsa-Laura Reynoso-Cantú
La educación ambiental en la virtualidad: un acercamiento al estado del arte.  (Galindo, 2016)	Leticia Galindo González
Políticas de educación virtual para la educación no formal.  (Escudero-Nahón, 2018a)	Alexandro Escudero-Nahón, Rosalba Palacios-Díaz, Olga Redondo-García
Nodos digitales para el desarrollo comunitario: un modelo para la educación no formal.  (Nolasco-Vázquez & Edel-Navarro, 2020)	Pedro Nolasco-Vázquez y Rubén Edel-Navarro
Educación ambiental no formal para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el socio ecosistema Laguna de Nuxco, Guerrero, México.  (Vences, 2019)	José Ángel Vences Martínez, Elizabeth Olmos Martínez, Benjamín Castillo Elías y María Laura Sampedro Rosas
Educación no formal para la construcción de una cultura ambiental rumbo a la sostenibilidad.	María Elena de la Llata López y Elizabeth Olmos-Martínez

---

(De la Llata & Olmos-Martínez Elizabeth.,  
2013)

---

Compromiso con el Programa de Acción  
Mundial sobre la Educación para el Desarrollo  
Sostenible.

Gobierno Federal

(Complexus, 2015)

---

Comunicación y educación para el desarrollo  
sustentable.

Susana Vite Aranda

(Vite, 2020)

---

Tecnología, Ciencia y Educación para el  
Desarrollo Sostenible en la Sociedad del  
Conocimiento.

Verónica Aguilar Esteva

(Aguilar, 2017)

---

Educación ambiental para la sustentabilidad  
en la educación secundaria.

Raúl Calixto Flores

(Calixto, 2015)

---

**Número de proyectos e iniciativas realizadas en la Universidad Autónoma de Querétaro:**

Para identificar los trabajos realizados por la Universidad Autónoma de Querétaro fue necesario dividirlos en programas de estudio y las iniciativas institucionales de sustentabilidad, y proyectos de investigación correspondientes a la implementación de las TIC en ambientes de educación no formal.

Es importante mencionar que la Universidad Autónoma de Querétaro tiene el compromiso institucional de establecer una formación con amplia responsabilidad social orientada hacia la sustentabilidad en zonas rurales, urbanas y periurbanas en el Estado de Querétaro.

Cuenta con presencia en 11 municipios donde se ubican sus Campus Regionales que, con sus proyectos de investigación, de vinculación y su experiencia en formación y educación muestran tanto un alcance regional hacia los Estados vecinos como a escala nacional.

Para la Universidad Autónoma de Querétaro la sustentabilidad, en concordancia con la visión de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), es la visión compartida, holística y a largo plazo que los países han acordado como el mejor camino para mejorar la vida de las personas al tiempo que se asegura la protección del medio ambiente, y eso lo podemos observar en los resultados que se obtuvieron y que a continuación se presentan:

**Tabla 4.**

*Programas de estudio y las iniciativas institucionales de sustentabilidad realizadas por la comunidad universitaria UAQ*

---

<b>PROYECTO O PROGRAMA</b>
Licenciatura en Desarrollo Humano para la Sustentabilidad

---

---

Coordinación de Gestión para la Sustentabilidad

---

Corredor Regional de Formación Integral para la Sustentabilidad en Querétaro

---

Verano Intensivo por la Sustentabilidad Universitaria

---

Centro Regional de Capacitación en Cuencas

---

Programa de Educación Ambiental para la Sustentabilidad de la microcuenca La  
Joya, Qro.

---

Fondo de Proyectos Especiales de Rectoría

---

Plastinación –una técnica para facilitar la enseñanza y disminuir la utilización de  
animales vivos en medicina veterinaria

---

Atlas interactivo de histología veterinaria

---

Equipo Termofisio para valoración de pacientes con alteración de la función  
sensorial lumbar

---

Unidad Móvil de Fisioterapia que presta atención a población en general en zonas  
rurales del estado de Querétaro

---

Estancia Infantil Bienestar UAQ

---

Me cuido, te cuido, nos cuidamos

---

Taller de reconocimiento de la diversidad cultural

---

Orientación, defensa y promoción de los derechos humanos y universitarios

---

Arte, cultura y educación UAQ al servicio de la Agenda 2030 de la ONU.

---

Proyectos UAQ antes y durante la COVID-19

---

La Coordinación de Gestión Cultural y Formación de Grupos y la agenda 2030

---

Cada uno de los Programas e iniciativas presentadas tienen como objetivos principales promover el desarrollo sustentable. A pesar de que no todos están orientados a la educación sustentable, si es preciso dar cuenta de cómo la UAQ realiza esfuerzos y trabajos por cumplir con lo correspondiente como institución de educación superior e implementar proyectos guiados al cumplimiento de los ODS.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos referentes a programas de estudio y proyectos de investigación correspondientes a la implementación de las TIC en ambientes de educación no formal. Es importante mencionar la escasa información que se encontró referente a las herramientas virtuales aplicadas en un ambiente de educación no formal, y no solamente por parte de la UAQ, sino de manera general.

En la Tabla 4 se muestran los resultados de los programas de formación con los que cuenta la UAQ referentes a la educación y la aplicación de las TIC, y posteriormente, en la Tabla 5 se muestran los proyectos de investigación relacionados con la educación no formal y el uso de las TIC en su desarrollo.

**Tabla 4**

*Programas de formación de aplicación de las TIC en la educación*

<b>PROGRAMA</b>	<b>OBJETIVO</b>
Doctorado en	Formar profesionales con las competencias que les permitan diagnosticar, analizar e intervenir sistemática y metódicamente en ambientes laborales y educativos con el

Tecnología Educativa	objetivo de incorporar la tecnología educativa para fortalecer el desarrollo social de su comunidad.
Doctorado en Educación Multimodal	Formar doctores en educación con competencias para generar y aplicar conocimientos sobre los aprendizajes que se construyen en la era digital para que, con una perspectiva crítica e interdisciplinaria que respeta la diversidad y contribuye a la construcción de una cultura digital responsable, comprometida con la equidad y el desarrollo humano, orienten diseños, implementaciones y evaluaciones de procesos de formación multimodales que atienden a las condiciones y contextos en los que se desempeñan profesionalmente.
Maestría en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje	Formar profesionales expertos en la innovación de los entornos virtuales de enseñanza capaces de desarrollar autonomía en su aprendizaje a través de ambientes virtuales para que adquieran competencias necesarias para tomar decisiones en la gestión, aplicación y evaluación de proyectos educativos mediados por la TIC.

**Tabla 5.**

*Proyectos de aplicación de las TIC en la educación no formal*



<b>PROYECTO</b>	<b>AUTOR (ES)</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>HALLAZGOS</b>
Políticas de educación virtual para la educación no formal	Alexandro Escudero-Nahón, Rosalba Palacios-Díaz y Olga Redondo-García	Presentar una relación de documentos teóricos y políticos que fundamentan el diseño de modelos de educación virtual en organismos que imparten educación no formal.	La educación virtual favorece que las personas diseñen sus ambientes personales de aprendizaje, pero no existe suficiente investigación sobre los Fundamentos teóricos y políticos que justifican el diseño de modelos de educación virtual en organismos que imparten educación no formal.
Aportaciones a la educación transdigital	Rosalba Palacios-Díaz	Aportar a la educación transdigital desde la condición de	Aunque el aprendizaje adaptado incluye aspectos relevantes del uso de la tecnología digital, como los

PROYECTO	AUTOR (ES)	OBJETIVO	HALLAZGOS
		<p>transversalidad de la tecnología digital en el ámbito educativo, considerando la naturaleza de las acciones que ejercen los participantes y los espacios donde ocurren las experiencias de aprendizaje.</p>	<p>espacios educativos – formales y no formales–, y destaca la cualidad ubicua de estos, ha centrado su estudio en el desarrollo instrumental de los recursos.</p>

<b>PROYECTO</b>	<b>AUTOR (ES)</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>HALLAZGOS</b>
Proceso de diseño de un modelo de educación virtual para una institución que imparte educación no formal	Alexandro Escudero- Nahón	Diseñar un modelo de educación virtual para un organismo que imparte educación no formal.	Principio de investigación que podría ser aplicado en otros organismos de gobierno, sociedades civiles y las empresas que tienen la responsabilidad de impartir educación no formal.

Los resultados presentados en las tablas anteriores muestran únicamente los datos necesarios para ubicar los estudios, sin embargo, en el análisis realizado es posible observar sus objetivos principales, sus relaciones y conexiones, el cómo se aborda la educación para el desarrollo sustentable, su aplicación en un ambiente no formal y la relación o aplicación de las TIC.

Los resultados obtenidos de la revisión de los estudios correspondientes a la sustentabilidad y educación para el desarrollo sustentable a nivel internacional, dejan claro que el tema del DS en la actualidad es uno de los más importantes por su impacto en la sociedad y futuro de nuestra especie, sin embargo, existe aún el error conceptual , ya que se cree que ser sustentable es cuidar el medio ambiente, y el DS va más allá , puesto

que este tiene tres vertientes principales: económico, ambiental y social (Almaraz et al., 2012).

Los estudios revisados dan cuenta de que la educación es central para la sostenibilidad, incluso es posible resaltar que en los trabajos seleccionados se afirma que la educación y la sostenibilidad están relacionadas estrictamente.

Por otra parte, es necesario mencionar que los resultados obtenidos muestran que existe poca investigación y bibliografía especializada sobre la aplicación de las TIC en la formación en sustentabilidad en un ambiente de educación no formal, y resulta complicado encontrar estudios que relacionen dichos conceptos.

Se acepta que es prematuro hacer esta aseveración, ya que existen otros repositorios de mayor alcance, sin embargo, se toma en cuenta que Google Académico se caracteriza por ser el buscador especializado que permite localizar documentos de carácter académico como artículos, tesis, libros, patentes, materiales de congresos y resúmenes de fuentes diversas como editoriales universitarias, asociaciones profesionales, repositorios de preprints, universidades y otras organizaciones académicas, por lo tanto su alcance no es limitado.

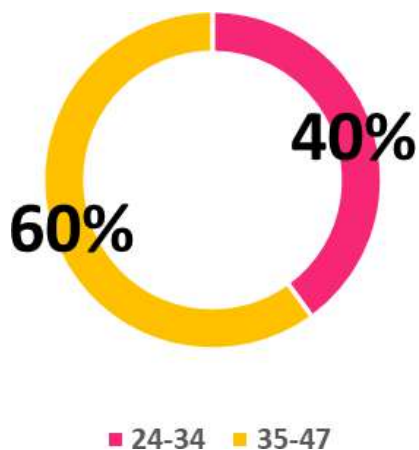
### **5.1.2. Resultados de la encuesta a participantes respecto a la actitud, el conocimiento y el uso de TIC en un ambiente de educación no formal**

En primer lugar, se aplicó la encuesta para el estudio de la actitud, el conocimiento y el uso de TIC (ACUTIC), porque mide de manera sencilla tres dimensiones (Mirete et al., 2015): Actitud ante el uso de las TIC; b) Formación/conocimiento de determinadas TIC; y c) Uso que realiza de algunas tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Se aplicó una encuesta a 10 integrantes del CIVS Campus Jalpan, y a continuación, se presentan algunos resultados relevantes.

El 40% eran hombres y el 60% mujeres. Se clasificó a los integrantes encuestados en dos grupos de edad, el grupo de edad con más integrantes fue el de 35 a 47 años, seguido por el grupo de 24 a 34 años (ver Figura 4).

**Figura 4.**

*Porcentaje de personas por grupos de edad*

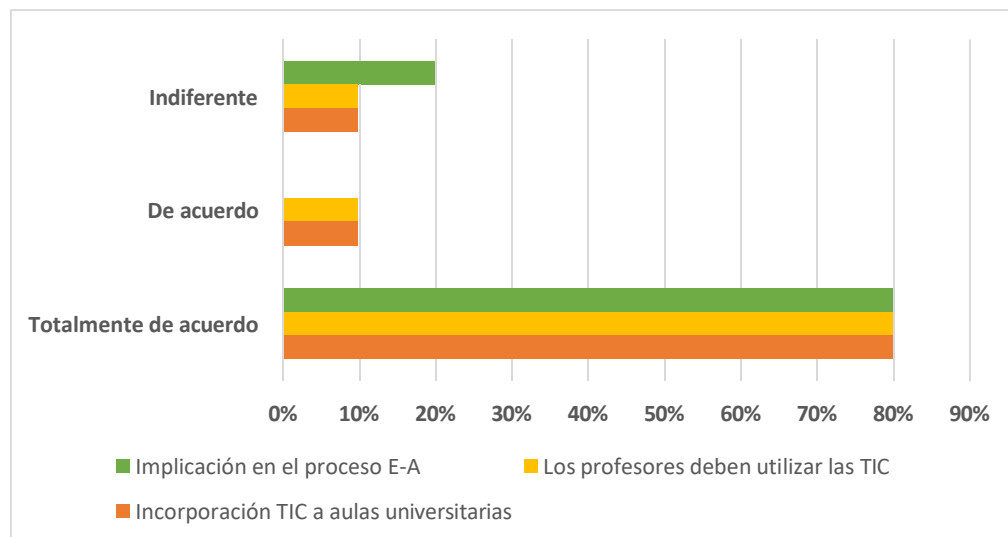


En lo que respecta a la actitud y gusto que los integrantes del CIVS tienen respecto al uso de la tecnología digital, es importante precisar que se segmentó esta dimensión en dos partes:

La primera, correspondiente a su opinión respecto a los primeros tres enunciados, los cuales se referían a la inclusión de las TIC en la educación, el 80% de los encuestados indica que está totalmente de acuerdo en que las TIC deben ser incorporadas al ámbito educativo, así como que los formadores deben hacer uso de estas para mejorar la calidad de los procesos de aprendizaje (ver Figura 5).

**Figura 5.**

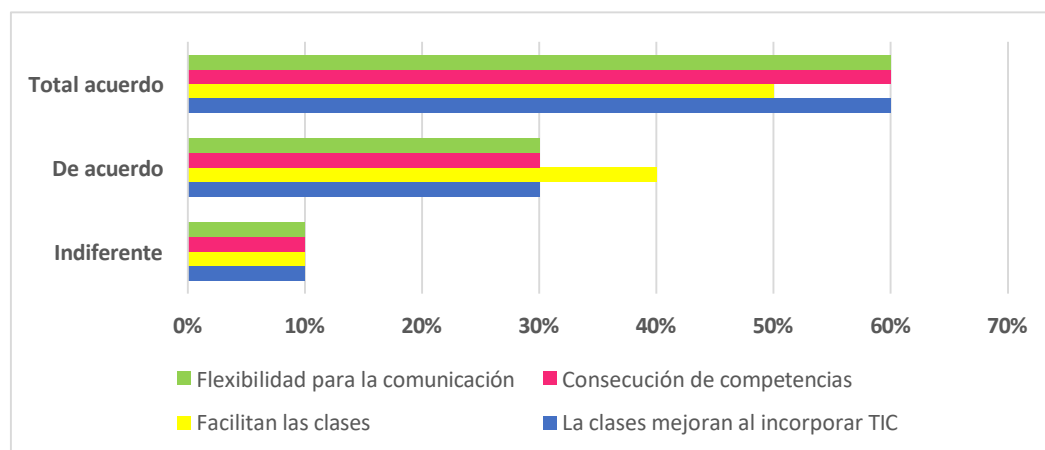
*Actitud sobre la inclusión de las TIC en la educación*



El segundo segmento, corresponde a algunas características positivas que las TIC integran en el ámbito educativo, a lo que el 60 % de los entrevistados refieren que las TIC han facilitado el desarrollo de clases, competencias y comunicación en el ámbito educativo (ver Figura 6).

**Figura 6.**

*Actitud sobre las características positivas que las TIC integran en el ámbito educativo*

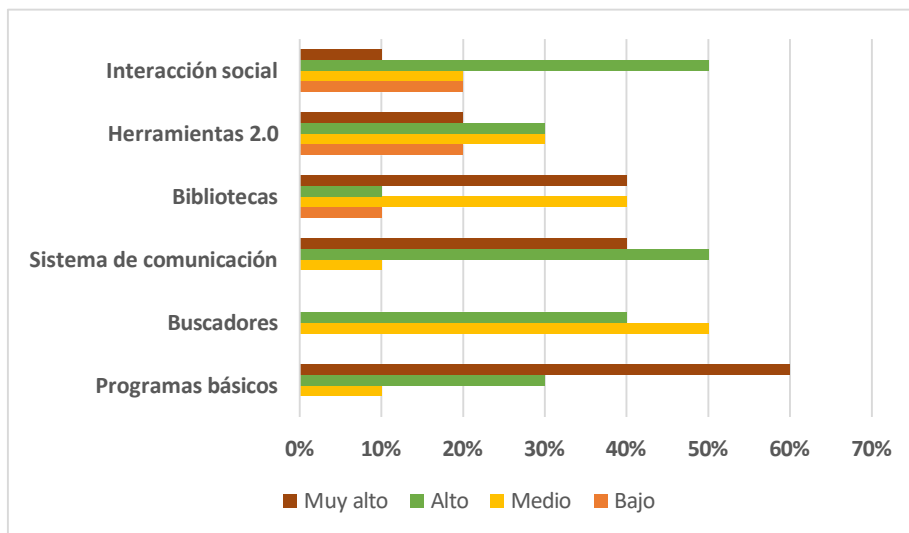


La segunda dimensión que se exploró en el cuestionario ACUTIC corresponde a la formación y/o conocimiento que los entrevistados poseen de las TIC, se especificaron diversas categorías e informaron si tienen ninguno, bajo, medio, alto o muy alto conocimiento respecto a ellas.

A esta dimensión correspondieron doce reactivos, los cuales se segmentaron en dos grupos, el primero, perteneciente a programas básicos como procesadores de texto, buscadores en la web y sitios de comunicación e interacción social. Los resultados obtenidos indican que el manejo de estas herramientas es alto, es decir que los entrevistados cuentan con amplio conocimiento respecto al funcionamiento de las mismas (ver Figura 7).

**Figura 7.**

*Conocimiento respecto a las herramientas básicas*

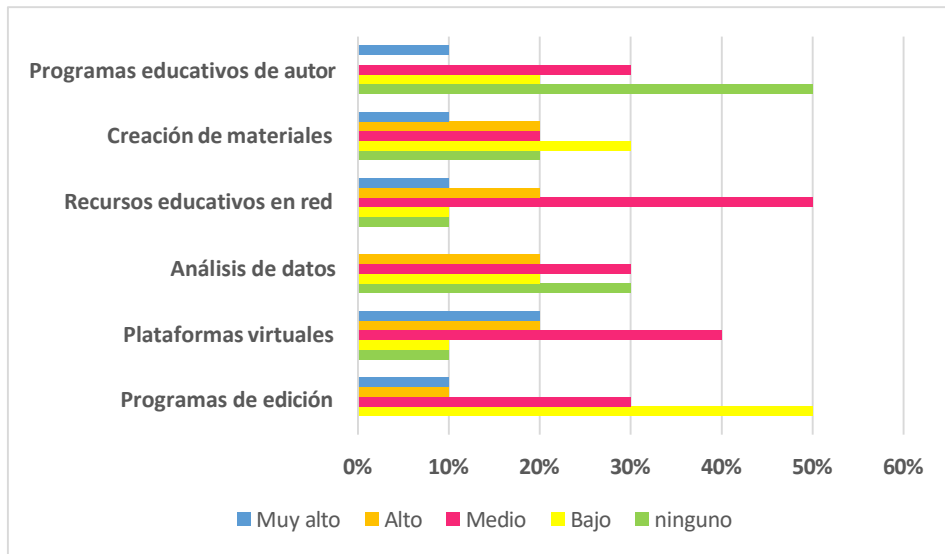


El segundo segmento corresponde a la formación y/o conocimiento referente a las herramientas con mayor complejidad, las cuales su uso no es tan frecuente, y resulta necesaria una preparación más completa para su manejo, en este segmento aparece la categoría de ningún conocimiento, es decir, dentro de los encuestados existe un porcentaje

considerable que tiene bajo o ningún conocimiento y formación respecto a algunas herramientas con dichas características (ver Figura 8).

**Figura 8.**

*Conocimiento respecto a las herramientas de mayor complejidad*



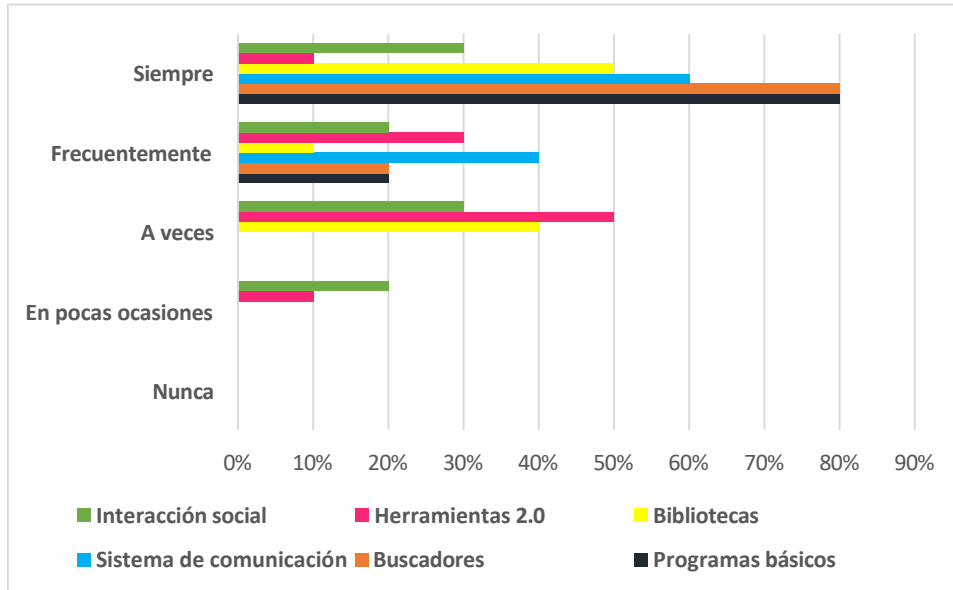
La última dimensión que proporciona el cuestionario ACUTIC, corresponde al uso que los integrantes del CIVS realizan de recursos tecnológicos en un ambiente de enseñanza aprendizaje. Para mayor comprensión, y atendiendo las características de sus respuestas, esta dimensión también fue segmentada, por un lado, se presentan los resultados correspondientes al uso de herramientas básicas, y por otro, de herramientas de mayor complejidad.

En el primer segmento se observa que, los entrevistados, tienden a usar con más frecuencia las herramientas como programas básicos, buscadores de información, sistemas de comunicación, bases de datos digitales, herramientas 2.0 y de interacción social, en este segmento el no existe porcentaje de encuestados que nunca han usado este tipo de herramientas (ver Figura 9).



**Figura 8.**

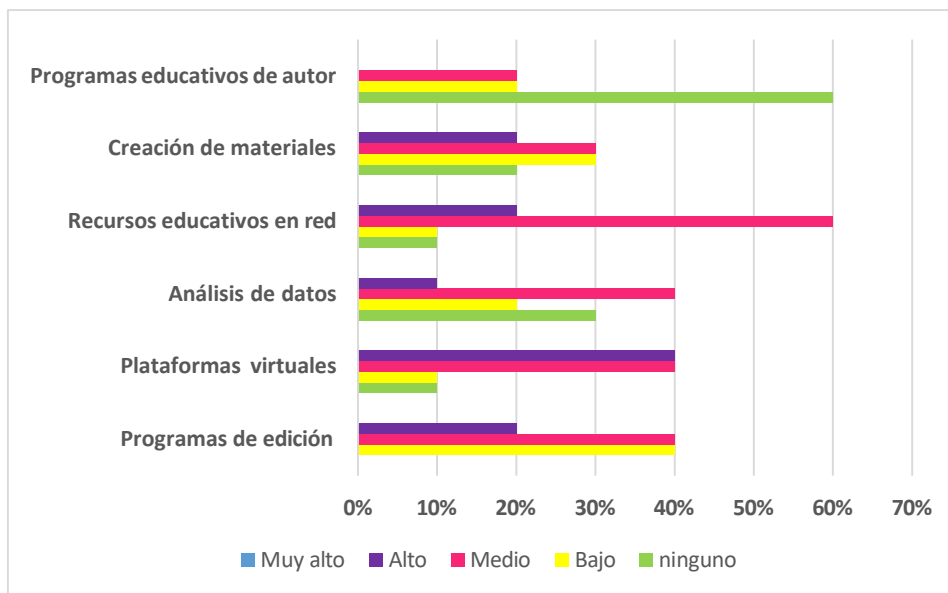
*Uso respecto a las herramientas básicas*



Por último, en el segundo segmento de la dimensión correspondiente al uso de herramientas, es posible observar que los entrevistados tienden a usar menos este tipo de recursos, incluso el 60% de los integrantes del CIVS afirman no haber usado nunca programas educativos de autor (ver Figura 10).

