



Taller virtual: Restauración Ecológica como estrategia indagatoria, enfocado al estudiantado de la ECEN

Kenneth Castillo-Rodríguez ^a, María Auxiliadora Zúñiga Amador ^b

^a Coordinador del Programa de Capacitación Permanente en Didáctica de las Ciencias Experimentales (PROCDICE), Universidad Estatal a Distancia (UNED), Costa Rica

^b Coordinadora de la Red Estudiantil en Restauración Ecológica (RERE), Universidad Estatal a Distancia (UNED), Costa Rica

ARTICLE INFO

Received: November 8, 2022

Accepted: 5 February 2023

Available on-line: 31 mayo 2023

Keywords: Ecological restoration, inquiry-based learning, workshop

E-mail addresses:

kecastillo@uned.ac.cr

mzunigaa@uned.ac.cr

ISSN 2007-9842

© 2023 Institute of Science Education.

All rights reserved

ABSTRACT

La restauración ecológica es una de las acciones ambientales que más impacta el planeta a nivel de servicios ecosistémicos. Su implementación como eje temático en la educación científica es indispensable para el desarrollo integral de las personas. El propósito de esta experiencia es fomentar la restauración ecológica por medio de una estrategia indagatoria que propicie habilidades científicas en estudiantes de la ECEN. Se realizó un estudio naturalista con enfoque cualitativo del tipo descriptivo en tres etapas: a) diseño de estrategia indagatoria, b) aplicación a 29 estudiantes de la ECEN y c) la percepción de la misma por medio de una valoración. El diseño de la estrategia indagatoria siguió un diseño curricular de DIREXTU. La estrategia indagatoria solo se aplicó en modalidad taller virtual (2021-2022) por las restricciones de la pandemia que presenta en el país. Las categorías contenido, especialista, organización y estructura la estrategia indagatoria resultaron superiores a satisfactorio ($n = 26$) para el estudiantado. Esta estrategia indagatoria es totalmente atinente para el fomento de habilidades científicas que involucran los conocimientos y aplicaciones prácticas para una restauración ecológica a nivel contextual. Además, es aplicable para la formación y quehacer profesional de acuerdo con el estudiantado de la ECEN.

Ecological restoration is one of the environmental actions that have the most impact on the planet regarding ecosystem services. Its implementation in science education is essential for people's integral development. The purpose of this experience is to encourage ecological restoration through an inquiry strategy that promotes scientific skills in students of ECEN. A naturalistic study with a descriptive qualitative approach was carried out in three stages: a) design of the inquiry strategy, b) application to 29 students of the ECEN and c) its perception through an evaluation. The DIREXTU curricular design was followed. Due to the pandemic, it was applied in virtual modality (2021-2022). The categories of content, specialist, organization, and structure were higher than satisfactory ($n = 26$) for the students. This inquiry strategy is relevant for promoting scientific skills involving knowledge and practical applications for contextual ecological restoration. In addition, it is applicable in the training and professional work according to the students of the ECEN.

I. INTRODUCCIÓN

I. 1 Restauración ecológica y desarrollo sostenible

En la actualidad la situación económica mundial, las desigualdades sociales y la degradación ambiental presentan desafíos sin precedentes para la comunidad internacional. En efecto, se enfrenta un cambio de época: la opción de continuar con los mismos patrones ya no es viable, lo que hace necesario transformar el paradigma de desarrollo actual en uno que lleve por la vía del desarrollo sostenible, inclusivo y con visión de largo plazo (Knox, 2015).

La Asamblea General de las Naciones Unidas declara el período 2021-2030 como Década de las Naciones Unidas para la Restauración de los Ecosistemas y tiene por objeto incrementar a gran escala la restauración de los ecosistemas degradados y destruidos, como medida para luchar contra el cambio climático y para mejorar la seguridad alimentaria, el suministro de agua y la biodiversidad (MARN, 2018). Este cambio en los factores atmosféricos que experimenta el planeta obedece no solo a factores naturales sino también al componente humano. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático lo definen como: “cambios internos del sistema climático o de la interacción entre sus componentes, o a cambios del forzamiento externo debidos a causas naturales o actividades humanas” (Jiménez 2012, p.154).