**Figura 9.**

*Uso de las herramientas de mayor complejidad*



### **5.1.3. Resultados de la entrevista semiestructurada respecto las características que integran las competencias para la sostenibilidad**

Para esta etapa de análisis uno de los instrumentos utilizados fue la entrevista semiestructurada, la cual fue aplicada con el objetivo de identificar las características y estrategias de formación de quienes imparten la EDS.

Es preciso señalar que se aplicaron entrevistas semiestructuradas a los integrantes del CIVS Campus Jalpan para conocer sus características de formación en sustentabilidad, además de sus estrategias y proceso al implementar la EDS. Las entrevistas se grabaron de manera anónima y posteriormente se transcribieron completamente. Las transcripciones fueron codificadas siguiendo el proceso de codificación abierta y axial, con la intención de obtener categorías y posteriormente articularlas en una representación gráfica para ilustrar cuáles son las características de formación, habilidades y actitudes de un gestor de la

sustentabilidad, el desarrollo y consolidación de su competencia, y las estrategias y proceso de formar en sustentabilidad.

Las secciones equivalieron a las familias o categorías de análisis: formación, habilidades y actitudes de un gestor de la sustentabilidad; proceso de desarrollo y consolidación de la competencia en sustentabilidad, y, por último, estrategias de enseñanza del formador en sustentabilidad. La categoría que agrupó a las subcategorías fue: características de quienes educan en sustentabilidad y sus estrategias de enseñanza.

Como resultado del proceso ya mencionado se obtuvieron 103 códigos, los cuales se agruparon en 16 categorías o familias (ver Tabla 6).

**Tabla 6.**

*Categorías*

CATEGORÍAS APRIORÍSTICAS		CATEGORÍAS	CÓDIGOS
características de quienes educan en sustentabilidad y sus estrategias de	Formación, habilidades y actitudes del gestor sustentable	Prácticas empíricas	1. Experiencia
			2. Actividades que desempeña
			3. Asistencia a pláticas
			4. Responsabilidad social
			5. Trabajo en equipo
			6. Investigación
			7. Práctica
			8. Cursos

CATEGORÍAS APRIORÍSTICAS	CATEGORÍAS	CÓDIGOS
	<b>Formación disciplinar</b>	9. Por el posgrado 10. Relaciones interpersonales 11. Habilidad normativa 12. Capacidad de análisis 13. Estrategia 14. Pensamiento analítico 15. Análisis crítico 16. Gestión
	<b>Proyectos</b>	17. Proyectos 18. Participación de proyectos 19. Organización 20. Diseñar y ejecutar
	<b>Toma de decisiones</b>	21. Iniciativa 22. Decisiones 23. Comunicación 24. Liderazgo 25. Colaboración

CATEGORÍAS APRIORÍSTICAS	CATEGORÍAS	CÓDIGOS
<b>Desarrollo y consolidación de la competencia en sustentabilidad</b>	<b>Relaciones interpersonales</b>	26. Asistencia a charlas
		27. Reuniones colaborativas
		28. Autoconocimiento
		29. Relaciones interpersonales
		30. Contacto directo
		31. Interpersonal
		32. Comunicación
	<b>Trabajo en proyectos</b>	33. Colaboración en proyectos
		34. Trabajo colaborativo
		35. Desarrollo de proyectos
		36. Diseño de proyecto de intervención
		37. Competencia para diseñar
	<b>Trabajo interdisciplinario</b>	38. Impartir clase
39. Desarrollo de habilidades		
40. Procesos formativos		
41. interdisciplina		

CATEGORÍAS APRIORÍSTICAS	CATEGORÍAS	CÓDIGOS
	<b>Análisis</b>	42. Sistemático
		43. Análisis
		44. Crítica
		45. Concientización
	<b>Proceso de formación</b>	46. Talleres
		47. Experiencia en el posgrado
		48. Conferencias
		49. Participación en actividades
<b>Estrategias de enseñanza del formador en sustentabilidad</b>	<b>Aprendizaje procedimental</b>	50. Metodología de casos
		51. In situ
		52. Planeación didáctica
		53. De manera inductiva
		54. De lo particular a lo general
		55. Proceso actitudinal
		56. Actitudinal
		57. Procedimental
		58. Desarrollo de proyectos
		59. Proceso administrativo
		60. Planear
61. Organizar		

CATEGORÍAS APRIORÍSTICAS	CATEGORÍAS	CÓDIGOS
	<b>Aprendizaje conceptual</b>	62. Lectura y síntesis
		63. Esquematizar
		64. Implementar lo teórico
		65. Conceptual
		66. Explicación
		67. Acercamiento al concepto teórico
	<b>Transversalidad</b>	68. Acompañamiento
		69. Formulación de equipos efectivos
		70. Gestión de proyectos
		71. Talleres formativos
		72. Trabajo en equipo
		73. Actitud positiva y activa
		74. Crear conciencia
		75. Apropiación de las normas de sana convivencia
76. Formación de hábitos y valores		
77. Transversalidad		
78. Consenso		

CATEGORÍAS APRIORÍSTICAS	CATEGORÍAS	CÓDIGOS
	<b>Ejemplificación</b>	79. Presentación de casos
		80. Aprendizaje cooperativo
		81. Resolución de problemas
		82. Contextualizar
		83. Ejemplificación
		84. Presentación de casos
	<b>Aprendizaje Basado en Proyectos</b>	85. Experiencial
		86. Aprendizaje basado en proyectos
		87. Dar seguimiento
		88. Ponerlo en práctica
		89. Establecimiento de metas
		90. Experiencias
		91. Poner en práctica
		92. Ejecución de actividades
		93. Atención a problemáticas
	<b>Diagnóstico</b>	94. Identificar el problema
		95. Conocimiento previo
		96. Valoración de habilidades y actitudes

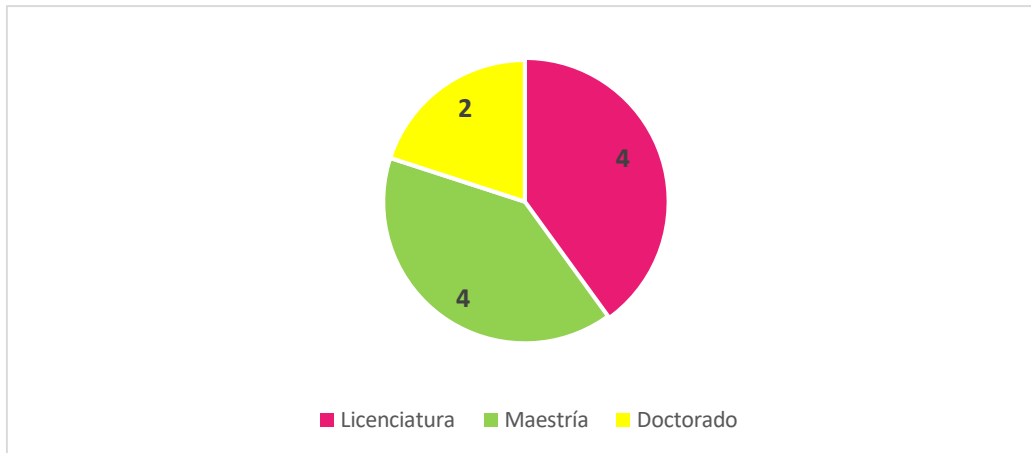


CATEGORÍAS APRIORÍSTICAS	CATEGORÍAS	CÓDIGOS
		97. Identificar necesidades e interés 98. Diagnóstico 99. Detección de capacidades y recursos 100. Identificación de situaciones de experiencias
	<b>Evaluación</b>	101. Evaluación de la situación 102. Retroalimentación 103. Conclusión

De acuerdo con la categoría de la formación disciplinar en el desarrollo de las competencias para la sostenibilidad, del total de las personas o colaboradores entrevistados el 40% cuenta con estudios de licenciatura, el 40% con estudios de maestría, y un 20% con estudios de doctorado (ver Figura 11).

**Figura 10.**

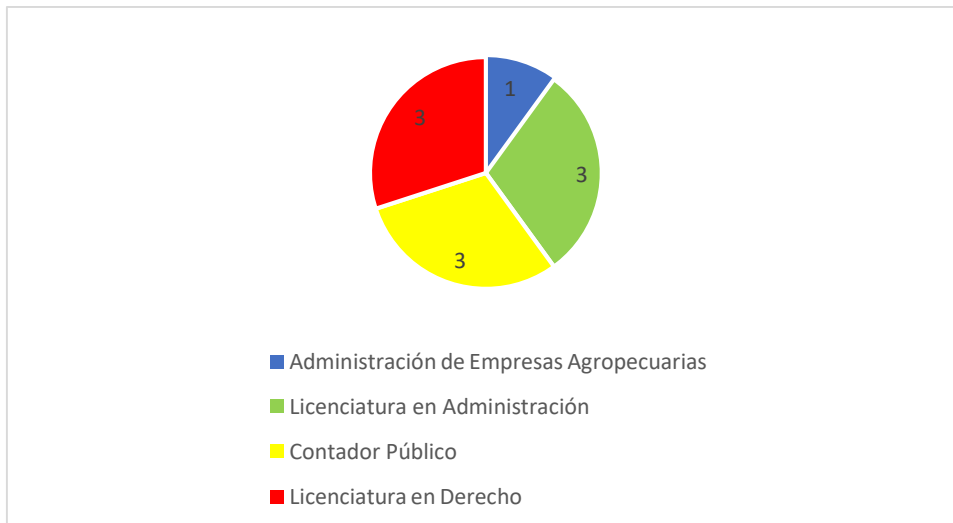
*Estudio de los integrantes del CIVS*



De acuerdo con el tipo de licenciatura observada en los participantes, se observó que existe diversidad de formación universitaria en los participantes (ver Figura 12).

**Figura 11.**

*Tipos de Licenciatura en los integrantes del CIVS*



Se observan en los participantes del CIVS cuatro con maestría en administración, una en gestión integrada de cuencas y una en educación. Las dos personas con doctorado, corresponden a educación multimodal y derecho.

## 5.2. Resultados de la etapa de diseño y aplicación

### ADDIE

El propósito fundamental en esta fase fue identificar las necesidades y el contexto en el cual se presenta la problemática a solucionar, con el objetivo de identificar causas probables y determinar si el diseño instruccional propuesto abona.

Con el fin de obtener un diseño instruccional de formación integral para la sustentabilidad, con el uso de herramientas virtuales, en un ambiente de educación no formal, resultó necesario llevar a cabo un análisis integrado por una entrevista de 15 reactivos en la cual se buscó conocer la manera en que los participantes del CIVS campus Jalpan integran las TIC y herramientas virtuales en sus procesos de enseñanza en sustentabilidad, así como las principales dificultades a las que se han enfrentado durante este proceso, los resultados fueron analizados por medio de una codificación abierta y axial.

#### ***Entrevista: Integración de las TIC y herramientas virtuales en el proceso de enseñanza en sustentabilidad en un ambiente de educación no formal.***

Los resultados obtenidos en esta entrevista nos indican 284 códigos, en los cuales existen 15 categorías y 5 categorías apriorísticas, las cuales se describen a continuación:

#### **Tabla 7.**

*Categoría las TIC y sus beneficios*

---

Difundir

		conocimientos
		generar
		recibir información
		facilitar procesos
		Herramienta necesaria
		digitalización
		en todos los contextos
		herramientas
<b>SIGNIFICADO DE LAS TIC</b>	<b>0</b>	recursos
	<b>1</b>	computadores
	<b>2</b>	integrar en diferentes ámbitos
	<b>3</b>	facilitan los procesos
	<b>4</b>	Herramienta fundamental
	<b>5</b>	sociedad del conocimiento

**CONTRIBUCIÓN DE  
LAS TIC EN TU LABOR COMO  
FORMADOR SUSTENTABLE**

- 6 medio para simplificar tareas

---

- 7 reduciendo tiempo y esfuerzo

---

- 8 conectar información a distancia

---

- 9 medios

---

- 0 permiten comunicarnos de manera efectiva

---

- 1 medio que facilitan los procesos

---

- 2 Herramientas para transmitir una idea

---

- 3 hace más variado el proceso de enseñanza

---

- 4 abona a los diferentes estilos de aprendizaje

---

- 5 ha abonado mucho

---

- 6 crea conciencia

7 hay un avance

---

8 sano esparcimiento

---

9 aprender a comparar

---

0 motivación e interés

---

1 felices

---

2 mucho

---

3 el contenido puede ser más amigable

---

4 ayuda a expresar mejor las ideas

---

5 variedad en la enseñanza

---

6 contextualizar y profundizar en ciertas  
temáticas

---

7 tenemos mayor alcance

	8	más rápida difusión
	9	más variedad
	0	bastante
	1	Facilitan la elaboración de material didáctico de enseñanza
	2	más creatividad
	3	clases dinámicas
	4	el poder generar recursos que se adaptan a diversas condiciones
	5	sin ellos sería más complicado
	6	correcta gestión, investigación o análisis de la información
	7	las herramientas de comunicación cambiaron todo
<b>FORMA DE IMPLEMENTAR EL USO DE</b>	8	compartir datos, información y conocimiento

## LAS TIC EN EDUCACIÓN NO

### FORMAL

desarrollando e implementando las

9 herramientas

---

0 fortaleciendo el uso de las TIC

---

1 organizar actividades

---

2 plataformas

---

3 difusión de información

---

4 generación de información

---

5 enseñanza

---

6 organización

---

7 repositorio

---

8 Apoyo a la enseñanza

---

9 para cursos y talleres



	0	compartir información
	1	obtener contenidos
	2	teléfono
	3	mejora la comunicación
	4	práctica diaria
	5	difusión
	6	mejorar la práctica educativa,
	7	menos trabajo administrativo
	8	mis propios repositorios
<b>FRECUENCIA DEL USO DE LAS TIC</b>	9	Muy frecuente
	0	Siempre

<b>1</b>	bastante
<b>2</b>	la mayoría de sus clases son así
<b>3</b>	todos los días
<b>4</b>	alta incidencia
<b>5</b>	depende de qué público sea
<b>6</b>	regular
<b>7</b>	Todo el tiempo

**Tabla 8.**

*Categoría herramientas y recursos que usan y crean*

<b>RECURSOS DE LAS TIC QUE UTILIZAS</b>	<b>78</b>	plataformas
	<b>79</b>	socrative
	<b>80</b>	moodle
	<b>81</b>	classroom
	<b>82</b>	youtube

---

**83** office

---

**84** power point

---

**85** Videos

---

**86** nearpod

---

**87** kahoot

---

**88** canva

---

**89** presentaciones

---

**90** infografías

---

**91** redes sociales

---

**92** blogg

---

**93** repositorio

---

**94** grupos de whatsApp

---

**95** vínculos

---

**96** Las plataformas digitales

---

**97** videoconferencias o autodidactas

---

**98** sitios web

---

**99** google drive

---

**100** pdf

---

**101** formularios de google

---

---

	<b>102</b>	acceso internet
	<b>103</b>	herramientas para comunicarnos
	<b>104</b>	herramientas pára el acceso de información
	<b>105</b>	diseño
	<b>106</b>	edición
	<b>107</b>	H5P
	<b>108</b>	crucigramas
	<b>109</b>	sopa de letras
	<b>110</b>	whatsApp
	<b>111</b>	Facebook
	<b>112</b>	Llamadas
	<b>113</b>	meet
	<b>114</b>	zoom
<b>RECURSOS DE COMUNICACIÓN</b>	<b>115</b>	TikTok
	<b>116</b>	classroom
	<b>117</b>	correo electrónico
	<b>118</b>	redes sociales
	<b>119</b>	Audios de whatsApp
	<b>120</b>	mensajes de texto
	<b>121</b>	infografías

---

---

**MATERIAL DIDÁCTICO  
DIGITAL CREADO**

**122** videos

---

**123** presentaciones de power point

---

**124** Presentaciones

---

**125** Geneally

---

**126** ejemplificación

---

**127** Imágenes

---

**128** Notas de voz

---

**129** Kahoot

---

**130** NearPad

---

**131** dinámicas

---

**132** juegos

---

**133** carteles

---

**134** canva

---

**135** herramientas google

---

**136** inteligencia artificial

---

**137** cursos

---

**138** Canal de youtube

---

**139** redes sociales

---

**140** blogg

---

**141** creación de un sitio

---

---

	<b>142</b>	reels
	<b>143</b>	educaplay
	<b>144</b>	fotos
	<b>145</b>	power point
	<b>146</b>	google
	<b>147</b>	Socrative
	<b>148</b>	Padlet
	<b>149</b>	Canva
	<b>150</b>	Nearpad
<b>SOFTWARE UTILIZADO</b>	<b>151</b>	Office
	<b>152</b>	buscadores en la red
	<b>153</b>	Word
	<b>154</b>	Excel
	<b>155</b>	aplicaciones de diseño
	<b>156</b>	herramientas de google
	<b>157</b>	recursos en línea
	<b>158</b>	computadora
<b>MEDIOS TECNOLÓGICOS</b>	<b>159</b>	cañon
	<b>160</b>	apuntador
	<b>161</b>	Tv

---

	<b>162</b>	internet
	<b>163</b>	equipos de cómputo
	<b>164</b>	capacitación de nuevos programas
	<b>165</b>	Genially
	<b>166</b>	H5P
	<b>167</b>	Socrative
	<b>168</b>	Khoot
	<b>169</b>	plataformas
	<b>170</b>	bocinas
	<b>171</b>	dependiendo de la situación
	<b>172</b>	impresora
	<b>173</b>	cámaras de fotografía y video
	<b>174</b>	whatsApp
	<b>175</b>	programas

**Tabla 9**

*Categoría dificultades y soluciones en el uso de las TIC*

	<b>176</b>	falta de conocimiento del uso de las TIC
<b>DIFICULTADES</b>	<b>177</b>	Almacenamiento
	<b>178</b>	uso del celular

	<b>179</b>	falta de disponibilidad del internet
	<b>180</b>	Fallas en la energía eléctrica
	<b>181</b>	fallas en el servicio de internet
	<b>182</b>	falta de conocimiento del uso de herramientas digitales
	<b>183</b>	dificultades con recursos tecnológicos
	<b>184</b>	Falta de acceso a los medios digitales
	<b>185</b>	problemas de comprensión lectora
	<b>186</b>	Personas no familiarizadas con las herramientas tecnológicas
	<b>187</b>	Resistencia a la virtualidad
	<b>188</b>	espacios físicos.
	<b>189</b>	Estrategias y recursos que se emplean
	<b>190</b>	Elaboración de contenidos
	<b>191</b>	creatividad
	<b>192</b>	las curvas de aprendizaje
	<b>193</b>	disposición de los recursos
	<b>194</b>	Pocas personas saben utilizar las herramientas tecnológicas
<b>ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN</b>	<b>195</b>	implementando las clases asincrónicas



<b>196</b>	realizar cuerpos focales
<b>197</b>	punto de reunión presencial
<b>198</b>	uso de datos móviles
<b>199</b>	presencial
<b>200</b>	Reformular
<b>201</b>	Aclaración
<b>202</b>	Regresar a lo tradicional
<b>203</b>	Presencial
<b>204</b>	Tener preparado el materias
<b>205</b>	cartulina, rota folio
<b>206</b>	descargar el material
<b>207</b>	guiar y apoyar
<b>208</b>	cambiar y adaptarme
<b>209</b>	adaptarse al público
<b>210</b>	dar las facilidades posibles a los usuarios
<b>211</b>	Identificar la forma de aprendizaje
<b>212</b>	ya no cerrarnos
<b>213</b>	aperturarnos a nuevas estrategias
<b>214</b>	identificar necesidades e intereses

<b>215</b>	gestar una estrategia que atienda esas peculiaridades
<b>216</b>	diseñar alternativas que le permitan al usuario decidir qué se adapta a su persona
<b>217</b>	me he preparado en diseño
<b>218</b>	capacitarme
<b>219</b>	datos del teléfono
<b>220</b>	reuniones presenciales
<b>221</b>	más tiempo a la gestión de las actividades
<b>222</b>	Planeando con más anticipación

**Tabla 10.**

*Categoría conocimientos que se requieren y conocimientos esperados*

<b>CAPACITACIÓN REQUERIDA</b>	<b>223</b>	Dinámicas de participación mediadas por las TIC
	<b>224</b>	sectorizar a la población
	<b>225</b>	El uso de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje
	<b>226</b>	Herramientas digitales para proceso de enseñanza a la sociedad en general, no solo en la escuela

	<b>227</b>	Dinámicas de trabajo en equipo usando las TIC
	<b>228</b>	Cómo comunicar y socializar a través del trabajo en equipo
	<b>229</b>	De plataformas para el diseño de materiales didácticos ométodos de enseñanza.
	<b>230</b>	De empatía y acercamiento a la comunidad
	<b>231</b>	De seguridad
	<b>232</b>	Diseños
	<b>233</b>	Cómo usar las redes sociales
	<b>234</b>	Marketing
	<b>235</b>	Fotografía
	<b>236</b>	De elaboración y creación de recursos
	<b>237</b>	profundizar en la relación de la educación y sustentabilidad
<b>CONOCIMIENTOS DEL ALUMNO ESPERADOS</b>	<b>238</b>	Participativo
	<b>239</b>	reflexivo
	<b>240</b>	Reconocimiento de su entorno
	<b>241</b>	Propositivo

<b>242</b>	Crítico
<b>243</b>	Conciencia social
<b>244</b>	transversal
<b>245</b>	Interdisciplinariedad
<b>246</b>	Trabajo colaborativo
<b>247</b>	Trabajo en equipo
<b>248</b>	Habilidad crítica
<b>249</b>	Solución de problemas
<b>250</b>	Trabajo colaborativo
<b>251</b>	Pensamiento crítico
<b>252</b>	Basado en la motivación
<b>253</b>	Propositivo
<b>254</b>	Economía circular
<b>255</b>	Responsabilidad social
<b>256</b>	Disposición para volver un hábito
<b>257</b>	Dimensiones de la sustentabilidad
<b>258</b>	Responsabilidad social
<b>259</b>	Capacidad crítica
<b>260</b>	Que trascienda
<b>261</b>	Conceptual

262 Valor a su trabajo

---

**Tabla 11.**

*Categoría educación no formal*

---

	<b>263</b>	Fuera de institución
	<b>264</b>	intencionada
	<b>265</b>	fuera de un programa académico
	<b>266</b>	núcleo familiar
	<b>267</b>	Culturalización y aplicación de valores
	<b>268</b>	fuera del aula
	<b>269</b>	lo que no se considera como lo tradicional
	<b>270</b>	fuera de institución
<b>EDUCACIÓN NO FORMAL</b>	<b>271</b>	educación de la vida
	<b>272</b>	no escolarizada
	<b>273</b>	fuera de un currículo oficial
	<b>274</b>	por medio de las plataformas digitales
	<b>275</b>	especializarse sin una entidad educativa de por medio.
	<b>276</b>	formar en diferentes medios
	<b>277</b>	adquiriendo conocimientos sin que sea en la escuela

---

<b>278</b>	Se lleva a cabo fuera de las instituciones
<b>279</b>	Fuera del aula
<b>280</b>	Usas diversos recursos
<b>281</b>	implementar otras herramientas
<b>282</b>	no están contenidos en los programas académicos
<b>283</b>	con personas que no asisten a la escuela
<b>284</b>	transversal

En la última categoría correspondiente al procedimiento para formar en sustentabilidad en un ambiente de educación no formal con el uso de las TIC se obtuvieron como resultados diversos procedimientos, ninguno fue el mismo, por lo que se presentan las respuestas de los entrevistados:

**Tabla 12.**

*Procedimiento para formar en sustentabilidad*

<b>INTEGRANTE DEL CIVS</b>	<b>PROCESO</b>
<b>1</b>	1.-Reflexión sobre el tema  2.- Conceptualización  3.- Ejemplos de experiencias relacionadas.