Al ser el desarrollo sostenible y la restauración ecológica ejes transversales y principales estrategias de adaptación al cambio climático; es de importancia impulsar la participación estudiantil en proyectos donde se apliquen metodologías innovadoras desde una perspectiva científica. La participación activa de estos actores y la visión de sostenibilidad, ayuda a establecer una identidad común, favorece la realización de estrategias y proyectos. Además, la pluralidad del estudiantado con intereses y valores distintos, a veces en conflicto, influyen sobre la dinámica y las interrelaciones dentro del territorio común, pero que al mismo tiempo permitan su adaptación a los cambios en los contextos ambientales y socioeconómicos (Ceccon 2013; Proaño y Duarte, 2018).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) incluyen una compleja gama de desafíos sociales, económicos, y medioambientales, que requerirán transformaciones en el funcionamiento de las sociedades y las economías. La educación, la investigación, la innovación y el liderazgo serán esenciales para ayudar a la sociedad a enfrentar estos desafíos (MARN, 2018). La universidad, debido a su labor de generar y difundir conocimientos, así como, su importancia dentro en la sociedad, está llamada a desempeñar un papel fundamental en el logro de los ODS, la educación y la investigación se reflejan explícitamente en varios de los ODS. Por ello, la contribución de la universidad es mucho más amplia siendo esencial un enfoque integral y multidisciplinario que involucre al estudiantado, egresados, funcionarios, investigadores, así como a la sociedad civil (Cuenca, 2020).

Ver a la restauración ecológica desde el desarrollo sostenible, con miras a la transformación social de las poblaciones, puede concebirse como un proceso que permite crear las condiciones favorables que facilitan el desarrollo de las iniciativas socioeconómicas locales, mediante el empoderamiento de las poblaciones sobre sus ecosistemas y recursos naturales. En efecto, la restauración ecológica puede verse como un proceso de construcción social, donde el trabajo constante con la población, consolida estrategias que facilitan y garantizan a largo plazo la participación en la restauración y una mejor planificación acerca del uso de los recursos y servicios ambientales que prestarán los ecosistemas restaurados favoreciendo el desarrollo sostenible (Cano y Zamudio, 2006).

I.2 Habilidades científicas y Restauración Ecológica

Las estrategias de mediación pedagógica son una alternativa que está ligada a la realidad. La sociedad actual demanda del proceso educativo una constante renovación para responder a los diferentes avances e índole científico y pedagógico que acontecen diariamente, por lo cual el proceso educativo, en general, y en particular el de enseñanza de las ciencias debe desarrollar aprendizajes para la vida (Alfaro et al., 2011). No sólo se hace preciso conocer los hechos o descodificar los mensajes, si no prestarles funcionalidad, con el fin de hacerlos puntos de partida para la integración de nuevos conocimientos.

De acuerdo con Zúñiga y Castillo (2021), algunas habilidades científicas del pensamiento sistémico y crítico que promueven la restauración ecológica, por ejemplo, en la Red Estudiantil en Restauración Ecológica (RERE) de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN) de la Universidad Estatal a Distancia (UNED),) son: siembra de especies vegetales nativas, realizar mapas mediante el uso SIG (Sistemas de Información Geográfica), aplicar índices de biodiversidad a ecosistemas y taxonomía de especies vegetales. Estas afirmaciones son congruentes con la participación activa, reflexiva, aplicar lo aprendido en biología y actuar en la búsqueda de soluciones socioambientales más próximas al contexto.

Además, teniendo en cuenta las consideraciones vigentes de los ODS como eje transversal se propone un taller virtual sobre la restauración ecológica aplicando una estrategia didáctica que busque, por una parte, la recuperación de los ecosistemas degradados y por otra, lograr una transformación social de la población que conduzca a una construcción social del proceso, lo cual se considera como un elemento fundamental para el desarrollo sostenible y como mecanismo de adaptación al actual cambio climático global. Por lo tanto, el estudiantado de la ECEN- UNED debe estar comprometido ante las demandas sociales actuales reconociendo la importancia de situarse no sólo como espectadores sino el ser una parte activa de la problemática donde deben pensar, reflexionar y actuar; y donde la búsqueda de soluciones los implica directamente y los posiciona ante un trabajo resuelto grupalmente (Zúñiga y Castillo 2021; Zúñiga, Castillo y Ovares, 2021). El propósito de esta experiencia educativa es describir la experiencia y percepción del estudiantado sobre el taller virtual: Restauración Ecológica por medio de una estrategia indagatoria para el fomento de habilidades científicas en el estudiantado de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales de la UNED, Costa Rica.

II. METODOLOGIA

II.1. Descripción general del taller virtual

Este estudio siguió un paradigma naturalista en el cual se concibe el mundo cambiante y dinámico, el ser humano se concentra como agente activo de su propio contexto (Hernández, Fernández-Collado y Baptista 2008). El enfoque cualitativo por los significados que se buscan en las acciones del humano al contexto y su propio dinamismo (García-Huidobro, 2016). El estudio es del tipo descriptivo, ya que se usó la narrativa y cualidades observadas para interpretar la experiencia vivida durante la ejecución del taller virtual; sin dejar de lado el proponer continuas mejoras a la realidad social emergente en la formación del estudiantado, docentes y comunidad educativa (García-Huidobro, 2016; Cerrón, 2019).

El taller virtual: Restauración Ecológica como estrategia indagatoria, se enfocó en el estudiantado de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN), bajo dos habilidades científicas: pensamiento sistémico y pensamiento crítico, pertenecientes a la dimensión maneras de pensar esto según el Programa de Estudios de Biología del Ministerio de Educación Pública (MEP, 2017). Algunos de los saberes disciplinarios asociados a la temática de la Restauración Ecológica se muestran en la tabla I, además, se unificó con las habilidades científicas que presenta el estudiantado miembro de la RERE-ECEN-UNED, la mayoría de participantes pertenecen a esta red ($n = 22$) y todos estudiaron en secundaria pública ($n = 29$). En la figura 1, se muestra la cantidad de participantes en el taller virtual por género y carrera que cursan en la ECEN-UNED, Costa Rica.

II.2. Etapas para la construcción del taller virtual: Restauración Ecológica como estrategia indagatoria

En la figura 2, se muestran un esquema de las etapas que se siguieron para la construcción del taller virtual: Restauración Ecológica como estrategia indagatoria, enfocado al estudiantado de la ECEN. Los saberes disciplinares presentes en la secundaria académica costarricense y habilidades científicas presentes en esta red de la ECEN-UNED se tomaron en cuenta para la confección de la etapa 1 (tabla I).

Estudiantado ECEN participante del Taller Virtual: Restauración Ecológica como estrategia indagatoria

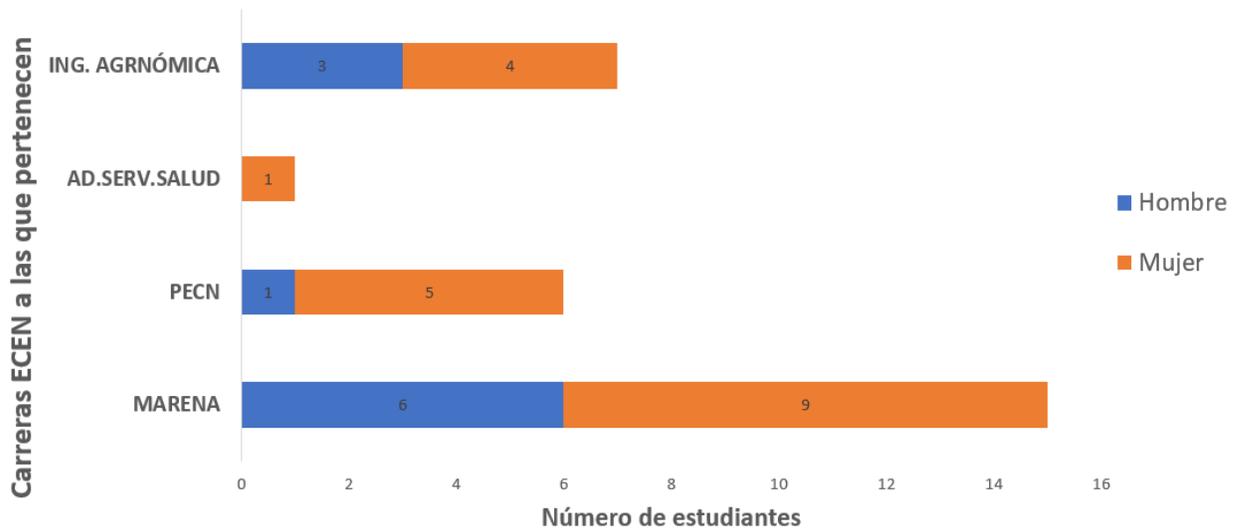


FIGURA 1. Carreras del estudiantado de la ECEN que participó del taller virtual. Elaboración propia.