---

4.- Discusión y cierre

---

- 2**
1. Cobijarme de una institución
  2. Crear un proyecto amigable
  3. Extenderlo
  4. Convocar
  5. Diagnóstico
  6. Retroalimentación y evaluación
- 

- 3**
1. Capacitarme
  2. Saber usar las herramientas
  3. Capacitar a los alumnos
- 

- 4**
1. Diagnóstico
  2. Conocimiento de su entorno
  3. Conceptualizar
  4. Reflexionar
  5. Proponer
  6. Dar utilidad a lo aprendido
  7. Evaluación
- 

- 5**
1. Identificar objetivo
  2. Todos partimos del saber que tenemos
  3. Saber comunicar nuestros saberes
-

---

4. Retroalimentación de saberes

5. Demostración de saberes

---

**6**

1. Identificar una necesidad en específico

2. Verificar a quien voy a dirigir el curso o taller

3. Considerar las especificaciones que necesito para el curso o taller

4. Crear material didáctico con ayuda de TIC y el grupo de trabajo

5. Crear un plan de actividades para impartir el curso o taller

6. Difusión del curso o taller

7. Abrir el registro a la comunidad objetivo

8. Llevar a cabo el curso o taller.

9. Valorar los resultados y ver las oportunidades de mejora.

---

**7**

1. Planeación

2. Preparación de recursos

3. Diagnóstico del público

4. Reflexión

5. Acercamiento de recursos y contenido

6. Evaluación

---

**8**

1. Cuestionamiento

2. Diagnóstico

---



---

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Análisis teórico</li> <li>4. Estudio de casos</li> <li>5. Uso de materiales y recursos</li> <li>6. Evaluación</li> </ol>
--	--

---

<b>9</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar la actividad</li> <li>2. Dar a conocer el objetivo</li> <li>3. Participación voluntaria</li> <li>4. Determinación de materiales y dinámica</li> <li>5. Implementación</li> <li>6. Retroalimentación</li> </ol>
----------	--

---

<b>10</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contar con conocimientos del uso de TIC</li> <li>2. Educar a la comunidad en la cuestión del uso de las tecnologías</li> <li>3. Formar redes de conocimiento</li> </ol>
-----------	---

---

Una vez identificada la percepción de los integrantes del CIVS Jalpan, y de acuerdo al análisis realizado el cual indica que, en la categoría de las TIC y sus beneficios, ellos las perciben como una herramienta fundamental en la sociedad del conocimiento, las cuales permiten difundir conocimientos y recibir información en todos los contextos, integrándose en diferentes ámbitos de nuestra vida, identificando a las computadoras y otras herramientas digitales como recursos necesarios para la digitalización, facilitando procesos y reduciendo tiempo y esfuerzo.

Lo anterior da pie a señalar que los entrevistados cuenta con buen manejo del concepto de las TIC e identifican el beneficio de su uso como formador sustentable, ya que señalan que han revolucionado el proceso educativo, brindando una amplia gama de ventajas que enriquecen la forma en que se aprende y se enseña.

El uso que hacen de ellas para su labor como formador sustentable en ambientes no formales es muy frecuente, incluso hay quienes aseguran hacer siempre uso de las TIC, y esto da paso a la siguiente categoría apriorística, que corresponde a las herramientas tecnológicas que usan y crean para llevar a cabo su labor como formador sustentable en un ambiente de educación no formal.

De inicio, los principales medios tecnológicos que usan es la computadora, el proyector, el teléfono celular, la televisión, bocinas, cámara fotográfica, entre otros. Por otro lado, las herramientas tecnológicas que utilizan en sus procesos de enseñanza se pueden clasificar en herramientas de presentaciones, de esquemas, diagramas o instrumentos de conocimiento, de video, de portafolio, de comunicación, de evaluación y teleformación, mismas que utilizan para crear material didáctico.

El llevar a cabo sus procesos de enseñanza haciendo uso de las TIC, ha traído diversas complicaciones, los entrevistados refieren que las fallas en la energía eléctrica y el internet han sido sus principales limitantes, así como que muchos de sus alumnos no cuentan con la formación necesaria para aprovechar al máximo las posibilidades de las TIC en el ámbito educativo; existe resistencia a la virtualidad, algunas personas pueden no tener acceso a dispositivos o conectividad, lo que limita su participación en el proceso.

Para superar estas dificultades, los entrevistados manifiesta que han implementado diversas estrategias y recursos que facilitan la adaptación, como la elaboración de contenidos claros y atractivos, fomentar la creatividad en el uso de las TIC y reconocer las diferentes curvas de aprendizaje entre los miembros de la comunidad educativa, así como

estar preparados con material físico, y regresar un poco a lo tradicional, y sobretodo adaptarse al público objetivo.

Por otro lado, en la categoría apriorística que corresponde a los conocimientos esperados en los alumnos a quienes se forma en sustentabilidad, y los conocimientos que se requieren como formador sustentable haciendo uso de las TIC, los entrevistados esperan conocimiento en diversas dimensiones, buscan fomentar un enfoque participativo y reflexivo, donde los estudiantes sean agentes activos en la construcción de un futuro sostenible. Esto implica un reconocimiento agudo de su entorno, tanto local como global, y la capacidad de proponer soluciones concretas y propositivas.

Además, esperan que los alumnos desarrollen un pensamiento crítico y una conciencia social arraigada en la responsabilidad hacia la comunidad y el medio ambiente. Manifiestan la importancia de que la educación en sustentabilidad debe ser transversal e interdisciplinaria, fomentando el trabajo colaborativo y en equipo.

Refieren que los estudiantes deben adquirir habilidades críticas y analíticas para resolver problemas complejos, y que la promoción de la economía circular y la responsabilidad social debe ser una constante en su formación, inculcando la disposición de convertir prácticas sustentables en hábitos arraigados. Es fundamental que los conocimientos adquiridos trasciendan el ámbito educativo y se apliquen en la vida cotidiana y profesional de los estudiantes. Esta formación debe ser conceptual, dotando a los alumnos de una comprensión profunda de las dimensiones de la sustentabilidad y el valor intrínseco de su contribución.

Los entrevistados manifiestan, que ellos como formadores en sustentabilidad requieren ciertas competencias, habilidades y conocimientos que les permitan lograr sus propósitos cognitivos, deben estar al tanto de cómo utilizar las TIC para fomentar la participación activa de los estudiantes en el proceso educativo, así como facilitar y

aprovechar el trabajo en equipo a través de herramientas tecnológicas, habilidades en la creación y adaptación de recursos educativos que sean efectivos y atractivos, y por último, la capacitación debe incluir la comprensión y aplicación de la relación entre la educación y la sustentabilidad para preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos ambientales y sociales del futuro.

En lo que respecta a la categoría apriorística de la educación no formal, la mayoría de los interesados se acercan a una idea conceptual, sin embargo, se observa cierta confusión. Se refieren a ella como lo que no se considera educación tradicional, fuera del aula, con personas que no asisten a la escuela, transversal, fuera de un currículo oficial, entre otros aspectos. Dichas respuestas muestran que se requiere puntualizar en el concepto.

Después de haber analizado los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica se pudo determinar que los integrantes del CIVS Jalpan (formadores en sustentabilidad) requieren priorizar en el siguiente listado de necesidades:

- Identificar las características de la educación no formal.
- Identificar los procesos de aprendizaje y estrategias aptas para formar en sustentabilidad.
- Uso de las TIC y herramientas virtuales en un ambiente de educación no formal.
- Identificar el proceso apto para formar en sustentabilidad en un ambiente de educación no formal.

Es importante recordar que, en el caso de la EDS, el “aprendizaje” se produce en una amplia variedad de contextos sociales. Dicho aprendizaje no sólo incluye lo que tiene lugar en el sistema educativo formal, sino que también se extiende a la vida cotidiana y profesional (UNESCO, 2004).

En la parte de análisis se tomó como base el “Examen por los expertos de los procesos y el aprendizaje” en la Educación para el Desarrollo Sostenible, como parte del Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014), el cual tiene como finalidad reorientar las políticas, las prácticas y la inversión en materia de educación, con miras a la sostenibilidad; esto con el fin de guiar el diseño del curso bajo los procesos de aprendizajes aceptados para la EDS.

Es así como se procede al diseño del curso, el cual se presenta a continuación:

**Nombre del curso:** Enseñanza sustentable mediada por las herramientas virtuales en contextos educativos no formales.

**Tabla 13.**

*Información del curso*

<b>PROPÓSITO</b>
Identificar las estrategias pedagógicas idóneas para la formación en sustentabilidad en contextos educativos no formales haciendo uso de las TIC y herramientas virtuales.
<b>OBJETIVOS</b>
Tener conocimiento sobre lo que implica un contexto educativo no formal.
Identificar los procesos de aprendizaje y estrategias aptas para formar en sustentabilidad.
Identificar herramientas virtuales que abonan a la formación en sustentabilidad en contextos educativos no formales.
<b>ASPECTOS GENERALES</b>

<b>Perfil de los usuarios</b>	El perfil idóneo para este curso son docentes que llevan a cabo procesos de enseñanza en sustentabilidad (dimensión social, económica o ambiental) en contextos educativos no formales, preferentemente integrantes del Corredor Regional de Formación Integral en Sustentabilidad (CORESU).
<b>Tipo:</b>	Privado
<b>Locación:</b>	Universidad Autónoma de Querétaro Campus Jalpan
<b>Tiempo síncrono o asíncrono:</b>	Asíncrono
<b>Nivel:</b>	Licenciatura
<b>Interacción docente-alumno:</b>	Moderada
<b>Interacción alumno-docente:</b>	Moderada
<b>Duración:</b>	25 horas

**Tabla 14.**

*Módulo 1. La educación no formal*

Número y nombre del módulo:		Módulo 1. La educación no formal			
<b>Propósito</b>	Contar con un sustento teórico-conceptual sobre lo que implica un contexto educativo no formal.				
<b>Temas y subtemas que abarca:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• ¿Qué es la educación no formal y por qué es importante?</li> <li>• Estrategias de enseñanza en la educación no formal.</li> </ul>				
<b>Conocimientos</b>	Adquiere conocimientos prácticos sobre la educación no formal, la importancia de acuerdo a su contextualización y estrategias docentes para lograr un aprendizaje significativo.				
<b>Boceto de presentación</b>					
Sección	Tema	Actividad	Tiempo estimado	Recursos tecnológicos	Evaluación
1	Bienvenida e introducción	Foro de presentación	30 MIN	Plataforma moodle Canva	Participación y comentario a los compañeros.

<b>2</b>	El concepto de la educación no formal y sus principales características	Reforzando aprendizajes  LUMI	180 MIN	Plataforma moodle  PDF  Lumi  Canva	Reporte
<b>3</b>	La importancia de la educación no formal en mi contexto.	Narrativa	120 MIN	Plataforma moodle	Rúbrica
<b>4</b>	El docente en la educación no formal	Organizador gráfico	180 MIN	Plataforma moodle  Genially	Resultado final



**Tabla 15.**

*Módulo 2. Procesos de aprendizaje comúnmente aceptados que se encuentran en armonía con la EDS*

Número y nombre del módulo:	Módulo 2. Procesos de aprendizaje comúnmente aceptados que se encuentran en armonía con la EDS				
<b>Propósito</b>	Identificar los procesos de aprendizaje y estrategias aptas para formar en sustentabilidad.				
<b>Temas y subtemas que abarca:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• La EDS               <ul style="list-style-type: none"> <li>•Pedagogías de EDS comúnmente adoptadas en la enseñanza</li> </ul> </li> <li>• Transformaciones educativas propuestas por la EDS</li> </ul>				
<b>Conocimientos</b>	Adquiere información relevante que impacta directamente en su labor como educador sustentable.				
<b>Boceto de presentación</b>					
Sección	Tema	Actividad	Tiempo estimado	Recursos tecnológicos	Evaluación
1	Introducción		30 MIN	Plataforma moodle	

<b>2</b>	La EDS en mi contexto	Video y foro	120 MIN	Plataforma moodle Lumi	Rúbrica Participación en el foro
<b>3</b>	Pedagogías de EDS en la enseñanza y sus transformaciones	Mapa mental	180 MIN	Plataforma moodle	Rúbrica

**Tabla 16.**

*Módulo 3. La relación entre EDS, educación no formal y herramientas virtuales*

<b>Número y nombre del módulo:</b>	<b>Módulo 3. La relación entre EDS, educación no formal y herramientas virtuales.</b>
<b>Propósito</b>	Identificar herramientas virtuales que abonan a la formación en sustentabilidad en contextos educativos no formales.
<b>Temas y subtemas que abarca:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Herramientas virtuales en EDS</li> <li>• Herramientas virtuales en educación no formal</li> <li>• Cierre de curso</li> </ul>

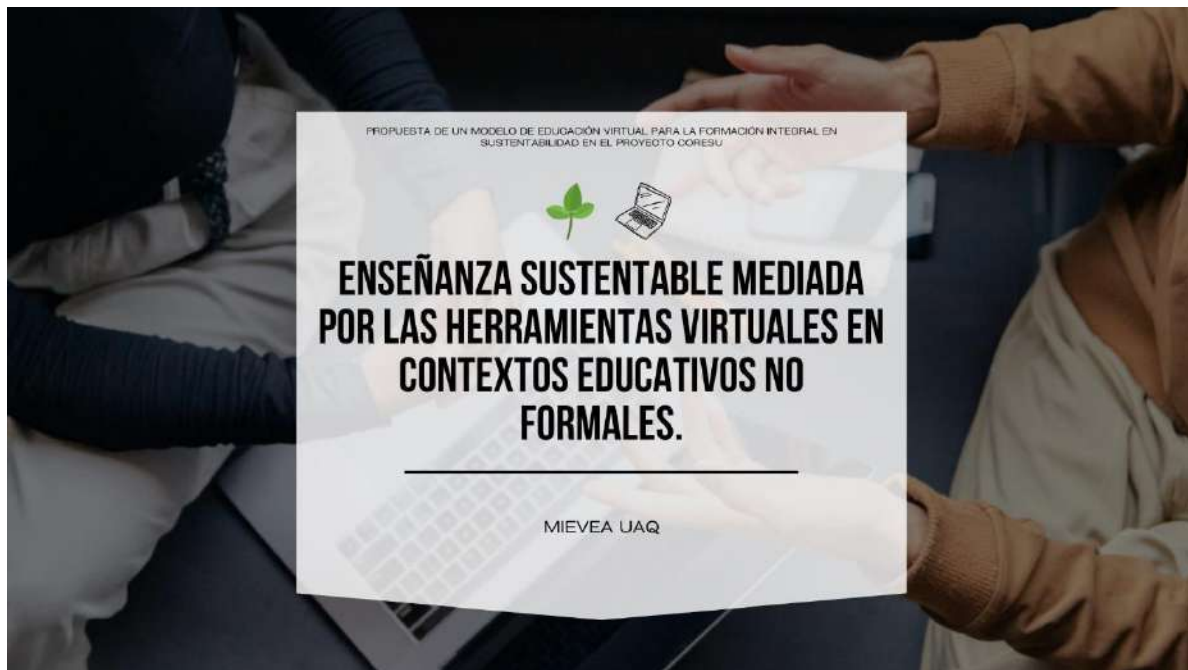
<b>Conocimientos</b>		Identifica las TIC y herramientas virtuales idóneas para formar en sustentabilidad en un ambiente de educación no formal.			
<b>Boceto de presentación</b>					
<b>Sección</b>	<b>Tema</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo estimado</b>	<b>Recursos tecnológicos</b>	<b>Evaluación</b>
<b>1</b>	Introducción		30 MIN	Plataforma moodle	
<b>2</b>	Tecnologías digitales y educación para el desarrollo sostenible	Lienzo en Padlet	180 MIN	Plataforma moodle Padlet	Participación en el lienzo
<b>3</b>	El uso de las herramientas digitales para la enseñanza en contextos educativos no formales	Memorama LUMI	180 MIN	Plataforma moodle	

4	Cierre del curso	Foro: Reflexión y propuesta	180 MIN	Plataforma moodle	Participación en el foro
---	------------------	-----------------------------	---------	-------------------	--------------------------

## General

### Figura 12.

*Bienvenida al curso*



### Bienvenida:

Bienvenidas y bienvenidos al curso “Enseñanza sustentable mediada por las herramientas virtuales en contextos educativos no formales”, soy la Lic. Juliana Rubio Ponce, estudiante de la Maestría en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje, este curso forma parte de la investigación Propuesta de un Modelo de Educación Virtual para la formación integral en sustentabilidad en el Proyecto CORESU, está dirigido a aquellos docentes

y formadores sustentables, en especial, a quienes llevan a cabo procesos de enseñanza en ambientes de educación no formal.

¡Bienvenidos/as!

### **Presentación:**

El curso está diseñado para aportar una revisión teórica conceptual referente a la educación no formal, así mismo presenta diversas estrategias didácticas y herramientas tecnológicas usadas en su quehacer como formadores educativos sustentables, lo anterior abonando a su intervención educativa dentro de sus respectivos contextos, espero que el curso cumpla con sus expectativas.

La primera recomendación es acceder con frecuencia a revisar la asignación de actividades o la retroalimentación de las mismas. Podrán contactarse conmigo a lo largo del curso a través de los foros en la plataforma, correo electrónico o WhatsApp:

E-mail: [juliana.rubio@uaq.edu.mx](mailto:juliana.rubio@uaq.edu.mx)

WhatsApp: 4422263001

### **Justificación y situación problemática**

Este curso surge por la necesidad que se tiene de contar con un modelo de educación virtual en sustentabilidad para contextos educativos no formales, además, se identificaron como necesidades principales las siguientes:

- Identificar las características de la educación no formal.
- Identificar los procesos de aprendizaje y estrategias aptas para formar en sustentabilidad.

- Uso de las TIC y herramientas virtuales en un ambiente de educación no formal.
- Identificar el proceso apto para formar en sustentabilidad en un ambiente de educación no formal.
- Identificar estrategias para que el alumno reconozca la utilidad del conocimiento adquirido.

### **Objetivos:**

#### **General:**

Identificar las estrategias pedagógicas idóneas para la formación en sustentabilidad en contextos educativos no formales haciendo uso de las TIC y herramientas virtuales.

#### **Específicos:**

- Tener conocimiento sobre lo que implica un contexto educativo no formal.
- Identificar los procesos de aprendizaje y estrategias aptas para formar en sustentabilidad.
- Identificar herramientas virtuales que abonan a la formación en sustentabilidad en contextos educativos no formales.

### **Competencias del perfil de egreso que se desarrollarán en el curso**

El curso permitirá que los participantes logren la comprensión referente a los contextos educativos no formales, así como las principales estrategias y procesos de aprendizaje aplicados en la Educación para el Desarrollo Sostenible, y qué herramientas virtuales pueden abonar a la formación sustentable en contextos educativos no formales.

## **Metodología de enseñanza de aprendizaje**

El curso se desarrollará en la plataforma educativa del campus virtual de la Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Jalpan, tendrá en todo momento acompañamiento y tutoría de la facilitadora del curso.

Se desarrollarán actividades teórico – prácticas que busquen generar un ambiente pleno de enseñanza y coordinen las actividades orientadas a la enseñanza individual y colaborativa en el grupo. Toda la colaboración y actividades se desarrollarán a través de actividades programadas en el campus virtual, pero se ponderarán aquellas actividades que faciliten el entendimiento en la práctica laboral, profesional en el campo de aplicación, así como casos de estudio y revisión de experiencias profesionales.

## **Instrumentos de evaluación**

- Actividades de módulo
- Participación activa

## **Actividad 1: Foro de presentación**

Estimados participantes, como una actividad inicial y para generar confianza dentro del grupo, les pediré se presenten con la información básica como nombre, edad, residencia, lugar donde laboran actualmente y algún pasatiempo que practiquen. De la misma forma les pediré comenten al menos dos presentaciones de sus compañeros.

## Módulo 1. La educación no formal

Figura 13.

*Módulo 1*



### **Bienvenida al módulo:**

Hoy iniciarás un recorrido conceptual referente a la educación no formal, es importante que te plantees las preguntas ¿Qué es la educación no formal y por qué es importante?, así como ¿Qué estrategias de enseñanza se pueden usar en la educación no formal?

Se busca generar la reflexión de los participantes a través del análisis de sus propias prácticas docentes y la detección de áreas de oportunidad en su labor diaria.

### **Introducción:**

La educación no formal representa un componente fundamental e innovador en el panorama educativo contemporáneo. A diferencia de la educación formal, que sigue estructuras



académicas tradicionales y está vinculada a instituciones como escuelas y universidades, la educación no formal se caracteriza por ser flexible, adaptable y orientada hacia objetivos específicos.

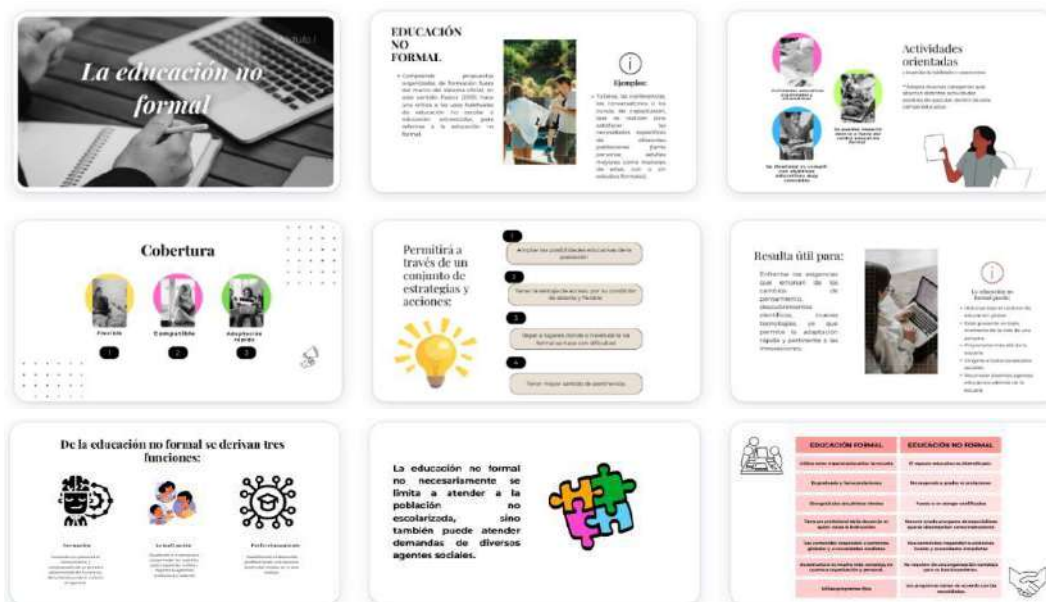
**Objetivo general:**

Contar con un sustento teórico-conceptual sobre lo que implica un contexto educativo no formal.

**1.1. El concepto de la educación no formal y sus principales características**

**Figura 14.**

*Recurso: Presentación en canva “La educación no formal”*



Recurso: Youtube

Figura 15.

*Qué es la educación no formal*



## Actividad 2: Ejercicios Lumi

Figura 16.

*Ejercicios educación no formal*

Educación no formal ejercicios

Realiza el siguiente ejercicio de Lumi para reforzar el aprendizaje adquirido.

Este contenido se muestra en modo de vista previa. No se guardará información de rastreo.

Rellenar con las palabras que faltan

La educación  comparte  con la educación formal, pero es más  y su estructura es menos

## 1.2. La importancia de la educación no formal en mi contexto

### Introducción:

En la actualidad, la educación no formal emerge como una fuerza poderosa que complementa y enriquece el panorama educativo. En un mundo dinámico y cambiante, donde la información fluye rápidamente y las habilidades necesarias evolucionan constantemente, la educación no formal se presenta como un catalizador esencial para el aprendizaje continuo y la adaptabilidad.

La educación no formal se define como la presentación de programas educativos flexibles que se brindan fuera de las instituciones educativas, aunque estos programas pueden estar conectados entre sí. En ocasiones, la educación no formal también se concibe como educación a lo largo de toda la vida, y es en esta perspectiva donde radica su relevancia.

Observa el video que se adjunta, en el cual se busca proyectar que uno de los objetivos de la educación no formal es abordar necesidades específicas en un contexto donde la diversidad de aprendices es evidente. Este enfoque flexible se adapta a los distintos ritmos de aprendizaje, estilos y circunstancias individuales, permitiendo a las personas acceder a conocimientos y habilidades de manera personalizada.

Posteriormente, realiza la lectura de Smither Yajahira, donde se presenta una perspectiva más amplia respecto a la educación no formal, sus principios y el cómo se presenta en diversos contextos.

**Video:** La ENF en mi contexto

<https://www.youtube.com/watch?v=zfj651JkBXM>

**Herramienta:** YouTube

**Figura 17.**

*¿Qué es la educación no formal?*



**Lectura:** Hacia una perspectiva sistémica de la educación no formal

**Herramienta:** PDF

**Figura 18.**

*Hacia una perspectiva sistémica de la educación no formal*



### **Actividad 3: Narrativa**

**Objetivo:** Reflexionar y compartir experiencias personales relacionadas con la educación no formal, destacando el papel que ha desempeñado en el desarrollo individual y resaltando aspectos importantes para la enseñanza y el aprendizaje continuo.

**Descripción:** Comienza tu narrativa con una breve introducción que describa tu encuentro inicial con la educación no formal. Puedes mencionar cómo descubriste este tipo de educación y qué te llevó a participar en programas o actividades no formales; explica el contexto en el que has experimentado la educación no formal. Desarrolla cómo la educación no formal ha influido en tu desarrollo personal y profesional. ¿De qué manera ha contribuido a adquirir habilidades específicas o conocimientos prácticos? Concluye tu narrativa resaltando la importancia general de la educación no formal en tu vida y destacando cualquier cambio significativo que haya ocurrido como resultado de esta experiencia.