TABLA I. Saberes disciplinares y habilidades científicas asociados con la Restauración Ecológica, de acuerdo al MEP (2017) y Zúñiga y Castillo (2021). Elaboración propia.

Habilidades Científicas en la RERE		Saberes disciplinares asociados a la Restauración Ecológica
<p><i>Pensamiento sistémico:</i></p> <p>Revisa los conocimientos, técnicas y herramientas prácticas de la Restauración Ecológica para mantener una actitud abierta y autodidacta frente a problemas y contextos.</p>	Taxonomía de especies vegetales	<ul style="list-style-type: none"> -Organismos claves en sucesión ecológica. -Etapas de la sucesión. -Dispersión, equilibrio ecológico, bosque primario y secundario. -Rehabilitación de los ecosistemas y del desarrollo sostenible. -Sucesión ecológica: Primaria, secundaria, terrestre y limnológica o acuática.
	Siembra de especies vegetales nativas	<ul style="list-style-type: none"> -Recuperación y restauración de los ecosistemas en procesos naturales (resiliencia natural) -Modificaciones medioambientales que intervienen en la dinámica secuencial de las comunidades costeras. -Introducción de especies, que se establecen como plagas. -Perturbaciones naturales. -Causas, interrelaciones y riesgos de algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas.
<p><i>Pensamiento crítico:</i></p> <p>Analiza los argumentos sobre la Restauración Ecológica a partir de aplicaciones e implicaciones en lo cotidiano y ambiente.</p>	Aplicar índices de biodiversidad a ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> -Importancia de la recuperación y rehabilitación de sistemas naturales alterados y las principales medidas de protección de los ecosistemas en distintos contextos (individuales y sociales).
	Realización de mapas mediante SIG	<ul style="list-style-type: none"> -Problemáticas ambientales (local y global): a) Cambio Climático, b) Pérdida de Biodiversidad, c) Alteración de los Ciclos de fósforo y nitrógeno, d) Pérdida del agua de consumo, e) Contaminación, del suelo, agua y aire, por ejemplo, con los residuos, tóxicos como metales, nitratos y plásticos, f) Desgaste de la capa de ozono, g) Deforestación, h) Minería, i) Eutrofización, j) Biomagnificación y k) otros.

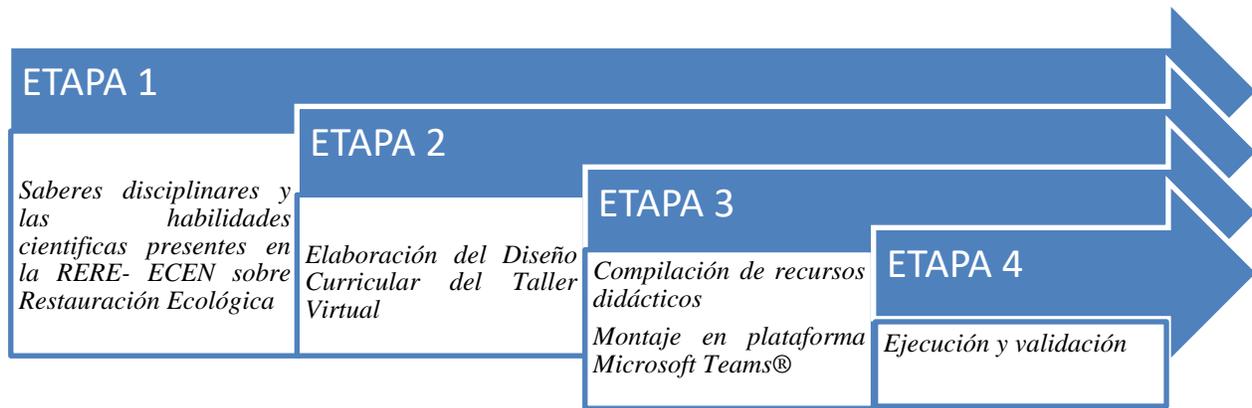


FIGURA 2. Etapas en la construcción del Taller Virtual: Restauración Ecológica como estrategia indagatoria. Elaboración propia