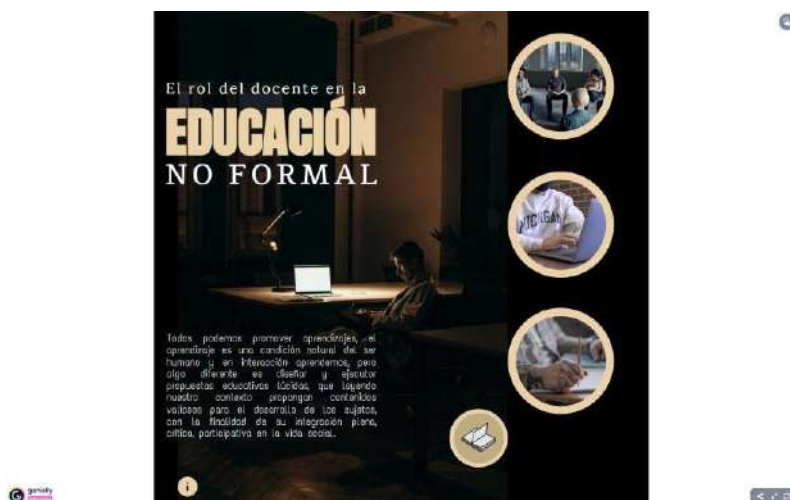
### 1.3. El docente en la educación no formal

**Imagen interactiva:** El rol del docente en la educación no formal

**Herramienta:** Genially

**Figura 19.**

*El rol del docente en la educación no formal*



**Lectura:** Manual de estrategias de enseñanza aprendizaje

**Herramienta:** PDF

**Figura 20.**

*Manual de estrategias de enseñanza aprendizaje*



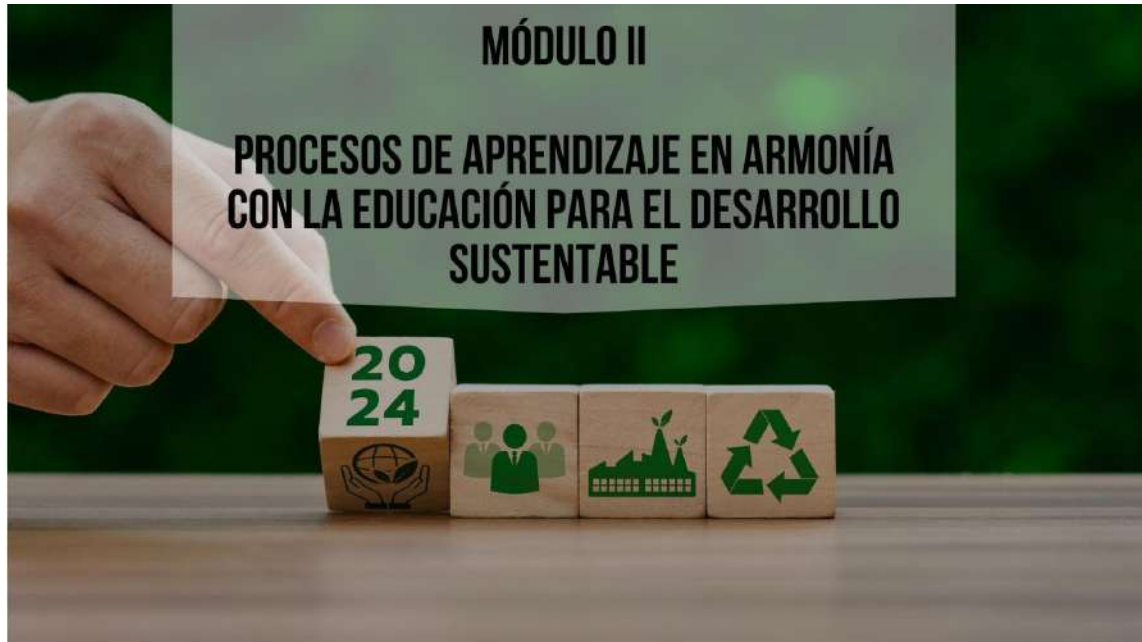
#### **Actividad 4: Organizador gráfico**

**Descripción:** Realiza una investigación correspondiente a qué estrategias pueden ser aplicadas en la educación no formal; posteriormente, elabora un organizador gráfico que corresponda a las estrategias de enseñanza/aprendizaje que has aplicado o aplicarías en alguna experiencia en contextos educativos no formales.

## Módulo 2. Pedagogías en armonía con la Educación para el Desarrollo Sustentable

Figura 21.

*Módulo 2*



Estimados participantes, es un placer darles la bienvenida al inicio de este segundo módulo, en el cual no solo nos enfocaremos en comprender los principios de la educación para el desarrollo sustentable (EDS), sino también en cómo podemos transmitir este conocimiento de manera efectiva para inspirar acciones positivas en contextos educativos no formales.

Se busca generar la reflexión de los participantes, que logren comprender los fundamentos de la sustentabilidad y su importancia en la actualidad, así como identificar los diversos procesos de aprendizaje que facilitan la asimilación y aplicación de conceptos sostenibles, y explorar estrategias pedagógicas eficaces para enseñar y promover la sustentabilidad en diversos contextos educativos.

## **Introducción:**

La educación para el desarrollo sustentable fomenta la conciencia sobre los desafíos ambientales, sociales y económicos que enfrenta el mundo, así mismo, proporciona a las personas una comprensión profunda de la interconexión entre los sistemas naturales, las comunidades humanas y la economía global. La EDS está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, contribuyendo directamente a metas como la erradicación de la pobreza, la acción climática, la igualdad de género y la educación de calidad.

A lo largo de este módulo, no solo adquirirán conocimientos teóricos, sino que también se les animará a aplicar activamente estos conceptos en situaciones del mundo real. Se busca que este aprendizaje sea significativo y aplicable en sus propios entornos profesionales y personales.

## **Objetivo general:**

Identificar los procesos de aprendizaje y estrategias aptas para formar en sustentabilidad.

### **2.1 La Educación para el Desarrollo Sustentable en mi contexto**

La educación para el desarrollo sustentable es un catalizador fundamental para crear sociedades conscientes, informadas y activamente comprometidas en la construcción de un futuro más sostenible.

Un formador en sustentabilidad desempeña un papel esencial al transmitir conocimientos y habilidades relacionados con este concepto, se tiene la responsabilidad de ser capaz de adaptar el contenido y los métodos de enseñanza a diferentes audiencias y contextos, considerando las características específicas de los participantes y las necesidades locales; así como contar con habilidades efectivas de comunicación para transmitir de manera clara y



persuasiva los conceptos de sostenibilidad. Sin duda el formado en sustentabilidad puede desempeñar un papel crucial en empoderar a las personas con las habilidades y perspectivas necesarias para abordar los desafíos y contribuir a la construcción de un futuro más sostenible.

Por lo anterior, es necesario ponernos en contexto, reconocer la importancia de la educación en la sustentabilidad y la participación de los sujetos. En el siguiente video, a manera de introducción, se hace un recorrido conceptual y un reconocimiento de los elementos fundamentales que giran en torno de este gran concepto: la educación para el desarrollo sustentable.

**Video:** Educación para el Desarrollo Sostenible

**Herramienta:** Canva

**Figura 22.**

*Educación para el Desarrollo Sostenible*







## Actividad 5: Video

**Descripción:** Adjunta el link o archivo de video en cual comentarios cómo se desarrolla la EDS en tu contexto, a qué dificultades te has enfrentado y qué aspectos positivos puedes resaltar como formador en sustentabilidad. El video no debe durar más de 5 minutos.

## Foro: La EDS en mi contexto

**Descripción:** Comparte con tus compañeros tu video, y comenta al menos dos.

## 2.2 Pedagogías de EDS en la enseñanza, y sus transformaciones

**Introducción:** La UNESCO argumenta que la EDS va más allá de la mera difusión de conocimientos, definiendo no solo el contenido del aprendizaje, sino también la pedagogía y el entorno del aprendizaje. La EDS exige métodos participativos que motiven a los alumnos y les doten de autonomía, a fin de cambiar su conducta, y promueve la adquisición de competencias tales como el pensamiento crítico, la elaboración de hipótesis de cara al futuro y la adopción colectiva de decisiones. La EDS ha de habilitar a los educandos para transformarse a sí mismos

y a la sociedad en la que viven mediante la adopción de estilos de vida sostenibles y convirtiéndolos en ciudadanos del mundo activos y participativos que contribuyan a crear un mundo más justo, pacífico, tolerante, inclusivo, seguro y sostenible. En resumen, la EDS tiene como objetivo último la transformación social.

Así mismo, el objetivo global del Programa de Acción Mundial es generar e intensificar iniciativas en todos los ámbitos de la educación y el aprendizaje a fin de acelerar los avances hacia el logro del Desarrollo Sostenible. Esta meta se articula en dos objetivos, educar para la sostenibilidad y enseñar qué es la sostenibilidad, a saber:

- Reorientar la educación y el aprendizaje para que todas las personas tengan la oportunidad de adquirir conocimientos, competencias, valores y actitudes con los que puedan contribuir al Desarrollo Sostenible; y
- Fortalecer la educación y el aprendizaje en todos los programas, agendas y actividades de promoción del Desarrollo Sostenible.

En esta parte del módulo se revisarán algunas de las metodologías y estrategias que el docente puede impulsar para lograr la formación en sustentabilidad, cabe mencionar que no son las únicas ni exclusivas, pero si las comúnmente aceptadas y que se encuentran en armonía con la EDS de acuerdo a la UNESCO. A continuación, se te presenta una guía referente a las pedagogías en armonía con EDS, esto basado en el Examen por los expertos de los procesos y el aprendizaje realizado por la UNESCO, el cual se adjunta al final del módulo para tu consulta y apoyo en tu actuar como formador sustentable.

**Guía interactiva:** Metodologías y estrategias para lograr la formación en sustentabilidad

**Herramienta:** Genially

**Figura 25.**

*Metodologías y estrategias EDS*

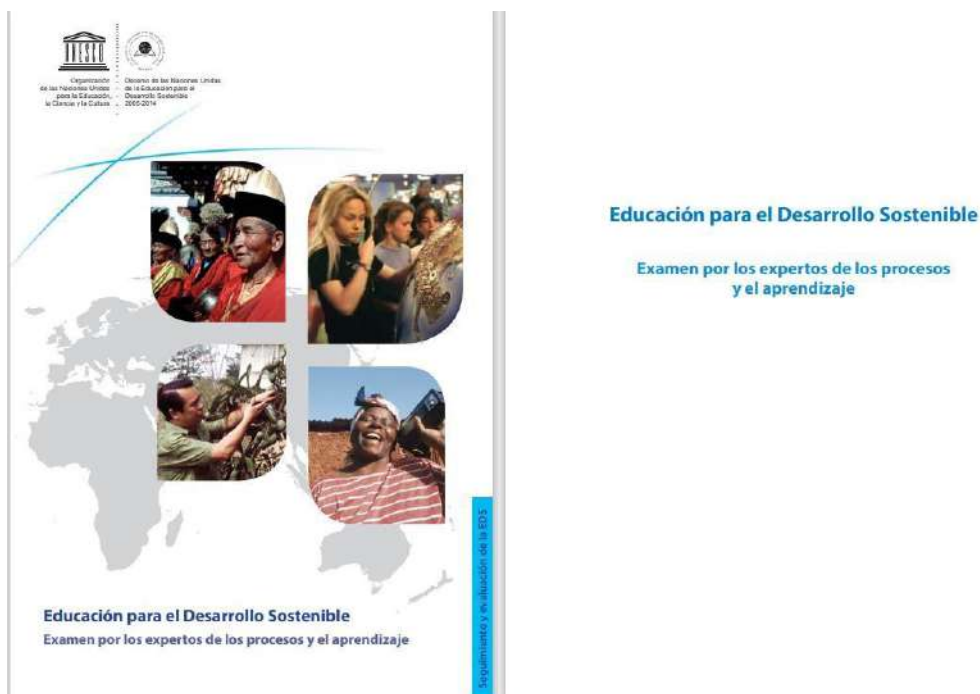


**Lectura:** Educación para el Desarrollo Sostenible Examen por los expertos de los procesos y el aprendizaje

**Herramienta:** PDF

**Figura 26.**

*Examen por los expertos de los procesos y el aprendizaje*



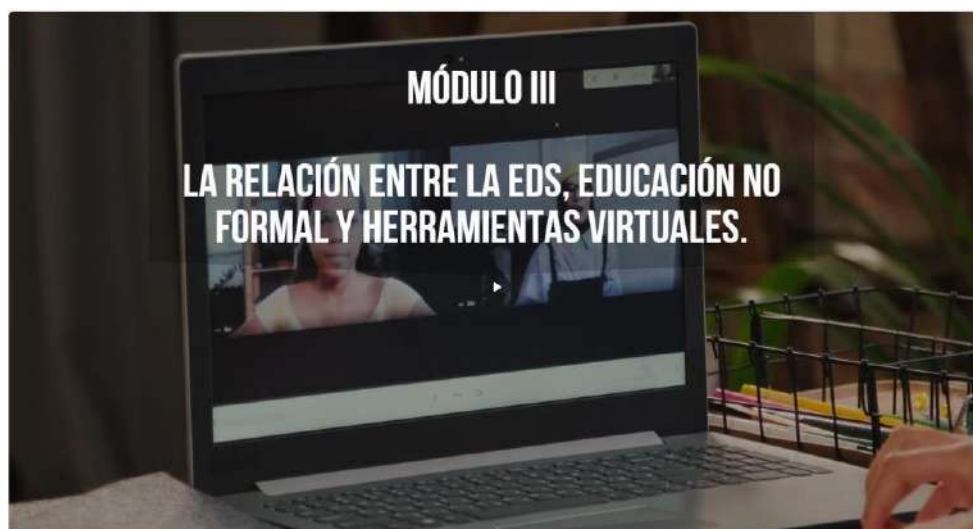
## Actividad 6: Mapa mental

**Descripción:** Elabora un mapa mental correspondiente a las estrategias pedagógicas que has puesto en marcha en tu práctica como formador sustentable, cierra con una reflexión, en la cual comentes la importancia de aplicar dichas estrategias, tu experiencia con ellas, qué estrategia pedagógica en armonía con la EDS no has aplicado y cuáles observas que sean tus oportunidades de mejora, adjunta tu archivo en PDF.

### Módulo 3. La relación entre EDS, Educación no formal y herramientas virtuales

Figura 27.

*Módulo 3*



**Introducción:** El desarrollo sostenible implica una nueva visión del mundo y de relacionar a la naturaleza, lo que implica transformaciones en diferentes áreas, como la científica, tecnológica, social, política, económica, cultural y educativa (Miranda Esteban et al., 2020). Ante el creciente avance de las TIC y la inclusión de éstas en los procesos de enseñanza aprendizaje, surge la

necesidad de definir los rasgos, pautas y estrategias idóneas para orientar el proceso de aprendizaje a través de herramientas virtuales en ambientes educativos no formales.

La continua expansión de las tecnologías junto con el aumento de la familiaridad de los jóvenes con las herramientas, aplicaciones de redes sociales, y la aceptación de métodos pedagógicos innovadores en el sistema educativo ofrece nuevas posibilidades para la EDS. Las tecnologías digitales facilitan nuevas formas de aprendizaje y comprensión que se requieren para poner en práctica soluciones complejas necesarias para un desarrollo sostenible (Boulahrouz et al., 2019).

**Objetivo:** Identificar herramientas virtuales que abonan a la formación en sustentabilidad en contextos educativos no formales.

### **3.1 Herramientas digitales y educación para el desarrollo sustentable**

La aplicación de herramientas digitales en la educación para el desarrollo sustentable no solo amplía el acceso a la información y promueve experiencias de aprendizaje interactivas y personalizadas, sino que también fomenta habilidades digitales, conecta a los estudiantes a nivel global y los empodera para tomar medidas hacia un futuro más sostenible.

A continuación, se presenta un video en el cual se realiza un recorrido analítico correspondiente a la relación que existe entre las herramientas digitales y la EDS, las ventajas de lograr esta relación y cómo se ha ido transformado el formar en sustentabilidad. Encontrarás también, una imagen interactiva que engloba la relación existente de estos importantes conceptos, así como los estudios en los cuales se fundamentan tales afirmaciones.

**Video:** Relación que existe entre las herramientas digitales y la EDS

**Herramienta:** Canva

**Figura 28.**

*Relación que existe entre las herramientas digitales y la EDS*

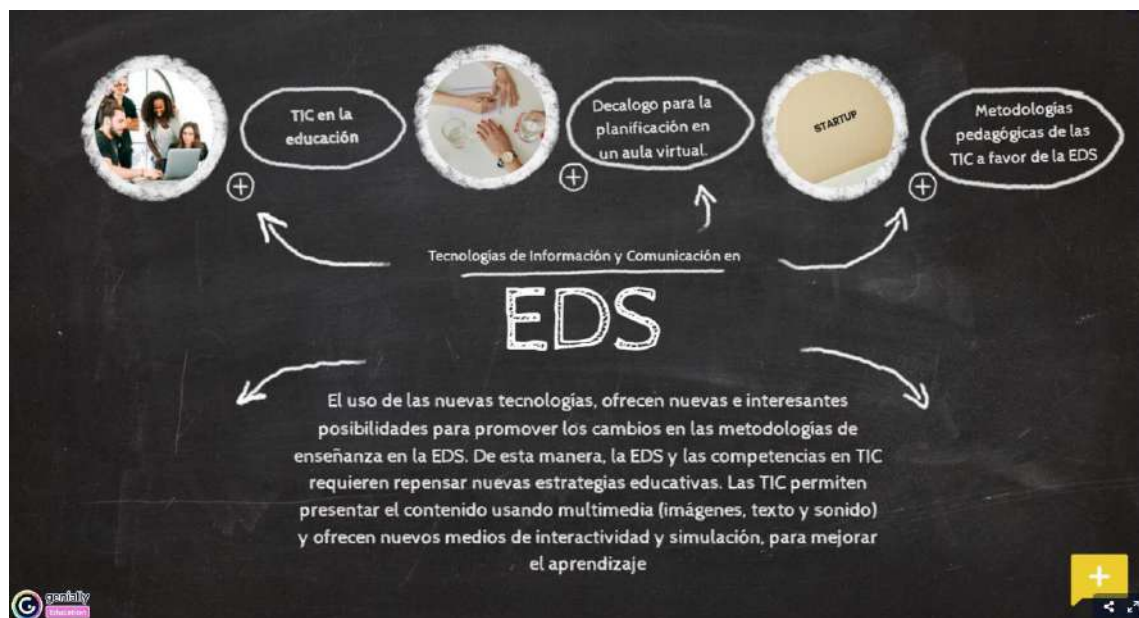


**Imagen interactiva:** TIC en EDS

**Herramienta:** Genially

**Figura 29.**

*Tecnologías de Información y Comunicación en la Educación para el Desarrollo Sostenible.*



A continuación, se te proporciona bibliografía sólo para consulta y apoyo.



# Lectura: Plataformas virtuales y otras estrategias digitales para la educación ambiental

## Herramienta: PDF

Figura 30.

Plataformas virtuales y otras estrategias digitales para la educación ambiental



# Lectura: e-Learning: Enseñar y Aprender en Espacios Virtuales

## Herramienta: PDF

Figura 31.

e-Learning: Enseñar y Aprender en Espacios Virtuales



ARCA-V, M. y GÓMEZ-P, M. (2019). "E-learning: Enseñar y aprender en espacios virtuales." En: E. De Pablos (Ed.) Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet. AGN, Madrid, 199-207.

e-Learning: Enseñar y Aprender en Espacios Virtuales

Manuel Arca-Vicent<sup>1</sup>  
y María Elena Gómez-Pare<sup>2</sup>

- Introducción**
1. ¿Qué es el e-learning?
  2. Educación a través de Internet: ¿Qué aporta el e-learning a la gestión e innovación de la enseñanza?
  3. Tratamiento general del Internet, blended learning y e-learning educativos.
  4. Los usos educativos desde Internet: enseñanza-aprendizaje contextualizado y dinámico, aprendizaje personalizado.
  5. La performance educativa de estos entornos: ventajas y desventajas para docentes.
  6. E-learning contextual en tecnología: Los dispositivos y sus aplicaciones en las aulas y diseño de aprendizaje.
  7. La dimensión ética de los nuevos escenarios virtuales de e-learning.
  8. Herramientas educativas y tecnologías de E-Learning.
  9. Tecnología emergente en e-learning.
  10. El modelo de conocimiento del e-learning.
  11. Bibliografía.
  12. Actividades y conclusiones.

**Introducción**

A lo largo de este capítulo ofrecemos una visión general de la actual problemática que rodea a esta modalidad educativa basada en la utilización de las herramientas de Internet<sup>1</sup> de una manera de información tecnológica conocida como e-learning. El capítulo comienza con una breve descripción de este concepto y de su origen. Sigue con un apartado en el que se abordan las posibilidades que el e-learning ofrece a la enseñanza y gestión de la formación y el aprendizaje. En el siguiente apartado se presentan y describen los tres escenarios básicos de la utilización de los recursos de Internet (especialmente los sitios virtuales) bien como un medio o apoyo de la formación presencial, bien en situaciones de distancia masiva o interpersonal (totalidad denominada e-learning) así como en la educación a distancia (denominada modalidad del e-learning). En el último apartado se analiza las metodologías y herramientas pedagógicas de los años ochenta en cuanto entorno dentro del cual se desarrollan prácticas de enseñanza-aprendizaje. En el último apartado se abordan las características educativas y de aprendizaje informadas de los denominados plataformas de información o de e-learning donde se realizan una selección específica o seleccionamos tales como los tipos de plataformas tanto abiertas como cerradas, a las estrategias de enseñanza (SCORM) así como de procesos (MS) de aprendizaje implementados en los mismos. Finalmente este capítulo con una serie de preguntas decididas a describir las nuevas formas que adopta el e-learning aprenden en la utilización de las tecnologías actuales (e-learning), que E-Learning aprenden de aprendizaje así como a los denominados tecnologías emergentes.

<sup>1</sup> Universidad de La Laguna.  
<sup>2</sup> Universidad de La Laguna.

Lectura: Tecnologías digitales y educación para el desarrollo sostenible. Un análisis de la producción científica

Herramienta: PDF

Figura 32.

Tecnologías digitales y educación para el desarrollo sostenible. Un análisis de la producción científica.

**PIXEL-BIT**  
REVISTA DE MEDIOS Y EDUCACIÓN

**Nº 54**  
ENERO 2019

**Índice**

1. **Un uso del abanico de análisis estadístico y administrativo a través de México** // El uso de los datos estadísticos por parte de los administradores en un estudio en México  
Rafaela Victoria Ochoa, Carlos García González
2. **Technology-based Review in Computer-Assisted Language Learning: A Chronological Perspective** // Revisión cronológica general de la investigación sobre métodos computarizados de aprendizaje de idiomas  
Dora Tabares, Carolina Gutiérrez-Huano-Held y María Elena Gómez-Pare
3. **Diseño y validación del cuestionario sobre percepción y actitudes hacia el aprendizaje por dispositivos móviles** // Design and validation of the questionnaire on perception and attitudes toward learning by mobile devices  
Teresa Soler, Carlos María Gómez-Pare, Patricia García-Frutos
4. **Comunicación digital, educación superior y formación del profesorado: un estudio de caso en un instituto** // Digital communication and education for sustainable development: An empirical case study on the role of teachers  
Sandra Manuel Rodríguez-García, Francisco José Sánchez, Julia María Sánchez
5. **Tecnología digital y educación superior en el desarrollo sostenible: un análisis de la producción científica** // Digital technology and education for sustainable development: An analysis of scientific production  
Manuel Arca-Vicent
6. **La plataforma digital Moodle en integración en una clase abierta** // Digital platform Moodle integrated in a distance class  
Inés María Sánchez
7. **Una experiencia de formación del profesorado para implementar la innovación sobre planes de acción de aula en la Universidad de Zaragoza de España** // An experience of teacher training in equipping pre-educators in the virtual campus of the University of Zaragoza of Spain  
Luisa Galán Ochoa, María García García
8. **Las universidades en la Web 2.0 en español** // French university analysis in the Spanish Web 2.0  
Angel Ortega-Serra, María González Fernández
9. **El storytelling digital a través de videos en el contexto de la Educación Infantil** // Digital storytelling with videos in early childhood education  
María del Mar Sánchez-Ytes, Isabel María Sánchez-Fernández, Susana María Galán
10. **Interconexiones aprendidas por la construcción colectiva del conocimiento: Aprendizaje social en Educación Infantil y primaria** // Interconnections learned by the collective construction of knowledge: Social learning in infant and primary education  
Joaquín Gil Quirós

**PIXEL-BIT**  
REVISTA DE MEDIOS Y EDUCACIÓN

Pixel-BIT Revista de Medios y Educación - 2019, n.º 54  
ISSN: 1133-8482 e-ISSN: 2173-7566

**Tecnologías digitales y educación para el desarrollo sostenible. Un análisis de la producción científica**  
Digital technologies and education for sustainable development. An analysis of scientific production

**Dra. Inés María Sánchez Ytes** <sup>1</sup> inesmaria@unizar.es  
**Dra. Dora Galán Ochoa** <sup>2</sup> dora@unizar.es

<sup>1</sup> Universidad de Zaragoza, Instituto de Tecnología Educativa, Universidad de Zaragoza, Departamento de Pedagogía, Zaragoza

**RESUMEN**

En los últimos años, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han tenido repercusión en los diferentes niveles educativos, tanto en la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS). Este artículo muestra un análisis de los estudios científicos sobre el uso que se hace de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS). Como instrumento de recogida de información, se ha utilizado el repertorio bibliográfico ISI Site of Knowledge y se han de datos SCOPUS. El procedimiento del estudio descriptivo expone las informaciones de artículos, libros y capítulos de libros en un período analizado. Los resultados cuantitativos muestran las principales áreas temáticas involucradas en el período analizado. La revisión cualitativa describe la producción científica sobre nuevas tecnologías digitales y EDS. El análisis de la producción científica muestra la eficacia del uso de las tecnologías digitales en Educación para el Desarrollo Sostenible, así como en el potencial multimedia y creativo de las tecnologías digitales para enseñar en EDS. Las tecnologías digitales también ofrecen la posibilidad de crear nuevas estrategias de aprendizaje cuando la educación formal en el aula con la educación informal.