En la etapa 2, se siguieron las directrices brindadas para la elaboración y diseño curricular de un taller virtual de manera asincrónica de 14 horas con respecto a la Dirección de Extensión Universitaria DIREXTU-UNED (ver tabla II). Se usó la metodología indagatoria para la elaboración de los cinco módulos virtuales. Para la etapa 3, una vez aprobado el diseño curricular por la DIREXTU, se procedió con la organización de los recursos, actividades y videos, en este caso se utilizó la plataforma *Microsoft Teams*®.

TABLA II. Generalidades del diseño curricular para el taller virtual: Restauración ecológica como estrategia indagatoria enfocado al estudiantado ECEN. Elaboración propia.

Modulo	Fase Indagatoria	Actividades de aprendizaje	Evaluación
1. Conceptos sobre la Restauración Ecológica	<u>Focalización (2 horas)</u> Definición sobre restauración ecológicas: bases conceptuales del funcionamiento de los ecosistemas, procesos de la disciplina de la restauración ecológica y cambio climático.	Observar los videos donde se explica los de manera práctica e integral los conceptos relacionados con restauración ecológica, en diferentes contextos. Para ello observar atentamente los videos y en <i>Google Docs</i> crear un documento que compartirá con la facilitadora. En esa cuenta se irán anotando los conceptos nuevos que se va adquiriendo y su relación con lo que usted sabe. Al final se guardan las anotaciones porque se necesitarán para el siguiente módulo.	Evaluación formativa: foro de presentación y dudas. Anotaciones en <i>Google Docs</i> .
2. Construcción de la infografía	<u>Exploración (2 horas)</u> Priorización y planeación de áreas para la restauración ecológica. Planificación y diagnóstico, caracterización del ecosistema de referencia.	Con las anotaciones de los videos de la sección anterior y los cuales están en el documento <i>Google Docs</i> compartido con la facilitadora, cada participante realizará una infografía, con las indicaciones recomendadas. Y con la aplicación gratuita Piktochart https://piktochart.com/ Se crea una infografía sobre conceptos y procesos de la restauración ecológica.	Evaluación sumativa (25%): rúbrica de evaluación de la infografía.
3. Selección y establecimiento de estrategias y prácticas de restauración ecológica	<u>Contrastación (5 horas)</u> Selección y establecimiento de estrategias y prácticas de restauración ecológica: prácticas de restauración para diferentes estrategias, factores a considerar para el establecimiento de	En este momento el participante creará una presentación o álbum fotográfico donde evidenciará alguna especie vegetal (hierba, arbusto, árbol, liana) cercano o de su jardín, barrio o comunidad. Mediante una descripción botánica como insumo para la selección de especies para la restauración ecológica.	Evaluación sumativa (30%): rúbrica de calificación de la ficha botánica

	prácticas de restauración, generalidades y criterios para la selección de especies.		
4. El monitoreo y evaluación de proyectos de restauración ecológica	<u>Contrastación (2 horas)</u> El monitoreo y evaluación de proyectos de restauración ecológica: importancia, criterios e indicadores, métodos de evaluación.	Las lecturas propuestas establecen procesos de monitoreo y evaluación de proyectos de restauración ecológica participativa como adaptación de cambio climático. A través de las preguntas generadoras que redactará el facilitador en cada foro de discusión, de manera que cada participante de forma explícita logre relacionar los conceptos de la lectura, con los conceptos expuestos en su infografía y con la realidad costarricense.	Evaluación sumativa (15%): rúbrica de evaluación de la participación en los foros de discusión.
5. Construcción de una actividad didáctica innovadora sobre Restauración ecológica	<u>Aplicación (3 horas)</u> Importancia de la restauración ecológica participativa como estrategia de adaptación al cambio climático.	En este momento cada participante crea una breve secuencia de actividades didácticas innovadoras que pueda aplicar en su contexto, que le permita mediar a estudiantes o algún grupo comunitario todos los conceptos relacionados hasta el momento.	Evaluación sumativa (30%): Rúbrica de evaluación de la actividad didáctica