**ABSTRACT**

In recent years, Information and Communication Technologies (ICT) have been integrated in different educational fields, including Education for Sustainable Development (ESD). This study aims to review the scientific evidence on the use of Information and Communication Technologies (ICT) in Education for Sustainable Development (ESD). An instrument for collecting information, has been taken the bibliographic repository ISI Site of Knowledge and the database SCOPUS. The study procedure is descriptive and covers the information of articles, books and book chapters. The results of a quantitative nature show the thematic areas involved. The qualitative review describes the scientific production of new digital technologies and EDS in the period analyzed. The analysis of scientific production shows the effectiveness of the use of digital technologies in Education for Sustainable Development, and focuses on the creative and multimedia potential of digital technologies in ESD. Digital technologies also offer the possibility of creating new learning environments for connecting formal education in the classroom with informal education.

**PALABRAS CLAVE**  
TIC, EDS, educación formal, educación no formal, revistas

**KEYWORDS**  
ICT, EDS, formal education, non-formal education, reviews

Revista: 07-06-2019 | Fecha: 13-01-2019 | Año: 2019 | Volumen: 54 | Número: 1 | Páginas: 41-49  
DOI: https://doi.org/10.1136/ps/54.1.41

## Actividad 7: Padlet

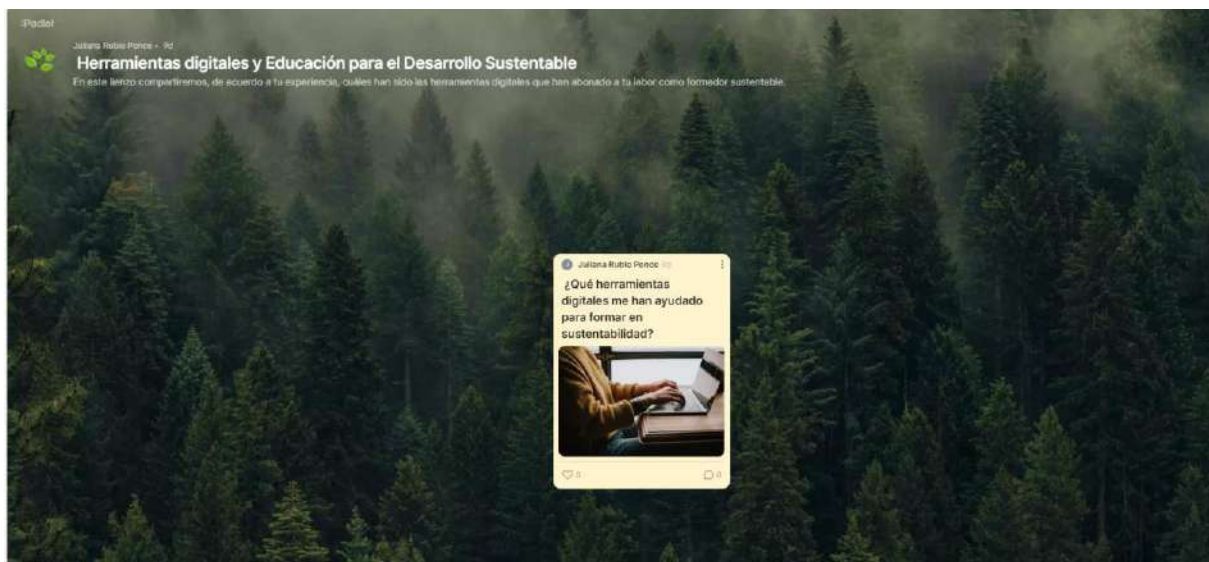
**Descripción:** En este lienzo compartiremos, de acuerdo a tu experiencia, cuáles han sido las herramientas digitales que han abonado a tu labor como formador sustentable. Ingresas al link y colabora en el Padlet, observa las participaciones de tus compañeros y reacciona a algunas de ellas.

<https://padlet.com/julianarubio2303/herramientas-digitales-y-educaci-n-para-el-desarrollo-susten-icqo81zj8n788476>

**Herramienta:** Padlet

### Figura 33.

*Herramientas digitales que han abonado a tu labor como formador sustentable.*



## 3.2 Herramientas digitales para la enseñanza en contextos educativos no formales

Para poner en práctica el uso de la virtualidad en un ambiente de enseñanza aprendizaje, resulta necesario considerar la Clasificación de las Herramientas Digitales en la educación, para la optimización del modelo pedagógico del aula virtual. El uso de estas herramientas mediadoras, no lleva a cabo de manera estricta o exclusivamente individual procesos formales de enseñanza

y aprendizaje. Por el contrario, es un uso que se ubica, necesariamente, en el marco más amplio de la actividad conjunta que unos y otros desarrollan alrededor de los contenidos y tareas que son objeto de enseñanza y aprendizaje.

De acuerdo con Henderson (2016) la educación digital es cualquier tipo de aprendizaje acompañado de tecnología o de prácticas instructivas que hacen un uso efectivo de la tecnología. Abarca la aplicación de un amplio espectro de prácticas, incluido el aprendizaje mixto y virtual. Mujica-Sequera (2021) presenta una clasificación de Herramientas Digitales en la Tecnoeducación, las cuales abonan a los procesos de enseñanza aprendizaje.

**Imagen interactiva:** Relación que existe entre las herramientas digitales y la EDS

**Herramienta:** Clasificación de herramientas digitales

**Figura 34.**

Clasificación de herramientas digitales



A continuación, se te proporciona bibliografía sólo para consulta y apoyo.

## Lectura: Clasificación de las Herramientas Digitales en la Tecnoeducación

Herramienta: PDF

Figura 35.

### Clasificación de las Herramientas Digitales en la Tecnoeducación

**Clasificación de las Herramientas Digitales en la Tecnoeducación**  
Classification of Digital Tools in Technoeducation  
Ruth M. Mojica-Segura

**Resumen**  
El surgimiento y avance de la tecnología en la última década del siglo XX, abre nuevas oportunidades al proceso educativo. La presente investigación tuvo como propósito determinar la clasificación, como, además, la evolución de las herramientas digitales para la optimización del modelo pedagógico del aula virtual Docentes 2.0, usando como herramienta segura, motivacional y vivencial en el quehacer didáctico-pedagógico. Se aplicó un diagnóstico, el cual se benefició de una metodología acorde a los objetivos de estudio, adjuntándose por tal razón un tipo de investigación descriptiva en un diseño de campo. Se empleó un cuestionario a una población de 35 docentes (5 docentes, 30 estudiantes), se tabularon los datos, diseñaron además e interpretaron los resultados a través de cuadros de distribuciones de frecuencia relativa, además, los porcentajes por cada indicador, reflejados por medio de gráficos, proporcionando respuesta a las interrogantes de estudio. En consecuencia se llegó a las conclusiones así como las recomendaciones que consistieron el aporte e importancia, a su vez, se situó a revelar las debilidades en la Aula Virtual en cuanto al desconocimiento de una clasificación e incluso características de las herramientas digitales por parte de los docentes especialistas. Al mismo tiempo se estableció un "antecedente" en lo que se refiere al estado de los recursos tecnológicos educativos.

**Palabras clave:** Clasificación, herramientas digitales, tecnoeducación.

**Abstract**  
The emergence and advancement of technology in the last decade of the 20th century opens up new opportunities for the educational process. The purpose of this research was to determine the classification and the evolution of digital tools to optimize the pedagogical model of the virtual classroom Teachers 2.0, the being safe, motivational and experiential tool in the didactic-pedagogical task. A diagnosis was applied, benefited from a methodology according to the study objectives, being awarded a type of descriptive research in a field design. A questionnaire was used for a population of 35 respondents (5 teachers, 30 students), the data were tabulated, they also displayed and externalized the results through tables of relative frequency distributions, in addition, the percentages for each indicator, reflected using graphics, providing answers to the study questions. Consequently, the searched conclusions and recommendations constitute the contribution and importance; in turn, it was possible to reveal the weaknesses in the Virtual Classroom in terms of the ignorance of classification and even characteristics of the digital tools by the students. Specialist teachers. At the same time, an established "precedent" about studying educational, technological resources.

**Keywords:** Classification, digital tools, techno-education.

**Introducción**  
El surgimiento y avance de la tecnología en la última década del siglo XX, abre nuevas oportunidades al proceso educativo. Internet simboliza un ideal comunicativo en la que toda la información está al alcance de las personas en cualquier momento y lugar. Lo cual, ha originado a través del tiempo una gran fuerza de apoyo en el área educativa. El concepto hecho en las modernas experiencias de educación en línea es el de "Aula Virtual", donde se hace el análisis para plantear e integrar el uso de las herramientas digitales en la educación digital como soporte tecnológico en el proceso de enseñanza-aprendizaje que va más allá de las aulas tradicionales.

La probabilidad de que cada estudiante aprende diferente es mayor que las técnicas utilizadas por los docentes en la educación digital. Es de suma importancia, que los educandos obtengan su propia manera de aprender a partir del acceso a contenidos integrales, desarrollando un pensamiento crítico, comunicativo y reflexivo, sin mardas físicas o temporales. La ayuda de las herramientas digitales es un medio eficaz para alcanzar el aprendizaje significativo. Existen estudios realizados donde se sustentan que un 83% de los seres humanos aprenden es a través de la vista.

En este orden de ideas, Cabero reflexiona sobre los cuatro(4) medios básicos que diferencian las nuevas tecnologías, "la informática, la microelectrónica, los multimediales y las comunicaciones" (1999, p. 17). Además, el autor sostiene que "todos los medios desarrollados en torno al surgimiento de las ciencias de la informática, permite la comunicación e interacción con los fines educativos, de manera sincrónica o asincrónica, de forma individual o colectiva" (1998, p. 17). Cabero, además que el ordenador (computadora) es utilizado hoy día, como principal medio de comunicación e interacción entre las personas.

Al respecto, Drapeau enuncia que "el aprendizaje de la tecnología designa cualquier enfoque, actitud o método que facilite el aprendizaje y permita adquirir conocimientos de manera más rápida y fácil" (1997, p. 65). De manera que, la enseñanza a través de la tecnología da la oportunidad de reflexionar hacia el hecho de que el aprendizaje es óptimo, se propone tomar en cuenta al hombre, como un ser integral, conforme a los aspectos de funcionamiento del organismo, además, lo fisiológico y neurológico.

Estas intenciones pueden significar una valiosa contribución para el conjunto en estudio. Tal escenario, lleva a establecer inicialmente unas series de interrogantes: ¿Por qué es preciso conocer el proceso de enseñanza y aprendizaje en las Aulas Virtuales? ¿Cuáles serían los recursos digitales que facilitan la mejora del quehacer pedagógico? ¿Cuál es la capacidad cognitiva y pedagógica que poseen los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las Aulas Virtuales? ¿En qué medida tienen claro los docentes el criterio de selección de los recursos digitales utilizados en el proceso de enseñanza?

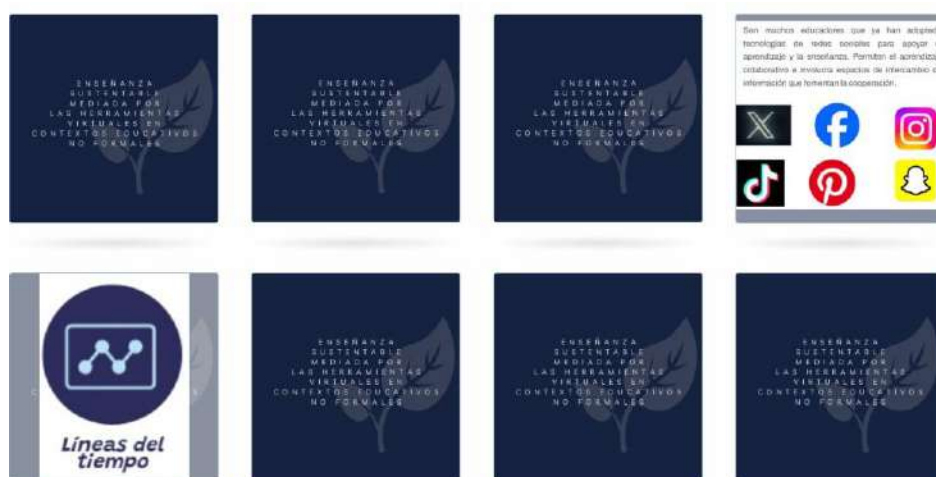
Desde el contexto, se consideró conveniente la ejecución de este estudio, desde se va a resaltar la importancia del uso de las herramientas digitales en el que hacer pedagógico del interaprendizaje en las Aulas Virtuales. El presente trabajo de investigación tuvo como propósito primordial, determinar la clasificación y evolución de las herramientas digitales para la optimización del modelo pedagógico del aula virtual utilizado en la plataforma virtual Docentes 2.0.

**Metodología**  
El propósito de la presente investigación es detallar un conjunto de soportes y referencias que son el fundamento, desde el desarrollo de la presente investigación. El mundo actual está viviendo avances tecnológicos impresionantes que demanda nuevas concepciones en la educación dirigida al individuo. Para comprender la importancia del uso de los

## Actividad 7: Memorama Lumi "Clasificación de las herramientas"

**Figura 36.**

*Memorama “clasificación de las herramientas”*



#### **4. Cierre del curso**

Estimado participante:

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a cada uno de ustedes por su dedicación, compromiso y apoyo durante nuestro recorrido por el curso virtual "Enseñanza sustentable mediada por las herramientas virtuales en contextos educativos no formales". Ha sido un privilegio contar con su participación activa y su contribución invaluable a lo largo de este viaje de aprendizaje.

Durante estas semanas de interacción y colaboración, hemos compartido conocimientos, experiencias y perspectivas que han enriquecido enormemente nuestra comprensión del uso de las herramientas virtuales en la Educación para el Desarrollo Sustentable en contextos educativos no formales. Sus preguntas, comentarios y reflexiones han sido fundamentales para enriquecer las discusiones y encauzar nuestro proceso de aprendizaje de manera significativa.

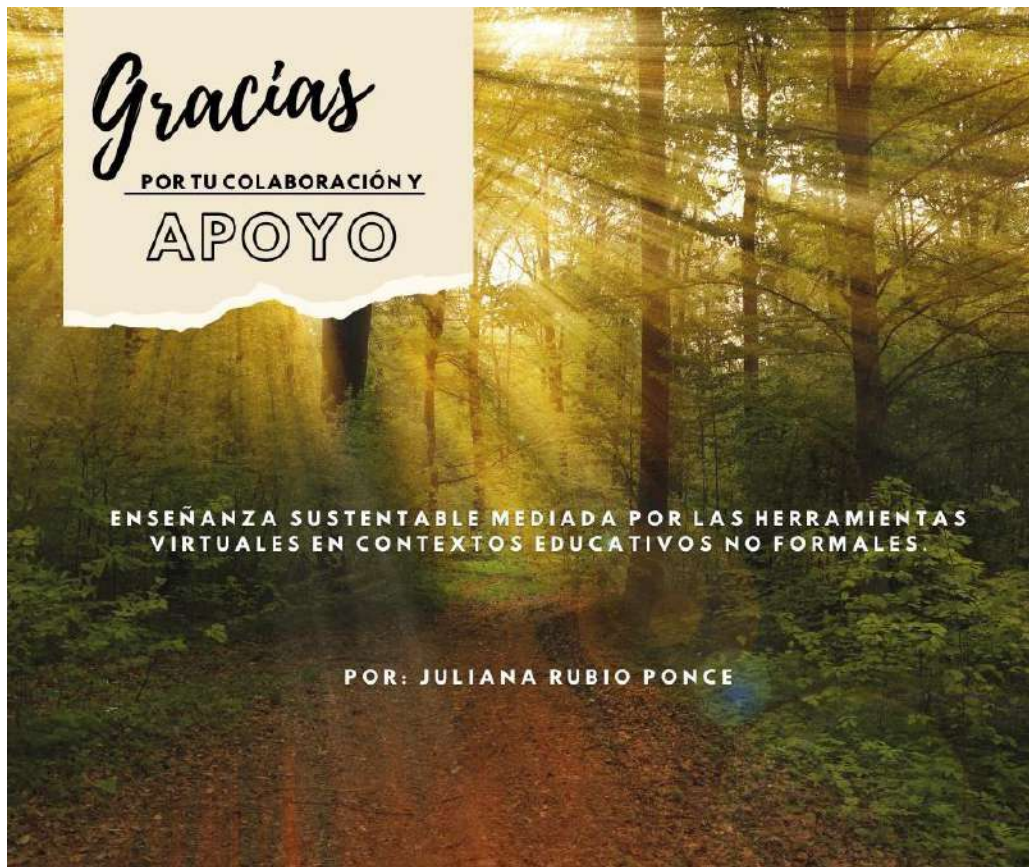
Además, quiero expresar mi profundo agradecimiento por el apoyo brindado en la investigación asociada al curso. Sus aportaciones, ideas y esfuerzos han sido vitales. Su participación ha sido fundamental para el éxito de este curso y para el avance de mi investigación.

Espero que esta experiencia haya sido tan enriquecedora y gratificante para ustedes como lo ha sido para mí. Agradezco sinceramente su dedicación y espero seguir contando con su valioso apoyo en futuras iniciativas.

¡Gracias por formar parte de esta comunidad de aprendizaje e investigación!

**Figura 37.**

*Agradecimiento*



### 5.3. Resultados de la etapa de aplicación

En la aplicación del curso “Enseñanza sustentable mediada por las herramientas virtuales en contextos educativos no formales” se contó con la participación de 10 usuarios, todos miembros del CIVS y formadores dentro del proyecto CORESU. La plataforma que se utilizó fue Moodle, por medio del campus virtual UAQ Jalpan, en el apartado de CIVS y sustentabilidad.

**Figura 38.**  
*Matriculados*

ID	Nombre	Apellido	Correo electrónico	Rol	Estado
1	Adrián	Castro	adriancastro@uaq.mx	Administrador	Matriculado
2	Adrián	Castro	adriancastro@uaq.mx	Administrador	Matriculado
3	Adrián	Castro	adriancastro@uaq.mx	Administrador	Matriculado
4	Adrián	Castro	adriancastro@uaq.mx	Administrador	Matriculado
5	Adrián	Castro	adriancastro@uaq.mx	Administrador	Matriculado
6	Adrián	Castro	adriancastro@uaq.mx	Administrador	Matriculado
7	Adrián	Castro	adriancastro@uaq.mx	Administrador	Matriculado
8	Adrián	Castro	adriancastro@uaq.mx	Administrador	Matriculado
9	Adrián	Castro	adriancastro@uaq.mx	Administrador	Matriculado
10	Adrián	Castro	adriancastro@uaq.mx	Administrador	Matriculado

El primer módulo del curso se llevó a cabo durante la segunda semana de octubre y estuvo activo del 8 al 21 del mismo mes, posteriormente se realizó la evaluación correspondiente al módulo con el objetivo de obtener una retroalimentación por parte del usuario, y con ella realizar las modificaciones pertinentes.

**Figura 39.**  
*Módulo I Aplicación*

1. ENSEÑANZA SUSTENTABLE MEDIADA POR LAS HERRAMIENTAS VIRTUALES EN CONTEXTOS EDUCATIVOS NO FORMALES

Área personal > Mis cursos > ESHVCENF > Módulo 1. La educación no formal

ESHVCENF

GENERAL > Módulo 1. La educación no formal > Evaluación del módulo 1 > Módulo 2. Estrategias de enseñanza con la Educación para el Desarrollo Sustentable > Evaluación del módulo 2 > Módulo 3. La relación entre EDS, Educación no formal y herramientas virtuales > Cierre de curso

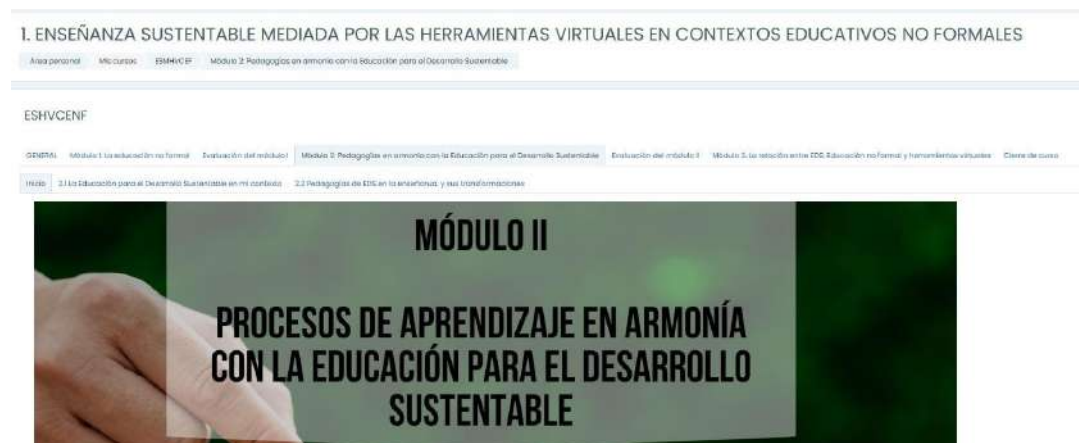
Inicio > 1.1 El concepto de la educación no formal y sus características > 1.2 La importancia de la educación no formal en el contexto > 1.3 Estrategias de enseñanza en la educación no formal



Las modificaciones y adecuaciones al segundo módulo se llevaron a cabo en un lapso de dos semanas, por lo tanto, dicho módulo tuvo lugar del 5 al 18 de noviembre.

### Figura 40.

#### *Módulo II Aplicación*



Una vez que los participantes finalizaron el segundo módulo, se llevó a cabo una evaluación del mismo con la intención de identificar si sería necesario realizar algunas modificaciones y adecuaciones. Esta evaluación y modificación se llevó a cabo durante el 19 al 26 de noviembre.

Para la aplicación del tercer módulo hubo un tiempo de espera, esto debido a que la plataforma de Campus Virtual UAQ Jalpan comenzó a presentar una serie de dificultades, impidiendo el acceso al curso. Para solucionar dicho problema, se tuvo la intervención del área técnica de informática del Campus.

Por lo anterior, el tercer módulo tuvo que tomar una pausa e implementarse las primeras dos semanas después del periodo vacacional de invierno. Sin embargo, durante ese periodo, todas las plataformas virtuales que administraba la UAQ sufrieron una serie de conflictos que estaba imposibilitado el acceso a cursos, talleres, programas educativos, entre otros. Este

problema estuvo presente desde la última semana de diciembre hasta la segunda semana de febrero de 2024.

A causa de lo anterior, el curso implementado sufrió severas consecuencias, debido a que la totalidad de sus contenidos, ejercicios, datos y actividades fueron eliminadas, contando solo con la estructura del curso. Durante el periodo del 11 al 24 de febrero todos los recursos, materiales y actividades fueron cargadas en su totalidad, tomando en cuenta las evaluaciones y las sugerencias realizadas por parte de las y los participantes. Y fue así, como del 26 de febrero al 2 de marzo de 2024, las y los participantes lograron concluir el curso “Enseñanza sustentable mediada por las herramientas virtuales en contextos educativos no formales”.











## Figura 41.

### *Módulo III Aplicación*



**Figura 42.**

*Calificación final*

Nombre completo del usuario	Rango	Calificación
 Eduardo Amador Enriquez	0,00 - 1200,00	100,00
 Cristhian Fuentes	0,00 - 1200,00	100,00
 Gerardo Guerrero Hernández	0,00 - 1200,00	100,00
 Estrella Landaverde	0,00 - 1200,00	100,00
 María Janeth Lopez montoya	0,00 - 1200,00	100,00
 Rosa Edith Montoya Martínez	0,00 - 1200,00	100,00
 Carlos Alberto Murillo Cardenas	0,00 - 1200,00	100,00
 Miriam Rubio Maldonado	0,00 - 1200,00	100,00
 Hugo Suarez	0,00 - 1200,00	100,00
 Alicia Trejo Botello	0,00 - 1200,00	100,00

#### **5.4. Resultados de la etapa de evaluación**

Para llevar a cabo esta etapa, se utilizó un instrumento, que fue un cuestionario de evaluación de la calidad de los cursos virtuales, específicamente diseñado para las asignaturas virtualizadas y publicadas en WebCT por la UNED; sin embargo, fácilmente adaptable a otras plataformas y escenarios digitales (Santoveña 2010).

Este cuestionario permitió conocer cómo influye el uso de los medios tecnológicos en la calidad del aprendizaje y presentar propuestas de mejora. El cuestionario está organizado en tres dimensiones principales: Calidad general del entorno y de la metodología didáctica; la calidad técnica: navegación y diseño y la calidad técnica: Recursos multimedia.

La valoración de recursos en línea requiere de una herramienta que permita recabar información tanto cualitativa como cuantitativa, facilitando la entrega y acceso al instrumento de evaluación, así como asegurando un sistema de respuesta ágil y efectivo. En esta situación, los

participantes fueron los 10 participantes del curso “Enseñanza sustentable mediada por las herramientas virtuales en contextos educativos no formales”.

El cuestionario se aplicó a través de la herramienta de google forms, al final del primer y del segundo módulo del curso, en los dos casos con las siguientes instrucciones: Este formulario corresponde a la evaluación del primer/segundo módulo del curso "Enseñanza sustentable mediada por las herramientas virtuales en contextos educativos no formales". Se busca que compartas tu experiencia en tres aspectos fundamentales:

1. Calidad General del Entorno y de la Metodología didáctica.
2. Calidad Técnica: Navegación y Diseño.
3. Calidad Técnica: Recursos multimedia.

Instrucciones: Cada una de las afirmaciones del cuestionario describen las características óptimas que debe poseer un curso virtual. Marque con la casilla correspondiente según la frecuencia o intensidad con la que se cumple esa afirmación en el curso virtual. Responda de acuerdo con la siguiente escala:

- 1: Nada
- 2: Muy poco
- 3: Algo
- 4: Bastante
- 5: Mucho

Favor de responder todos los ítem.

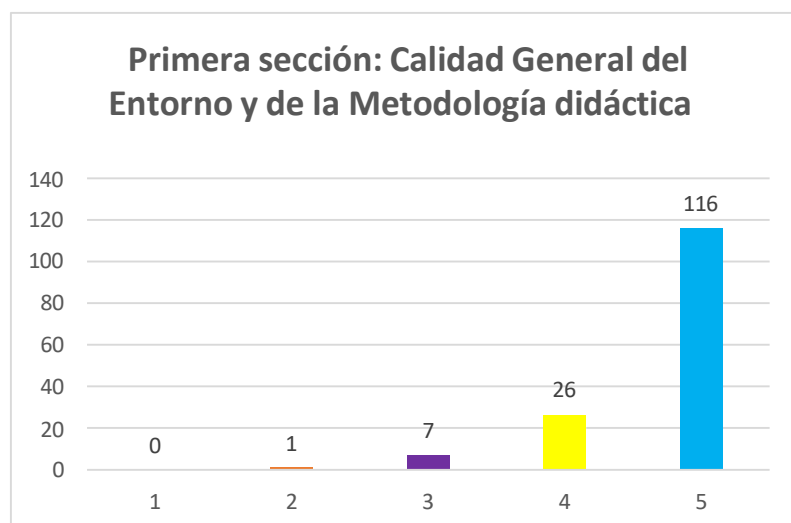
A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación del primer módulo:

### Primera sección: Calidad General del Entorno y de la Metodología didáctica

Esta primera sección integró 15 preguntas, las cuales fueron respondidas por los 10 participantes, como se muestra en la figura 43, de 150 respuestas registradas, 116 respuestas estuvieron asignadas al código 5, el cual representa mucho acuerdo con la calidad general del entorno y de la metodología didáctica, 26 bastante acuerdo, 7 algo de acuerdo y 1 en poco acuerdo.

**Figura 43.**

*Evaluación de la calidad general del entorno y de la metodología didáctica del primer módulo.*

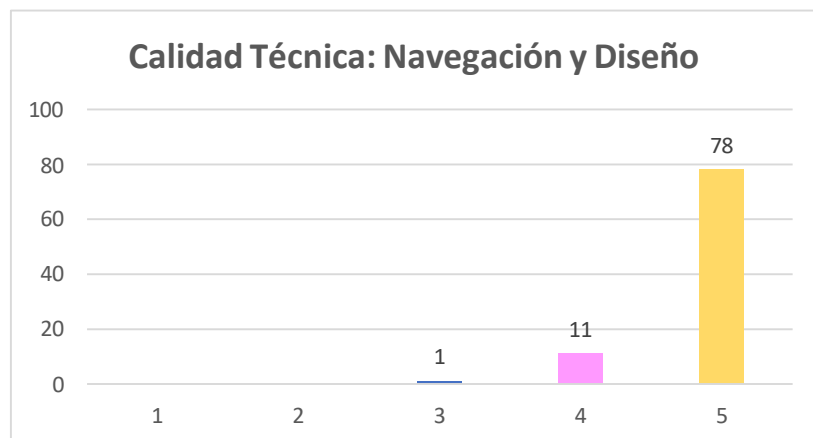


### Segunda sección: Calidad Técnica: Navegación y Diseño

Esta segunda sección integró 9 preguntas, las cuales fueron respondidas por los 10 participantes, como se muestra en la figura 44, de 90 respuestas registradas, 78 respuestas estuvieron asignadas al código 5, el cual representa mucho acuerdo con la calidad general del entorno y de la metodología didáctica, 11 bastante acuerdo y 1 algo de acuerdo.

**Figura 44**

*Evaluación de la Calidad Técnica: Navegación y Diseño del primer módulo.*

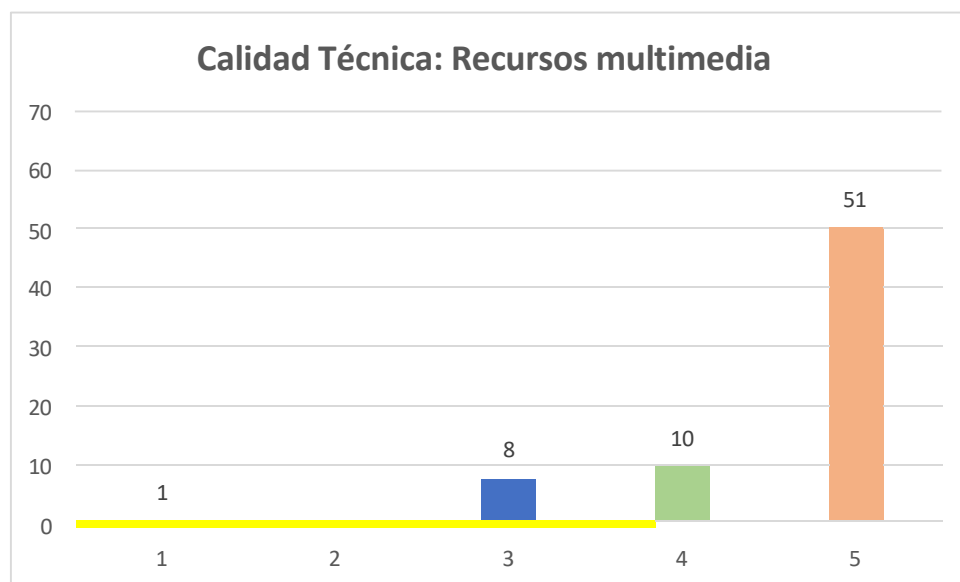


### **Tercera sección: Calidad Técnica: Recursos multimedia**

Esta tercera sección integró 7 preguntas, las cuales fueron respondidas por los 10 participantes, como se muestra en la figura 45, de 70 respuestas registradas, 51 respuestas estuvieron asignadas al código 5, el cual representa mucho acuerdo con la calidad general del entorno y de la metodología didáctica, 10 bastante acuerdo, 8 algo de acuerdo y 1 nada de acuerdo.

**Figura 45.**

*Evaluación de la Calidad Técnica: Recursos multimedia del primer módulo.*



El cuestionario integró un apartado de sugerencias para mejorar el curso virtual, dividida en 3 aspectos:

1. Sugerencias de mejora de la calidad general del Entorno y de la metodología didáctica del curso.
2. Sugerencias de mejora de la calidad Técnica: Navegación y diseño del curso.
3. Sugerencias de mejora de la calidad Técnica: Multimedia del curso.

En el primer aspecto se agregó la siguiente sugerencia: “Implementar actividades como casos prácticos aplicados al contexto del usuario, y proyectos colaborativos, para fomentar la participación activa, la reflexión y la aplicación práctica de los conocimientos”.

En el segundo apartado se agregaron las siguientes sugerencias:

- “Requiere más claridad en ubicación de las actividades a realizar”.

- “En la primera presentación, me dio la idea de que estaba incompleta pues después del cuadro comparativo entre educación formal y no formal me aparecía otra diapositiva solo con el encabezado de la anterior y ya no había más, creo que debería llevar una final y la de referencias”.
- “El diseño es bueno, quizá sólo utilizar etiquetas para una mayor imagen visual, por ejemplo: material, actividad, etc.”.
- “Recomendaría ajustar el tamaño de las imágenes o esquemas para que no sean excesivamente grandes y compitan visualmente con el texto, esto ayudará a que los usuarios naveguen de manera más eficiente y disfruten de una experiencia de aprendizaje más agradable”.
- “Eficientar tiempos de respuesta por la red de internet en zonas montañosas como la nuestra”.

En el tercer apartado se agregaron las siguientes sugerencias:

- “Se pudieran agregar más recursos/explicación para mejor entendimiento del tema”.
- “Se sugiere utilizar imágenes y esquemas que sean responsivos, es decir, que se adapten automáticamente al tamaño de la pantalla del dispositivo utilizado. Esto garantizará que la proporción entre el texto y las imágenes se mantenga adecuada en todos los dispositivos, ya sea celular, Tablet o computadora. Además, se recomienda realizar pruebas en diferentes dispositivos para asegurar que la experiencia de usuario sea consistente y satisfactoria en todos ellos”.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación del segundo módulo:

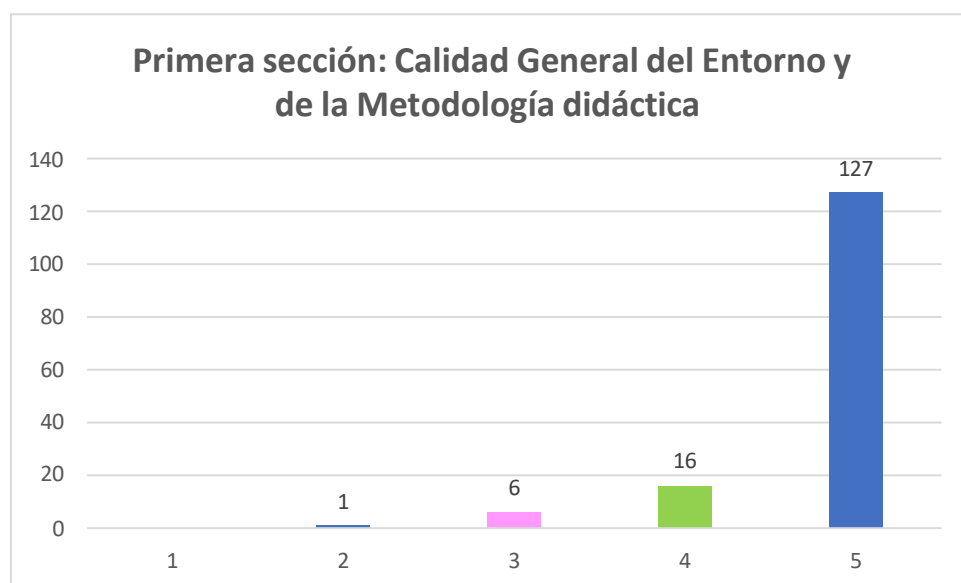
### **Primera sección: Calidad General del Entorno y de la Metodología didáctica**



Esta primera sección integró 15 preguntas, las cuales fueron respondidas por los 10 participantes, como se muestra en la figura 46, de 150 respuestas registradas, 127 respuestas estuvieron asignadas al código 5, el cual representa mucho acuerdo con la calidad general del entorno y de la metodología didáctica, 16 bastante acuerdo, 6 algo de acuerdo y 1 en poco acuerdo.

**Figura 46.**

*Evaluación de la Calidad General del Entorno y de la Metodología didáctica del segundo módulo*

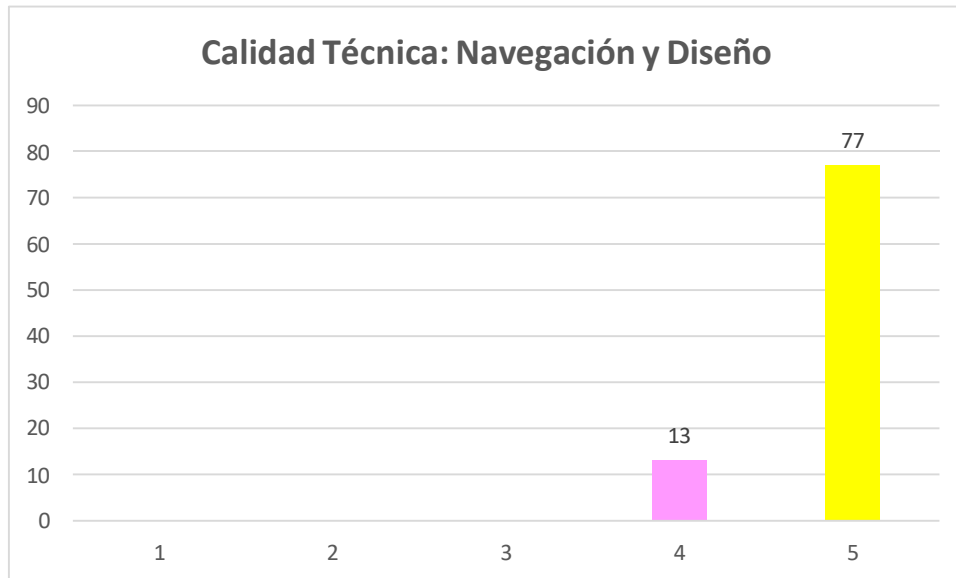


### **Segunda sección: Calidad Técnica: Navegación y Diseño**

Esta segunda sección integró 9 preguntas, las cuales fueron respondidas por los 10 participantes, como se muestra en la figura 47, de 90 respuestas registradas, 77 respuestas estuvieron asignadas al código 5, el cual representa mucho acuerdo con la calidad general del entorno y de la metodología didáctica y 13 bastante acuerdo.

**Figura 47.**

*Evaluación de la Calidad Técnica: Navegación y Diseño del segundo módulo*

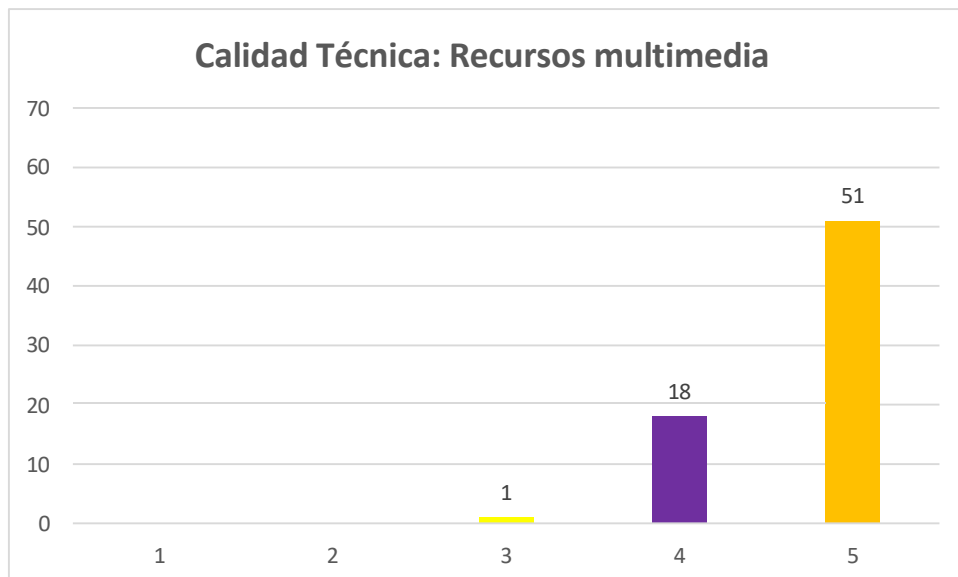


**Tercera sección: Calidad Técnica: Recursos multimedia**

Esta tercera sección integró 7 preguntas, las cuales fueron respondidas por los 10 participantes, como se muestra en la figura 45, de 70 respuestas registradas, 51 respuestas estuvieron asignadas al código 5, el cual representa mucho acuerdo con la calidad general del entorno y de la metodología didáctica, 18 bastante acuerdo y 1 algo de acuerdo.

**Figura 48.**

*Evaluación de la Calidad Técnica: Recursos multimedia del segundo módulo.*



Igual que la evaluación del primer módulo, el cuestionario integró un apartado de sugerencias para mejorar el curso virtual, dividida en 3 aspectos:

1. Sugerencias de mejora de la calidad general del Entorno y de la metodología didáctica del curso.
2. Sugerencias de mejora de la calidad Técnica: Navegación y diseño del curso.
3. Sugerencias de mejora de la calidad Técnica: Multimedia del curso.

En el primer aspecto se agregó la siguiente sugerencia: “Algunos kahoot podrían abonar a la gamificación del proceso de enseñanza aprendizaje”.

El segundo y tercer aspecto no se obtuvieron sugerencias, solo comentarios positivos.

En vista de los resultados obtenidos en las dos evaluaciones, al finalizar el tercer módulo (Después de realizar las correcciones pertinentes) se optó por aplicar la siguiente pregunta: ¿Te

gustaría agregar alguna otra sugerencia respecto al curso implementado? A la cual, 10 de 10 participantes respondieron que no.

Y fue así como dio por terminada la etapa de evaluación.

## **6. MODELO DE EDUCACIÓN VIRTUAL PARA LA FORMACIÓN INTEGRAL EN SUSTENTABILIDAD EN EL PROYECTO CORESU**

El modelo de educación virtual que se presenta como resultado de esta investigación, plantea la inclusión de aquellos fundamentos de la educación no formal y la EDS que garanticen una eficaz transmisión de mensajes en los entornos educativos en los que se aplique. El modelo también toma en cuenta la relevancia de que los contenidos estén actualizados y sean efectivos como recursos para la enseñanza. Del mismo modo, la aplicación del modelo debe brindar los recursos conceptuales necesarios para producir objetos de aprendizaje que sean fáciles de usar y que, por su calidad, favorezcan la comprensión de nuevos conocimientos y además la utilidad social que tengan dichos conocimientos.

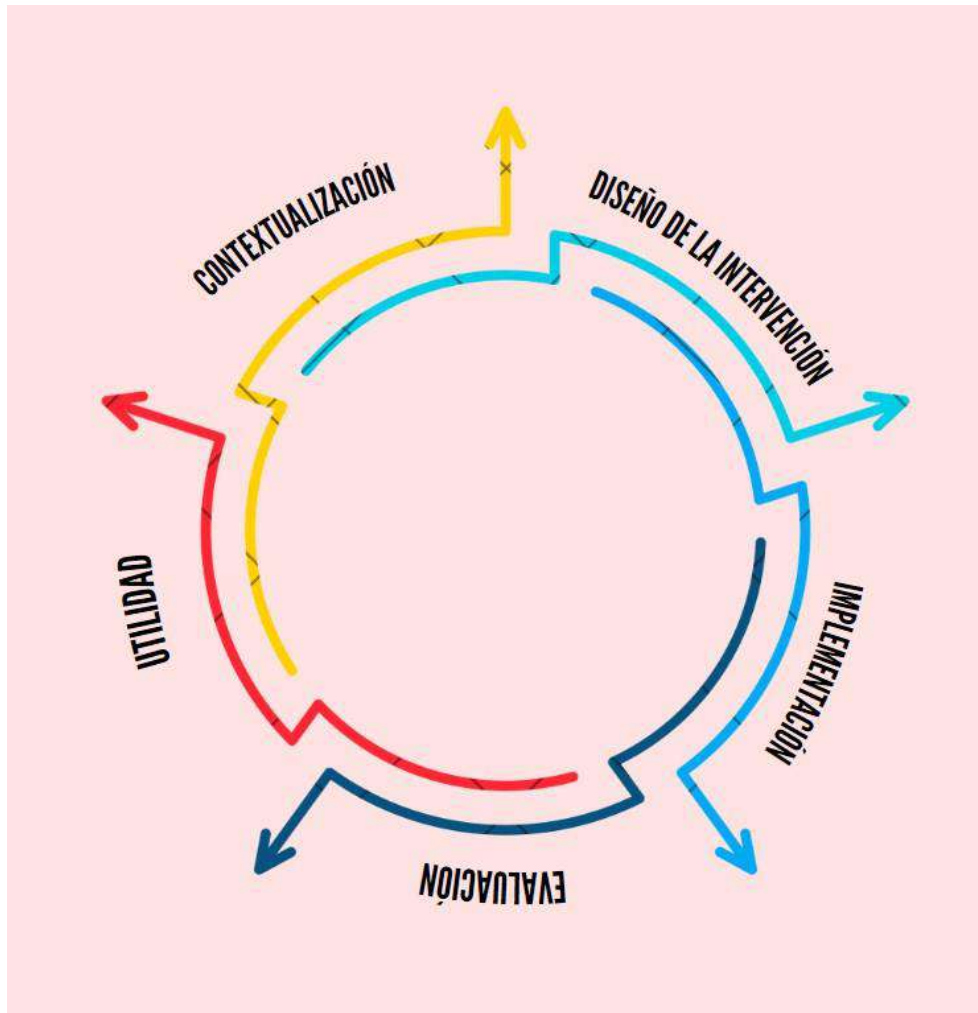
Es importante recordar el alcance del CORESU y la importancia de contar con su propio modelo de educación virtual, un modelo que responda a las necesidades de cada contexto en el que se vaya implementar y que dé como resultado diseños instruccionales claros y acordes a lo que se requiere, así como funcionar como apoyo a los formadores en educación sustentable en contextos educativos no formales.

Este modelo integra el reconocimiento del contexto donde se implementará el proceso de enseñanza aprendizaje, reconoce la importancia de recopilar información de manera sistemática y rigurosa para facilitar el análisis necesario en la organización temática y el diseño funcional. La producción de los materiales se realiza antes de su implementación, aprovechando las características de cada medio y considerando las evaluaciones necesarias para realizar ajustes

y mejoras adicionales, y llegar al último paso, que es reconocer la utilidad social del conocimiento adquirido.

**Figura 49.**

*Modelo para la formación integral en sustentabilidad en el proyecto CORESU*



### 6.1. Contextualización

Esta etapa implica examinar detenidamente los objetivos de aprendizaje, el público objetivo y los recursos disponibles. Durante esta fase, se realiza una evaluación exhaustiva de

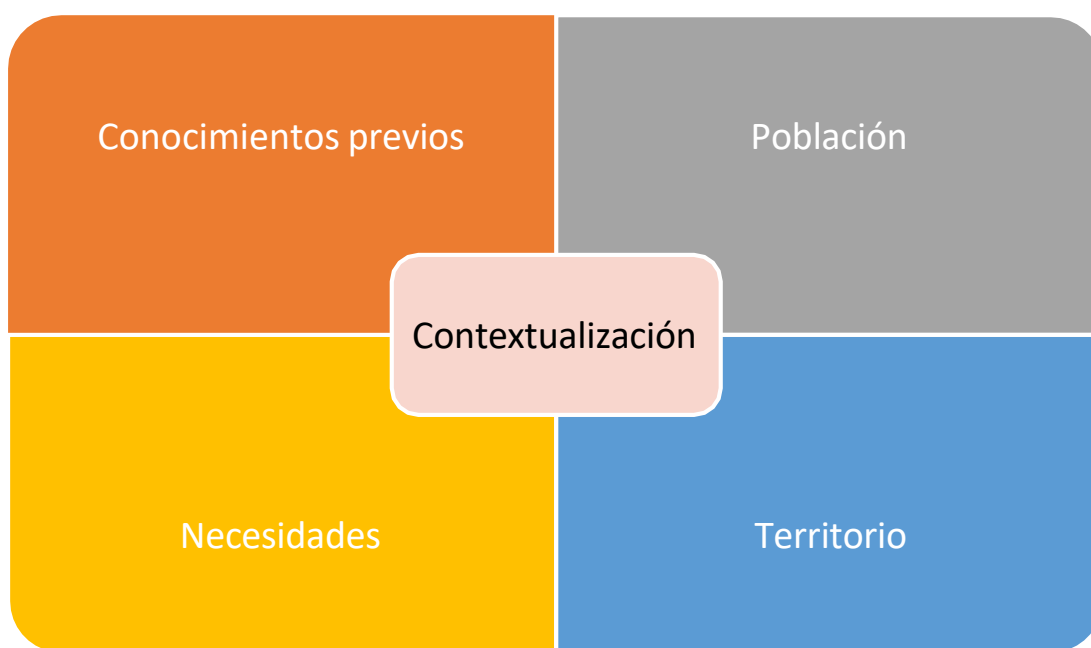
las necesidades de los estudiantes, sus habilidades previas, sus preferencias de aprendizaje y cualquier otro factor relevante que pueda influir en el proceso.

Además, se analiza el contexto educativo en el que se inserta el proceso E-A, considerando aspectos como el currículo, los estándares educativos, las políticas institucionales y las tendencias pedagógicas actuales. Este análisis ayuda a garantizar que el diseño del proceso de E-A sea relevante, efectivo y adecuado para el contexto específico en el que se va a implementar.

La etapa de análisis y contextualización es fundamental para comprender las necesidades y características del público objetivo, así como para adaptar el diseño a su contexto educativo específico, asegurando así su pertinencia y efectividad. En esta etapa es necesario tener claro qué proceso de enseñanza sustentable se busca llevar a cabo (económico, social, ambiental), lo anterior con el objetivo de lograr un reconocimiento claro y específico del contexto y los participantes.

**Figura 50.**

*Etapa de contextualización*



## **6.2. Diseño de la intervención**

En esta fase se involucra la planificación y la estructuración detallada de todos los elementos del proceso de E-A con la intención de alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos. Esta fase implica la elaboración de un diseño instruccional coherente y efectivo que guiará la experiencia de aprendizaje del estudiante. Aquí, se definen claramente los objetivos, los contenidos, se seleccionan las estrategias pedagógicas adecuadas y se diseñan las actividades de aprendizaje que fomentarán la participación activa y el logro de los objetivos de aprendizaje.

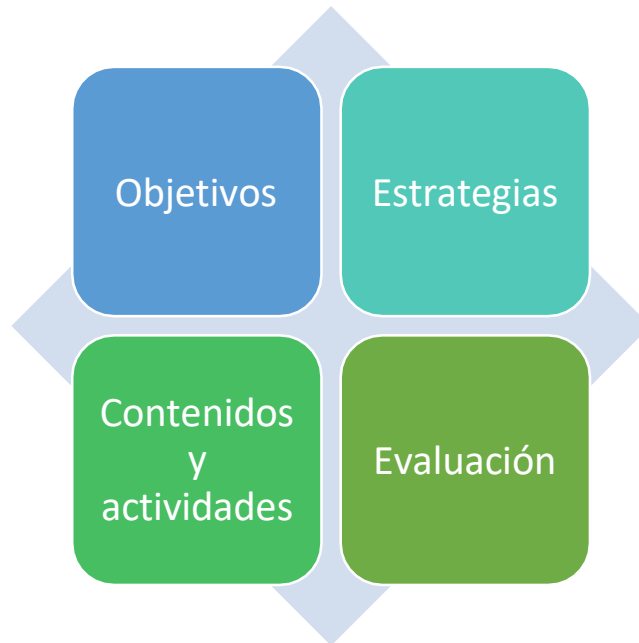
Durante la etapa de diseño de la intervención, se elabora el plan de enseñanza, que incluye la secuencia de temas, la estructura, la distribución del contenido, los recursos de apoyo y las actividades de evaluación. Además, se definen los criterios de evaluación y se establecen los parámetros para medir el progreso y el éxito del estudiante.

Es importante tener en cuenta que en el diseño se deben considerar las características específicas del entorno virtual de aprendizaje o de las herramientas virtuales, así como las necesidades y preferencias del público objetivo y no perder de vista los objetivos generales del proyecto CORESU.

Se busca crear un ambiente de aprendizaje interactivo, atractivo y accesible que motive a los estudiantes a participar activamente y a alcanzar sus metas educativas.

**Figura 51.**

*Etapa de Diseño de la Intervención*



### **6.3. Implementación**

Esta etapa es el momento en el que se pone en práctica todo el diseño y la planificación previamente elaborados. Durante esta fase, los materiales, recursos y actividades diseñados se implementan en el entorno virtual de aprendizaje para que los participantes puedan acceder a ellos y colaborar en el proceso de aprendizaje.

Una parte crucial de la etapa de aplicación es la configuración y preparación del entorno virtual de aprendizaje. Esto incluye la creación de la plataforma o el espacio digital donde se alojará el proceso de E-A, la configuración de las herramientas de comunicación y colaboración, así como la carga de todos los materiales y recursos necesarios.

Una vez que el entorno virtual está listo, se da inicio al curso y se invita a los participantes. Durante esta fase, los instructores están disponibles para proporcionar orientación y apoyo a los estudiantes, responder preguntas, moderar discusiones y facilitar actividades de aprendizaje

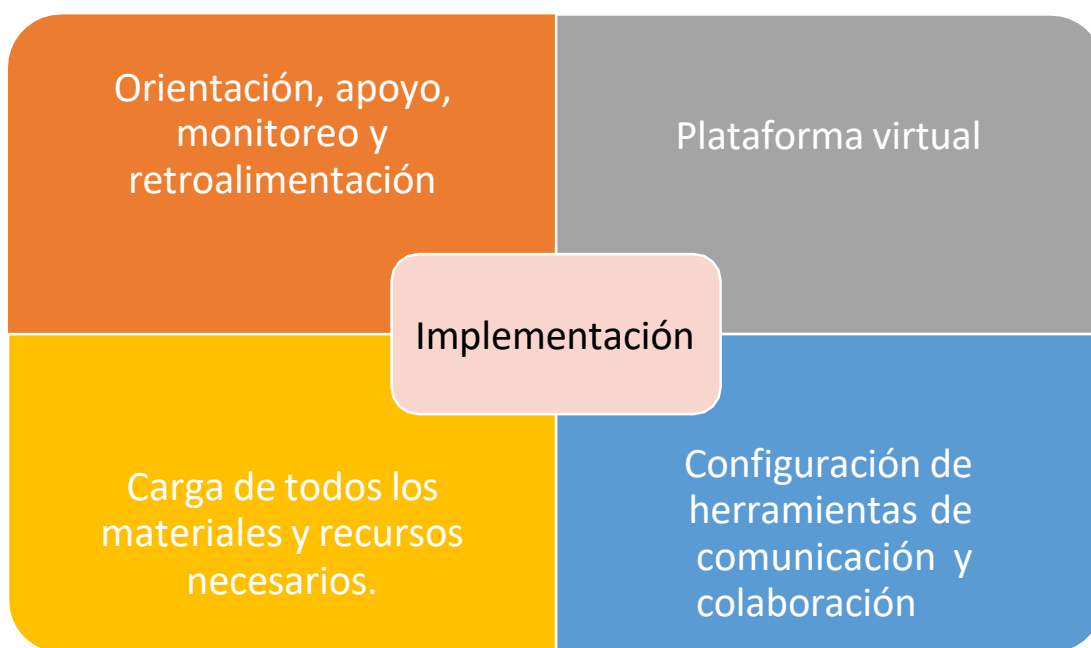


colaborativo, en esta etapa se debe implementar estrategias pedagógicas como el aprender haciendo, ya que es la estrategia que usa el CORESU.

Además, la etapa de aplicación también implica la evaluación continua del progreso de los estudiantes y del funcionamiento del proceso de E-A. Los instructores monitorean el desempeño de los participantes, recopilan retroalimentación y realizan ajustes según sea necesario para garantizar que el curso cumpla con sus objetivos de aprendizaje y que los estudiantes tengan una experiencia de aprendizaje satisfactoria.

### Figura 52.

*Etapa de Implementación*



### 6.4. Evaluación

Esta etapa es un proceso fundamental que tiene como objetivo medir la efectividad del curso, el aprendizaje de los estudiantes y la calidad de la experiencia educativa en línea. Esta fase implica la recopilación y análisis de datos relevantes para evaluar diversos aspectos del proceso E-A y su impacto en el logro de los objetivos de aprendizaje establecidos.

La evaluación en la creación de un proceso E-A con el uso de herramientas virtuales incluye la revisión y análisis de los objetivos de aprendizaje para asegurarse de que estén claramente definidos, sean alcanzables y estén alineados con los estándares educativos pertinentes. Se evalúa si los materiales, las actividades de aprendizaje y las estrategias pedagógicas son apropiadas para ayudar a los participantes a alcanzar estos objetivos.

Además, se lleva a cabo una evaluación de los recursos tecnológicos utilizados, como la plataforma de aprendizaje en línea, las herramientas de comunicación y colaboración, y cualquier otra tecnología empleada para facilitar el proceso E-A. Se verifica la accesibilidad, la usabilidad y la eficacia de estos recursos para garantizar una experiencia de aprendizaje positiva para todos los participantes.

Durante la etapa de evaluación, se recopilan datos sobre la participación de los estudiantes, su desempeño en las actividades de aprendizaje, las interacciones en línea y cualquier otra métrica relevante que pueda proporcionar información sobre el progreso y el éxito del curso. Estos datos pueden recopilarse a través de encuestas, cuestionarios, registros de actividad en la plataforma, análisis de tareas y proyectos, entre otros métodos.

Una vez recopilados los datos, se analizan para identificar tendencias, patrones y áreas de mejora. Se comparan los resultados obtenidos con los objetivos de aprendizaje establecidos y se determina si se han cumplido satisfactoriamente. Además, se recopila la retroalimentación de los estudiantes y se tienen en cuenta sus opiniones y sugerencias para realizar ajustes y mejoras en el proceso E-A.

### Figura 53.

#### *Etapa de Evaluación*



### 6.5. Utilidad

En esta etapa se busca que el proceso E-A implementado logre dar cumplimiento al compromiso y responsabilidad social universitaria, como parte del proyecto CORESU.

Se refiere a la consideración de cómo el proceso E-A puede contribuir positivamente a la sociedad y satisfacer las necesidades educativas de la comunidad en general. Esta fase va más allá de los aspectos puramente académicos y se centra en el impacto que puede tener en el desarrollo personal, profesional y social de los participantes, así como en la sociedad en su conjunto.

Durante esta etapa, se evalúa cómo el curso aborda problemas relevantes o desafíos sociales, económicos y/o ambientales, promueve la equidad y la inclusión, y fomenta el desarrollo de habilidades y competencias que son valiosas para los individuos y la sociedad. Se considera la pertinencia del contenido del proceso E-A en relación con las necesidades y demandas

actuales, así como la contribución a la formación de ciudadanos informados, críticos y comprometidos.

Además, una parte fundamental de esta etapa es que en ella se evalúa la accesibilidad y la equidad del curso, asegurando que esté diseñado de manera que sea accesible para todos los estudiantes, independientemente de sus circunstancias personales, ubicación geográfica o capacidades tecnológicas. Se considera cómo el curso puede llegar a comunidades marginadas o desatendidas y cómo puede ayudar a cerrar brechas educativas y sociales.

Esta etapa también implica la colaboración con instituciones educativas, organizaciones sin fines de lucro, empresas y otros actores sociales, para garantizar que el proceso E-A responda a las necesidades y expectativas de la comunidad y que se maximice su impacto social. Se buscan alianzas y se establecen vínculos con otros proyectos o iniciativas que compartan objetivos similares, en aras de fortalecer el alcance y la efectividad del curso, y que el participante concluya: de qué manera aportaron en mi contexto los nuevos aprendizajes.

## **7. CONCLUSIONES**

A pesar de que los conceptos de sustentabilidad, Educación para el Desarrollo Sustentable, educación no formal y Tecnologías de Información y Comunicación no son tan recientes, es lamentable dar cuenta de la escases de material bibliográfico que refiera la relación existente entre dichos conceptos.

La revisión sistemática elaborada en este proyecto de investigación permitió observar que existen diversos estudios referentes a los conceptos que guiaron este trabajo de investigación, sin embargo, se abordaron como conceptos aislados dejando un vacío de conocimiento en un tema que es de suma importancia en la actualidad.

Es preciso resaltar que la formación en sustentabilidad rompe las barreras de la educación formal, y de un ambiente síncrono y presencial, por lo que se concluye que los

resultados obtenidos dan muestra de la predominante necesidad de ampliar el conocimiento y contar con modelos educativos que permitan formar en sustentabilidad mediante el uso de las herramientas que brindan las TIC.

Así mismo, las investigaciones revisadas integraron la importancia de la educación dentro de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible, ya que la totalidad de ellas coincidieron con lo que la UNESCO establece, que la educación para el desarrollo sostenible se percibe como un proceso de aprendizaje para tomar decisiones que tengan en cuenta a largo plazo el futuro de la economía, la ecología y la equidad de todas las comunidades.

De la misma manera, los estudios retomados dejaron ver que la educación para el desarrollo sustentable está dirigida a todos y tiene lugar dentro de una perspectiva de formación continua, que capte todos los espacios posibles del aprendizaje, formales, no formales e informales, y es aquí donde tomó relevancia la educación no formal y el uso de las TIC.

De los 45 artículos revisados, únicamente 17 estudios retomaron la educación no formal, el resto únicamente se cerraron a la EDS en ambientes formales.

Los estudios que tomaron en cuenta la importancia de la educación no formal para la EDS aseguraron que la educación formal no lleva la responsabilidad educativa por sí sola, y que el sector de educación no formal y el sector de educación informal de la comunidad educativa deben trabajar en cooperación para educar a la gente de todas las generaciones y condiciones de vida. Es importante recordar que la EDS es un proceso complejo, el cual requiere que los tres sectores de la educación se dividan la enorme tarea. Se estableció a la educación no formal como la propuesta de programas educativos flexibles que se ofrecen fuera de las instituciones certificadoras de la educación, pero que pueden estar articulados entre sí.

Por otro lado, los estudios revisados que retomaron el concepto de las TIC, aseguraron que en los últimos años, dichas herramientas han tenido repercusión en los diferentes ámbitos educativos, entre ellos en la Educación para el Desarrollo Sostenible, se argumentó que la diversidad de las acciones diseñadas e implementadas utilizando las TIC ha posibilitado que muchas personas participen en el proceso de formación de la EDS, pero casualmente, la mayoría de estos estudios se llevan a cabo en un ambiente de educación formal. Los estudios que se retomaron para la presente revisión sistemática sí incluyen el término, pero no cómo aplicarlo o relacionarlo a la EDS en un ambiente de educación no formal.

Lo anterior permitió concluir que existe la predominante necesidad de contar con un sustento teórico conceptual que refuerce y establezca las estrategias necesarias para implementar las herramientas que nos ofrecen las TIC para llevar a cabo el proceso de EDS en instituciones dedicadas a ofrecer educación no formal.

Esta revisión sistemática identificó que, hasta la fecha, en México, se han realizado algunos proyectos e iniciativas que promueven la formación en sustentabilidad en un ambiente de educación no formal, pero dichos proyectos han sido también escasos, tal es el hecho que de 55 estudios revisados únicamente 10 integran dicho concepto.

A pesar de ello, y a través de los análisis realizados, se puede observar que el gobierno mexicano y la sociedad civil organizada han promovido, y establecidos grupos de trabajo que tienen como prioridad impulsar la EDS, y un ejemplo de ello son las instituciones de educación superior, en este caso, la Universidad Autónoma de Querétaro.

La Universidad Autónoma de Querétaro, al atender su responsabilidad social, impulsa iniciativas institucionales realizadas por la comunidad universitaria y centradas en valores, que incorporan la innovación social y abordan los desafíos del presente. Además, la Universidad reconoce, en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), ámbitos de acción

que, a través de un lenguaje común, destacan los compromisos sociales más relevantes y urgentes.

Lo anterior queda comprobado una vez realizado el análisis de iniciativas, programas y proyectos que impulsa la UAQ en favor de la EDS. El hecho de contar con programas de formación en materia de sustentabilidad y programas de posgrado referentes a uso de las TIC en la educación, permite concluir que es una institución de educación superior que cumple con su responsabilidad de promover una cultura de responsabilidad social intelectual, además de funcionar como una institución innovadora, proactiva y en desarrollo.

Por último, la aportación principal de la revisión sistemática radica en haber reconocido que existe la predominante necesidad de contar con un modelo de formación integral en sustentabilidad bajo el uso de herramientas virtuales.

El Centro de Investigación en Sustentabilidad y Vinculación (CIVS) en la Universidad Autónoma de Querétaro Campus Jalpan, es una institución que colabora con el CORESU, y comparten el objetivo de lograr una formación integral en sustentabilidad a través de la educación, pero actualmente carece de un modelo de educación virtual.

Debido a las transformaciones en nuestra actualidad es determinante identificar cómo van evolucionando los conocimientos, las herramientas tecnológicas y con ellas la manera en cómo usarlas en el proceso de enseñanza aprendizaje. Y parte fundamental de ello, es el docente, el formador.

Desde años atrás se ha puntualizado en que el docente debe priorizar la utilización de las herramientas tecnológicas en la formación profesional, y no solamente en un ambiente de educación formal, sino en escenarios educativos donde se ofrecen cursos de corta duración con la intención de capacitar o actualizar rápidamente a los usuarios en

competencias puntuales, o como se dice comúnmente, en la educación a lo largo de la vida.

Con el objetivo de describir si era factible, pertinente y viable un modelo de educación virtual para la formación integral en sustentabilidad se llevó a cabo un análisis bajo una metodología mixta la cual permitió diagnosticar la actitud, conocimiento y uso de las herramientas tecnológicas por parte de los formadores en sustentabilidad, además de identificar su formación y desarrollo en competencias sustentables, así como sus estrategias y procedimientos de enseñanza.

Esta investigación demostró que el nivel pedagógico del formador en sustentabilidad, es alto y continúan preparándose. En un contexto donde su enseñanza se caracteriza por construir conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes de manera relativamente rápida y práctica, las herramientas tecnológicas se presentan como facilitadoras para la consecución de competencias.

Existe la necesidad de que dichos formadores deben de ir actualizando sus conocimientos respecto al manejo de las herramientas tecnológicas (HT), las cuales son básicas, primordiales y fundamentales para la enseñanza. El análisis del uso y conocimiento de las HT por parte de los integrantes del CIVS demostró que cuentan con un nivel competitivo, aunque, de acuerdo a los datos obtenidos, los formadores en sustentabilidad del CIVS no utilizan todo el potencial que ofrecen los recursos tecnológicos, basan su conocimiento y uso en herramientas básicas, las cuales les apoyan para el procesamiento de textos, integrar información, comunicarse, almacenar archivos, crear webs, entre otras.

Por ello, resultó determinante comprender su dinámica y cómo se trabaja con las herramientas tecnológicas, definitivamente dichas herramientas favorecen actitudes como



apoyarse entre formadores, intercambiar información, identificar problemáticas y resolverlas.

Se pudo observar que el 80% de los formadores en sustentabilidad, saben de la importancia de la implementación de las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje en ambientes de educación no formal, pero su falta de conocimiento y uso de HT más avanzadas y que requieren mayor preparación, hace necesario que lleven a cabo capacitaciones en uso e implementación de las TIC como apoyo a su labor de formadores en sustentabilidad, es decir, es necesario que conozcan y utilicen herramientas que les permitan crear contenido, editar, analizar datos y crear materiales virtuales para la enseñanza, esto debido a que el CIVS y CORESU están orientados a generar y gestionar conocimientos sobre sustentabilidad para favorecer capacidades productivas y dicho objetivo demanda formadores capacitados en HT.

Recordemos que la EDS es un enfoque de cambio social, orientado a la mejora, y que involucra los procesos de desarrollo como la base conceptual para impulsar la práctica educativa, práctica que debe enfatizar en la importancia de contar con formadores más competitivos frente a las exigencias de un mundo globalizado.

Por otro lado, conocer la formación, el desarrollo y consolidación de las competencias sustentables y las estrategias de enseñanza de quienes forman en sustentabilidad fue determinante, y a través de entrevistas semiestructuradas se pudo dar cuenta que no existe una formación especializada en competencias para la sostenibilidad, dado que la experiencia y los aprendizajes en los integrantes del CIVS se ha dado mediante cursos, talleres o capacitaciones y como parte de su formación disciplinar, lo que significa también que dentro de la Universidad autónoma de Querétaro existen programas educativos que las han impulsado dentro del currículo de manera aislada.

En lo que corresponde a la formación especializada en competencias para la sostenibilidad, algunos de los integrantes del CIVS manifestaron que esta fue adquirida de manera primordial participando en la gestión de proyectos tanto de vinculación como de investigación relacionados con la sustentabilidad y de manera especial por los cursos, talleres o diplomados que se han tomado como parte de sus propias decisiones de autoformación.

Sobre la conformación de un perfil que describiera a un gestor de la sostenibilidad, con énfasis en las habilidades y actitudes que integren el cuerpo central de la competencia en estudio, los entrevistados, al referirse a las habilidades argumentaron que la experiencia disciplinar es clave, así como el pensamiento sistemático, el pensamiento estratégico, el liderazgo, la innovación, la planeación, el pensamiento organizativo y de gestión, el análisis, la gestión específica de proyectos, la comunicación efectiva entre los integrantes de los equipos de trabajo, el pensamiento crítico y de investigación y de manera muy especial, casi todos coincidieron en la colaboración como eje de las habilidades en las competencias para la sostenibilidad.

Al sistematizarse la información, esta mostró que la caracterización de las habilidades de la competencia en sostenibilidad debe estar integrada por el tipo de pensamiento complejo, sistémico, crítico y de gestión, además de la colaboración entre integrantes, colaboradores y participantes directos e indirectos del proyecto.

En lo que corresponde a las actitudes, los entrevistados hicieron énfasis en la actitud o disposición para el trabajo, saber resolver problemas, tomar decisiones y el compromiso con el equipo de trabajo, además de priorizar el liderazgo, la toma de decisiones y algo que enfatizaron mucho, las relaciones interpersonales.

Un aspecto fundamental que da como resultado esta investigación son las características de las estrategias y procesos de quienes forman en sustentabilidad, ante esto, los integrantes del CIVS manifestaron una gran diversidad de aprendizajes que esperan lograr en sus alumnos cuando forman en dicha materia, por otro lado, cada quien utiliza diversas estrategias para su proceso de enseñanza, además hay quienes no llevan un orden ni un procedimiento en su labor como formador, lo que nos comprueba lo indicado por el Dr. Pinera, impulsor del proyecto CORESU, quien aseguró que se carece de un sustento teórico adecuado para la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje, se requieren concepciones del proceso educativo y de generación de conocimientos con el uso de las TIC, que se adecuen a las condiciones de cada proyecto impulsado por CORESU.

Los resultados obtenidos, y lo expuesto en esta investigación demuestran que existe la necesidad de capacitar a los formadores en uso de HT, definir los rasgos, pautas y estrategias idóneas para orientar el proceso de aprendizaje a través de herramientas virtuales con el fin de lograr la formación integral en sustentabilidad. Es así como, dando cumplimiento al segundo objetivo específico de esta investigación, quedó comprobado que fue factible, pertinente y viable diseñar un modelo de educación virtual para la formación integral en sustentabilidad.

A lo largo de este estudio, en el cual se ha hecho investigación, selección, análisis e interpretación de información relacionada a la EDS, ENF y TIC, utilizando como objeto de estudio a los integrantes del CIVS que forman parte del proyecto CORESU, es momento de dar utilidad a los hallazgos.

Debido a que esta investigación tuvo por objetivo el diseño de un modelo de educación virtual, la manera más adecuada para conducirla fue la investigación basada en diseño (IBD). La IBD fue muy útil para abordar el problema educativo que tenía el CORESU.

Una vez que se comprobó la factibilidad y pertinencia de contar con un modelo de educación virtual para la formación integral en sustentabilidad en contextos educativos no formales, dio inicio la fase de diseño, en la cual, como es de suponerse, se da el diseño instruccional de un curso virtual.

En un principio, se intentó hacer el diseño instruccional con el modelo ASSURE, pero gracias a la flexibilidad de la metodología IBD y a su característica de que las fases de la investigación se conducen de manera versátil, pero siendo sensible al ambiente y a las condiciones donde se realiza la investigación; es decir, si es necesario, las fases se realizan sin un orden estricto, pero garantizando un orden riguroso al presentar los resultados, fue posible regresar e intentar con el modelo ADDIE.

Como resultado de la etapa de diseño se obtuvo un curso apto, completo y atendiendo las necesidades y características del contexto en el que se desarrolló, por lo que se puede afirmar que, en un contexto de educación no formal, donde se lleva un proceso de enseñanza aprendizaje con el uso de las TIC, el modelo de diseño instruccional más apropiado es el ADDIE.

El curso tenía como objetivo identificar las estrategias pedagógicas idóneas para la formación en sustentabilidad en contextos educativos no formales haciendo uso de las TIC y herramientas virtuales, desarrollado en un lapso de 25 horas divididas en tres módulos.

Al finalizar el primer módulo, se llevó a cabo una evaluación que permitió realizar las correcciones necesarias en el módulo siguiente, y lo mismo sucedió en el segundo módulo, por lo que se obtuvieron dos evaluaciones que permitieron medir la calidad general del entorno y de la metodología didáctica; la calidad técnica: navegación y diseño y la calidad técnica: recursos multimedia. Como resultado de dichas evaluaciones se llevaron a cabo 25 correcciones segmentadas de la siguiente manera:

- 10 en diseño.
- 5 correspondientes a actividades y ejercicios.
- 3 referente a instrucciones.
- 4 de modificación de material.
- 3 de estructura y organización.

Con las correcciones elaboradas, y las sugerencias establecidas por parte de los participantes, se puede concluir que la IBD permitió identificar que en la EDS en un ambiente de ENF implementado a través de la virtualidad no es funcional lo siguiente:

- No es apto elaborar un diseño instruccional sin antes conocer las necesidades de tu población objetivo.
- No funciona un grupo amplio de participantes (más de 20).
- No se recomienda un proceso de enseñanza aprendizaje de larga temporalidad.
- No es factible utilizar una plataforma que sea demasiado pesada en términos de consumo de recursos de hardware y ancho de banda, ya que esto puede afectar negativamente la experiencia del usuario y dificultar el acceso para aquellos con dispositivos o conexiones más limitadas.
- No los efectivos los materiales didácticos que requieren una cantidad excesiva de lectura y son pesados pueden no funcionar adecuadamente, ya que pueden resultar en la pérdida de interés por parte del usuario.
- No funcionan los materiales bibliográficos densos.
- No se recomienda el uso de imágenes y recursos con una alta proporción de tamaño no es efectivo, ya que pueden no visualizarse correctamente en diferentes dispositivos, lo que dificulta la comprensión y el aprovechamiento del material por parte de los usuarios.

- No son efectivas en un curso virtual las actividades y tareas pesadas o muy largas. Esto se debe a que pueden abrumar a los participantes, disminuir su motivación y dificultar la capacidad de mantenerse comprometidos con el curso.

De la aplicación de la metodología IBD se pueden exponer las siguientes aportaciones.

- Para implementar un proceso de enseñanza aprendizaje por medio de la virtualidad debe existir un modelo.
- Debe existir interacción personalizada, los participantes pueden necesitar un mayor grado de retroalimentación y apoyo individualizado.
- Debe existir motivación intrínseca, es decir, incentivos como calificaciones o constancias y certificados oficiales.
- Deben utilizarse recursos tecnológicos de fácil acceso y uso sencillo, esto debido a que no todos tienen acceso a la tecnología necesaria para participar en cursos virtuales de manera efectiva, lo que puede excluir a ciertos grupos de participantes y crear desigualdades en el acceso al aprendizaje.
- Debe existir, por parte de los formadores o tutores, el seguimiento continuo durante el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que, en un entorno virtual, donde no hay un horario fijo ni una estructura estricta, algunos participantes pueden tener dificultades para mantener la disciplina y la responsabilidad personal necesarias para completar el curso de manera efectiva.
- Incentivar la práctica durante el proceso de enseñanza aprendizaje, debido a que tener dificultades para proporcionar oportunidades adecuadas para la práctica y la aplicación de los conceptos aprendidos, puede ser una limitación en áreas donde la experiencia práctica es esencial.
- Es importante mantener el contenido accesible y atractivo para fomentar la participación y el compromiso del estudiante.

- Es fundamental optimizar el tamaño y la resolución de los recursos para garantizar una experiencia de aprendizaje óptima en diversos dispositivos.
- Es importante considerar el tamaño óptimo del grupo para garantizar un aprendizaje efectivo y una experiencia satisfactoria para todos los involucrados.
- Es fundamental diseñar actividades y tareas que sean adecuadas en duración y complejidad para garantizar un aprendizaje efectivo y una experiencia positiva para los estudiantes en el entorno virtual.
- Implementar actividades como casos prácticos aplicados al contexto del usuario, y proyectos colaborativos, para fomentar la participación activa, la reflexión y la aplicación práctica de los conocimientos.

Para concluir, el modelo de educación virtual para la formación integral en sustentabilidad en el proyecto CORESU cumple con 5 fases: 1) Contextualización; 2) Diseño de la intervención; 3) Implementación; 4) Evaluación y 5) Utilidad.

El modelo propuesto en este trabajo de investigación integra una base teórica conceptual, operativa y que, además, cuenta con los fundamentos de la práctica, que, sin duda, puede impulsar una nueva forma de educar en sustentabilidad en ambientes educativos no formales que tenga como resultado la mejora permanente en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los entornos virtuales impulsados por el CORESU.

Una de las principales contribuciones de este modelo, es que, por su flexibilidad puede ser utilizado en diferentes proyectos educativos que impulse el CORESU o alguna otra institución. Además, el modelo presentado ofrece al avance de la frontera del conocimiento, impulsar el desarrollo de nuevas estrategias tecno-pedagógicas en los formadores en sustentabilidad, al proponer un camino viable para la producción y diseño de materiales que se aplican en la educación no formal mediada por la tecnología.

Por lo anterior expuesto, se afirma que la hipótesis planteada es correcta, una investigación basada en el diseño permitió identificar y diseñar un modelo de educación virtual para lograr la formación integral para la sustentabilidad en el proyecto CORESU. En el futuro, será necesario realizar investigación empírica para evaluar si el modelo educativo virtual favorece el aprendizaje de las y los participantes en procesos de enseñanza aprendizaje de proyectos educativos que impulse el CORESU.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, V. (2017). *Tecnología, Ciencia y Educación para el Desarrollo Sostenible*. December. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31366.06722>
- Almaraz, I., Gómez, D., & Banda, H. (2012). Importancia del desarrollo sustentable en la Educación en México. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 57–72. <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/412/1289>
- Álvarez-Lires, M. M., Arias-Correa, A., Lorenzo-Rial, M. A., & Serrallé-Marzoa, Y. F. (2017). Educación para la sustentabilidad: Cambio global y acidificación oceánica. *Formacion Universitaria*, 10(2), 89–102. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000200010>
- Badillo Mendoza, M. E. (2011). Estrategia de comunicación y educación mediada por TIC para el fomento del desarrollo sostenible en cinco colegios de Palmira. *Entramado*, 7(1), 128–145.
- Belloch, Consuelo. (2013). Diseño instruccional. España: Unidad de Tecnología Educativa. *Universidad de Valencia*. <http://www.uv.es/~bellochc/pedagogia/EVA4.Pdf>
- Boulahrouz, M., Medir, R., & Calabuig, S. (2019). Tecnologías digitales y educación para el desarrollo sostenible. Un análisis de la producción científica. *Revista de Medios y*



- Educación.*, 54. <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/index>
- Cabero, J., & Llorente, M. del C. (2017). Las TIC y la Educación Ambiental. *Revista latinoamericana de tecnología educativa*, 4, 9–96. <https://relatec.unex.es/article/view/197>
- Calixto, R. (2015). Educación ambiental para la sustentabilidad en la educación secundaria. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(3). <https://doi.org/10.15517/aie.v15i3.20929>
- Campos-López, M. A., & Contreras, J. L. (2019). La importancia de promover la educación para el desarrollo sostenible. *Revista Eduscientia*, 2, 58–62. <https://eduscientia.com/index.php/journal/article/view/44>
- Cantú-Martínez, P. C. (2020). Alteridad de la educación para impulsar y valorar la sustentabilidad. *Revista digital de investigación en docencia universitaria*, 14, 1–9. <https://doi.org/10.19083/ridu.2020.1023>
- Carhuancho, I., Nolazco, F., Sichei, L., Guerrero, M., & Casana, K. (2019). *Metodología para la investigación holística*. <https://n9.cl/t0s2>
- Carreño, L. (2009). Constructivismo y Educación. *Voces de la educación*, 112–113.
- Carvajal, J. A., & Gilio, M. del C. (2016). *Centro regional de capacitación en cuencas la joya, Querétaro. un modelo pedagógico multidisciplinario*. 1–8.
- Castañeda, J. (2020). Vinculación de las herramientas tic en una propuesta de alfabetización de un escenario de educación no formal para obreros de la construcción: caso constructora experta sas. *Jurnal Keperawatan* 21(1), 1–9. <http://journal.umsurabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- Chaparro, R., Escudero-Nahón, A., & Gacía, M. T. (2017). Aplicación del método de Investigación Basada en Diseño en la Creación del Centro de Investigación en Innovación y Tecnología Educativa. *Congreso Nacional de Investigación Educativa*.

- Complexus. (2015). Compromiso con el Programa de Acción Mundial sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible. *Consortio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable*. <https://www.uv.mx/cosustenta/files/2015/10/Compromiso-con-la-EDS-Mexico-Version-Final-julio-2015.pdf>
- Conte, M., & D'Elia, V. (2018). Desarrollo sostenible y conceptos “verdes”. *problemas del desarrollo*, 49, 61–84. <https://www.probdes.iiec.unam.mx/index.php/pde/article/view/59312>
- De la Llata, M. E., & Olmos-Martínez Elizabeth. (2013). Educación no formal para la construcción de una cultura ambiental rumbo a la sostenibilidad. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 12–26.
- Domínguez, C., Organista, J. y López, M. (2018) Diseño instruccional para el desarrollo de contenidos educativos digitales para teléfonos inteligentes. *Apertura Universidad de Guadalajara*. 10,2. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v10n2.1346>
- Escudero-Nahón, A. (2018a). Principios de Investigación Basada en Diseño para la creación de un modelo de educación virtual. En Departamento de Investigación y Acciones Escolares de Multiversidad Latinoamericana y Sistema Educativo Valladolid (Ed.), *Afrontar los retos de la educación en el siglo XXI* (pp. 217–232). Ediciones Escolares Horson.
- Escudero-Nahón, A. (2018b). Proceso de diseño de un modelo de educación virtual para una institución que imparte educación no formal. *Revista de Educación y Desarrollo*, 47, 41–51. [https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/anteriores/47/47\\_Escudero.pdf](https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/47/47_Escudero.pdf)
- Escudero-Nahón, A., Palacios-Díaz, R., & Redondo-García, O. (2020). Políticas de educación virtual para la educación no formal. *Revista de Educación y Desarrollo*, 54, 91–101. [http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/anteriores/54/54\\_Escudero.pdf%0A](http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/54/54_Escudero.pdf%0A)
- Falcón, V., Ponce, B., & Pertile, V. (2019). La encuesta como instrumento de recolección de datos sociales: Resultados diagnóstico para la intervención en el Barrio Paloma de la Paz (La Olla)

- ciudad de Corrientes (2017-2018). *Universidad nacional de La Plata*, 1(2), 12–15.  
[http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.13544/ev.13544.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.13544/ev.13544.pdf) Información adicional en [www.memoria.fahce.unlp.edu.ar](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar)
- Filho, W. L. (2009). La educación para la sostenibilidad : iniciativas internacionales Towards the promotion of education for sustainability. *Revista de Educacion*, 263–277.
- Galindo, L. (2016). La educación ambiental en la virtualidad: un acercamiento al estado del arte. En *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* (Vol. 5, Número 10).
- Guisasola, J., Ametller, J., & Zuza, K. (2021). Investigación basada en el diseño de Secuencias de Enseñanza-Aprendizaje: una línea de investigación emergente en Enseñanza de las Ciencias. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 18, 1–18.  
[https://doi.org/10.25267/rev\\_eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2021.v18.i1.1801](https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1801)
- Gutiérrez García, Á., Eva Rodríguez Bravo, A., & Pantoja Zarza, M. (2014). *Evaluation of the Use of ICT in Education for Development. Getting Indicators of Best Practices by Factor Analysis*.  
<http://www.um.es/ead/red/41>
- Henderson, J. (1992). *Reflective Teaching: Becoming an Inquiring Educator*. Mac Millan.
- Hernández Barbosa, J. A. (2016). *Efecto de la implementación de una secuencia didáctica mediada por TIC para la enseñanza de contenidos claves de medio ambiente y desarrollo sostenible*. 1–120.  
[https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/2920/Jorge\\_Hernandez\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/2920/Jorge_Hernandez_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hernández, R. M. (2014). La investigación cualitativa a través de entrevistas: su análisis mediante la teoría fundamentada. *Cuestiones Pedagógicas*, 23, 187–210.
- Jones, R. W., & Serrano Cárdenas, V. (Eds.). (2016). *Historia Natural de Queretaro*. Universidad

Autónoma de Querétaro.

- López León, M. E., Linares Herrera, M. P., & Junco Martínez, F. (2018). Oportunidades y desafíos relevantes de la educación para la comunicación ciudadana como concreción de una agenda de desarrollo local sostenible. *Revista de Ciencias de la Comunicación e Información*, 23, 15–25. [https://doi.org/10.35742/rcci.2018.23\(2\).15-25](https://doi.org/10.35742/rcci.2018.23(2).15-25)
- Marúm-Espinosa, E., & Reynoso-Cantú, E.-L. (2014). La importancia de la educación no formal para el desarrollo humano sustentable en México. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 5(12), 137–155. [https://doi.org/10.1016/s2007-2872\(14\)71947-x](https://doi.org/10.1016/s2007-2872(14)71947-x)
- Matos De Rojas, Y., Pasek De Pinto, E., Peña, M., & Briceño, M. (2018). Participación Ciudadana para una Educación Ambiental Sustentable. *Scientific*, 233–255.
- Mendoza, A. (2018). La identificación de habilidades y estrategias de escritura de estudiantes de posgrado no hispanohablantes a través de entrevistas semiestructuradas. *RLA. Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 56(1), 85–113. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rla/v56n1/0718-4883-rla-56-01-00085.pdf>
- Mesén, L. D. (2019). Teorías de aprendizaje y su relación en la educación ambiental costarricense. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 14, 187.
- Miranda Esteban, A., Bedolla Solano, R., Bedolla Solano, J. J., & Sánchez Adame, O. (2020). Educación sustentable no formal para conservar los manglares en zonas costeras con estudiantes de Sociología. *Revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 10.
- Mirete, A., García, F., & Hernández, F. (2015). Cuestionario para el estudio de la actitud, el conocimiento y el uso de TIC (ACUTIC) en Educación Superior. Estudio de fiabilidad y validez. *Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 29, 75–89.
- Moreno Martín, G., Martínez Martínez, R., Moreno Martín, M., Fernández, M., & Guadalupe, S.

- (2017). Acercamiento a las Teorías del aprendizaje en la Educación Superior. *Uniandes Episteme*, 4(1), 48–60.
- Mujica-Sequera, R. (2021). Clasificación de las Herramientas Digitales en la Tecnoeducación. *Revista TecnológicaEducativa Docentes* 2.0, 1(1), 71-85.  
<https://doi.org/10.37843/rted.v1i1.257>
- Muñoz, J. y Celis, D. (2017) Diseño y evaluación de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) - fundamentados en el método “Enseñanza de la lengua basada en tareas (Task Based Language Teaching - TBLT) En Memorias CIMTED. Ed. Corporación Centro Internacional de Marketing Territorial para la Educación y el Desarrollo.
- Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL. En *Publicación de las Naciones Unidas*.  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)
- Nay-Valero, M., & Cordero-Febres, M. E. (2019). Educación Ambiental y Educación para la Sostenibilidad: historia, fundamentos y tendencias. *Revista Encuentros*, 17.  
<https://doi.org/10.15665/encuent.v17i02.661>
- Nemoto, T., & Beglar, D. (2014). Developing Likert-scale questionnaires. *JALT2013 Conference Proceedings*, 1–8.
- Nolasco-Vázquez, P., & Edel-Navarro, R. (2020). Nodos digitales para el desarrollo comunitario: un modelo para la educación no formal. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, 54, 1–21. [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2020\)0054-013](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2020)0054-013)
- Ojeda Barceló, F., Gutiérrez Pérez, J., & Perales Palacios, F. J. (2011). TIC y Sostenibilidad : Obstáculos y Posibilidades para los Educadores Ambientales. *Profesorado. Revista de*

*currículum y formación del profesorado*, 15(1), 263–313.

Otero-ortega, A. (2018). *Enfoques de investigación*. August.

Plaza de la Hoz, J. (2018). Cómo mejorar el papel de las TIC para promover una educación empoderadora en el desarrollo sostenible. *Aloma*, 36(2), 43–55.  
<https://raco.cat/index.php/Aloma/article/view/348500>

Rivera, J. E., Blanco Orozco, N. V., Alcántara Salinas, G., Pascal Houbbron, E., & Pérez Sato, J. A. (2017). ¿Desarrollo sostenible o sustentable? La controversia de un concepto. *Revista electrónica del sistema de estudios de posgrado*, 15, 57–67.  
<https://revistas.uned.ac.cr/index.php/posgrado/article/view/1825/2067>

Róger, M. (2016). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 97–111.

Sánchez-Meca, J. (2010). Cómo hacer una revisión sistemática y un meta-análisis. *Aula Abierta*, 38(2), 53–64.

Sánchez, M. C. (2015). La dicotomía cualitativo-cuantitativo: posibilidades de integración y diseños mixtos. *Campo Abierto, Monográfico*, 11–30.

Sánchez, R. C. (2019). Educación para la sustentabilidad como puente de cambio para la escuela moderna. *Revista reflexión e investigación educativa*, 2, 103–116.

Santoveña, S. (2010) Cuestionario de evaluación de la calidad de los cursos virtuales de la UNED. RED - Revista de Educación a Distancia. Número 25.

Tilbury, D. (2011). *Educación para el desarrollo sostenible: examen por los expertos de los procesos y el aprendizaje*. [www.unesco.org/education/desd](http://www.unesco.org/education/desd)

Torres, C. (2018). Implicación de las TIC en el aprendizaje de los universitarios: una explicación sistémico-conectivas. *Revista de Medios y Educación*, 199–215.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.14>

- Troncoso-Pantoja, C., & Amaya-Placencia, A. (2017). Interview: A practical guide for qualitative data collection in health research. *Revista Facultad de Medicina*, 65, 329–332. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n2.60235>
- Tumino, M. C., & Bournissen, J. M. (2016). Conectivismo: hacia el nuevo paradigma de la enseñanza por competencias. *European Scientific Journal, ESJ*, 12, 112. <https://doi.org/10.19044/esj.2016.v12n10p112>
- Vences, J. A. (2019). *Programa de Educación Ambiental No Formal para el manejo Sustentable de los Recursos Naturales en la Laguna de Nuxco, Guerrero, México.*
- Vilches, A., Gil, D., & Cañal, P. (2010). Educación para la sostenibilidad y educación ambiental. *Investigación en la Escuela*, 5–15.
- Vilches, A., & Gil Pérez, D. (2015). *La educación para la sostenibilidad en la Universidad: El reto de la formación del profesorado.* 16(2), 25–43.
- Villalobos Ferrer, E. J. (2015). Uso del Blog educativo en procesos de aprendizaje de Educación Ambiental TT - Using educational Blog in learning processes for Environmental Education. *Revista de Investigación*, 39(85), 115–137. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-29142015000200007&lang=pt](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142015000200007&lang=pt)
- Vite, S. (2020). *Comunicación y educación para el desarrollo sustentable* (Vol. 21, Número 1, pp. 1–9). <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- Vrancken, S., Engler, A., & Müller, D. (2018). La Investigación Basada en Diseño como sustento de ambientes de aprendizaje para el aula de matemáticas. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 31, 779–786.
- Zarta, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad.

## ANEXOS

### Anexo 1: ACUTIC

<i>Actitudes ante el uso de las TIC</i>	<b>Total desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Indiferente</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Total acuerdo</b>
<b>1.</b> Las TIC fomentan la implicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje	1	2	3	4	5
<b>2.</b> Los profesores deben utilizar las TIC para mejorar la calidad de los procesos de aprendizaje.	1	2	3	4	5
<b>3.</b> Es imprescindible incorporar las TIC en las aulas universitarias.	1	2	3	4	5
<b>4.</b> Las clases mejoran a medida que se van	1	2	3	4	5



incorporando las TIC.					
<b>5.</b> Las TIC facilitan el desarrollo de las clases.	1	2	3	4	5
<b>6.</b> Las TIC permiten la consecución de las competencias.	1	2	3	4	5
<b>7.</b> Las TIC proporcionan flexibilidad de espacio y tiempo para la comunicación entre los miembros de la comunidad educativa.	1	2	3	4	5

<b>Formación/conocimiento</b>	Ninguno	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Identifique el nivel de conocimiento que posee de las siguientes tecnologías:					
<b>1.</b> Herramientas de usuario y programas básicos del tipo Word, Power Point, etc.	1	2	3	4	5
<b>2.</b> Buscadores de información en red del tipo Google, Yahoo, Bing, Lycos, etc.	1	2	3	4	5

<b>3.</b> Sistemas de comunicación. Por ejemplo, el correo electrónico, foro, chat, videoconferencia, etc.	1	2	3	4	5
<b>4.</b> Bibliotecas y bases de datos digitales.	1	2	3	4	5
<b>5.</b> Herramientas 2.0. Por ejemplo, Youtube, Slideshare, Picasa, Flickr, Blogger, Wikispaces, etc.	1	2	3	4	5
<b>6.</b> Espacios de interacción social, del tipo Tuenti, Facebook, hi5, Pinterest, etc.	1	2	3	4	5
<b>7.</b> Programas para la edición de imagen, audio y vídeo, tales como Photoshop, Pixelmator, Audacity, PowerSoundEditor, WindowsMovieMaker, iMovie, etc.	1	2	3	4	5
<b>8.</b> Plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje, por ejemplo, Sakai, Moodle, Suma, etc.	1	2	3	4	5
<b>9.</b> Programas para el análisis de datos, como SPSS, Mystat, Nud.ist, Atlas.ti, etc.	1	2	3	4	5
<b>10.</b> Recursos educativos en red, como pueden ser traductores, cursos, podscat, repositorios	1	2	3	4	5

de objetos de aprendizaje, etc.					
<b>11.</b> Creación de materiales virtuales y recursos en red para la enseñanza y el aprendizaje como el portafolios electrónico, Web didáctica, Wikis, videojuegos, etc.	1	2	3	4	5
<b>12.</b> Programas educativos de autor. Como por ejemplo Clic, JClic, Hot Potatoes, NeoBook, etc.	1	2	3	4	5

<i>Uso de TIC</i>	Nunca	En pocas ocasiones	A veces	Frecuentemente	Siempre
	Identifique el uso que realiza de las siguientes tecnologías				
<b>1.</b> Herramientas de usuario y programas básicos del tipo Word, Power Point, etc.	1	2	3	4	5
<b>2.</b> Buscadores de información en red del tipo Google, Yahoo, Bing, Lycos, etc.	1	2	3	4	5
<b>3.</b> Sistemas de comunicación. Por ejemplo, el correo electrónico, foro, chat, videoconferencia, etc.	1	2	3	4	5
<b>4.</b> Bibliotecas y bases de datos digitales.	1	2	3	4	5
<b>5.</b> Herramientas 2.0. Por ejemplo, Youtube, Slideshare, Picasa, Flickr, Blogger, Wikispaces, etc.	1	2	3	4	5

<b>6.</b> Espacios de interacción social, del tipo Tuenti, Facebook, hi5, Pinterest, etc.	1	2	3	4	5
<b>7.</b> Programas para la edición de imagen, audio y vídeo, tales como Photoshop, Pixelmator, Audacity, PowerSoundEditor, WindowsMovieMaker, iMovie, etc.	1	2	3	4	5
<b>8.</b> Plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje, por ejemplo, Sakai, Moodle, Suma, etc.	1	2	3	4	5
<b>9.</b> Programas para el análisis de datos, como SPSS, Mystal, Nud.ist, Atlas.ti, etc.	1	2	3	4	5
<b>10.</b> Recursos educativos en red, como pueden ser los traductores, cursos, podscat, repositorios de objetos de aprendizaje, etc.	1	2	3	4	5
<b>11.</b> Creación de materiales virtuales y recursos en red para la enseñanza y el aprendizaje como el portafolios electrónico, Web didáctica, Wikis, videojuegos, etc.	1	2	3	4	5
<b>12.</b> Programas educativos de autor. Como por ejemplo Clic, JClic, Hot Potatoes, NeoBook, etc.	1	2	3	4	5

*Nota.* Adaptado de (Mirete et al., 2015)

## **Anexo 2: Guía de preguntas para la entrevista.**

1. ¿Qué licenciatura estudiaste?
2. ¿Tienes posgrado? menciona el nombre de la maestría que cursas o cursaste, menciona el nombre del doctorado que cursas o cursaste.
3. ¿Cuáles son tus líneas de investigación?
4. ¿En qué Campus desarrollas tus actividades del CORESU?

5. ¿Tienes formación especializada en competencias para la sustentabilidad?, si es así descríbela.
6. ¿Qué competencias, habilidades y actitudes consideras que deben conformar el perfil de un gestor de la sustentabilidad?
7. ¿Cómo ha sido tu proceso para desarrollar competencias para la sustentabilidad?
8. ¿Cuáles son las competencias para la sustentabilidad que has consolidado?
9. ¿Qué tipo de aprendizaje (conceptual, procedimental, actitudinal) esperas lograr en tus alumnos cuando formas en sustentabilidad?
10. ¿Qué tipo de estrategias de enseñanza privilegas para formar en sustentabilidad?
11. ¿Qué procedimiento sigues cuando formas en sustentabilidad?