II.3. Aplicación y valoración del taller virtual

Por último, en la etapa 4, se brindó el taller virtual seis veces durante los años 2021-2022 de manera virtual y asincrónicamente. La convocatoria general al estudiantado se dio por medios informativos como redes sociales y correo electrónico y principalmente dirigido al estudiantado que pertenecía a la RERE-ECEN. En la tabla III, se muestra la encuesta aplicada al finalizar el taller virtual para medir la percepción que tuvo el estudiantado sobre el taller en las categorías: contenido, especialista, organización y estructura, con 17 preguntas cerradas tipo escala de Likert (Hernández, Fernández-Collado y Baptista 2008). Y dos preguntas abiertas sobre la utilidad, mejoras y aplicaciones del taller virtual en el quehacer profesional de los participantes.

TABLA III. Encuesta realizada por el estudiantado para identificar como percibieron el Taller Virtual: Restauración Ecológica como estrategia indagatoria, enfocado al estudiantado de la ECEN. Elaboración propia.

Percepción	Enunciados o ítem	*TA	DA	N	ED	TED
Contenido	a: Los objetivos del taller virtual estaban claros					
	b: El contenido del taller virtual estaba bien organizado y planificado					
	c: La carga de trabajo del taller virtual fue la adecuada					
	d: Pudo participar activamente en el taller virtual					
		*E	MB	S	M	D
Especialista	e: Despertó y mantuvo el interés del participante					
	f: Ayudó a la comprensión del tema tratado con ejemplos, analogías y anécdotas					
	g: La información proporcionada fue clara, completa, correcta y actualizada					
	h: Domina el tema tratado en este taller virtual					
	i: Logró retroalimentar y responder a las dudas y consultas oportunamente					
Organización y estructura	j: El tiempo de duración del taller virtual para cubrir la temática fue adecuado					
	k: La logística organizativa del taller virtual fue la más adecuada					
	l: El tema tratado en el taller virtual es atinente y aplicable a su formación y quehacer profesional					
	m: Considera usted que adquirió los conocimientos y habilidades descritas en los objetivos del taller virtual					
	n: El tema visto durante el taller presenta un grado de profundidad adecuada para su formación profesional.					

	ñ: El material didáctico tipo virtual utilizado fue variado y apropiado para el aprendizaje de la temática Restauración Ecológica				
	o: La bibliografía recomendada fue accesible de manera virtual				
	p: Logro desarrollar sus propias habilidades científicas con este taller virtual				

TA: Totalmente de acuerdo, DA: De acuerdo, N: neutro, ED: En desacuerdo, TED: Totalmente en desacuerdo E: Excelente, MB: Bueno, S: Satisfactorio, M: Malo, D: Deficiente.

III. RESULTADOS

En la figura 3, se observa como los objetivos y el contenido del taller estaban claros, ordenados y planificados para la ejecución, con una percepción de estudiantes de cuatro carreras opinando totalmente de acuerdo (n = 21), los demás participantes opinan estar de acuerdo (n = 6) o neutral (n = 2). Además, un total de 19 personas están totalmente de acuerdo, en considerar que la carga de trabajo en la ejecución del taller virtual fue adecuada. Y 23 estudiantes consideraron que su participación fue activa durante el taller virtual.

La percepción sobre la especialista de acuerdo con el estudiantado, se muestra en la tabla IV. Con respecto al ítem *g* y *h* ambos resultado en una frecuencia n = 23 uniendo las categorías excelente y muy bueno. Lo que significa que la información brindada fue atenta y veraz en el taller virtual sobre la temática de restauración ecológica mediante un proceso de indagación científica y que la especialista domina el tópico brindado. También la retroalimentación que se brindó en los comentarios explícitos en el foro de dudas fue oportuna dentro de los parámetros establecidos por la UNED, ya que las categorías de excelente y muy bueno fueron de n = 27 en el ítem *i*, de acuerdo con lo opinado por el estudiantado de las cuatro carreras ECEN.

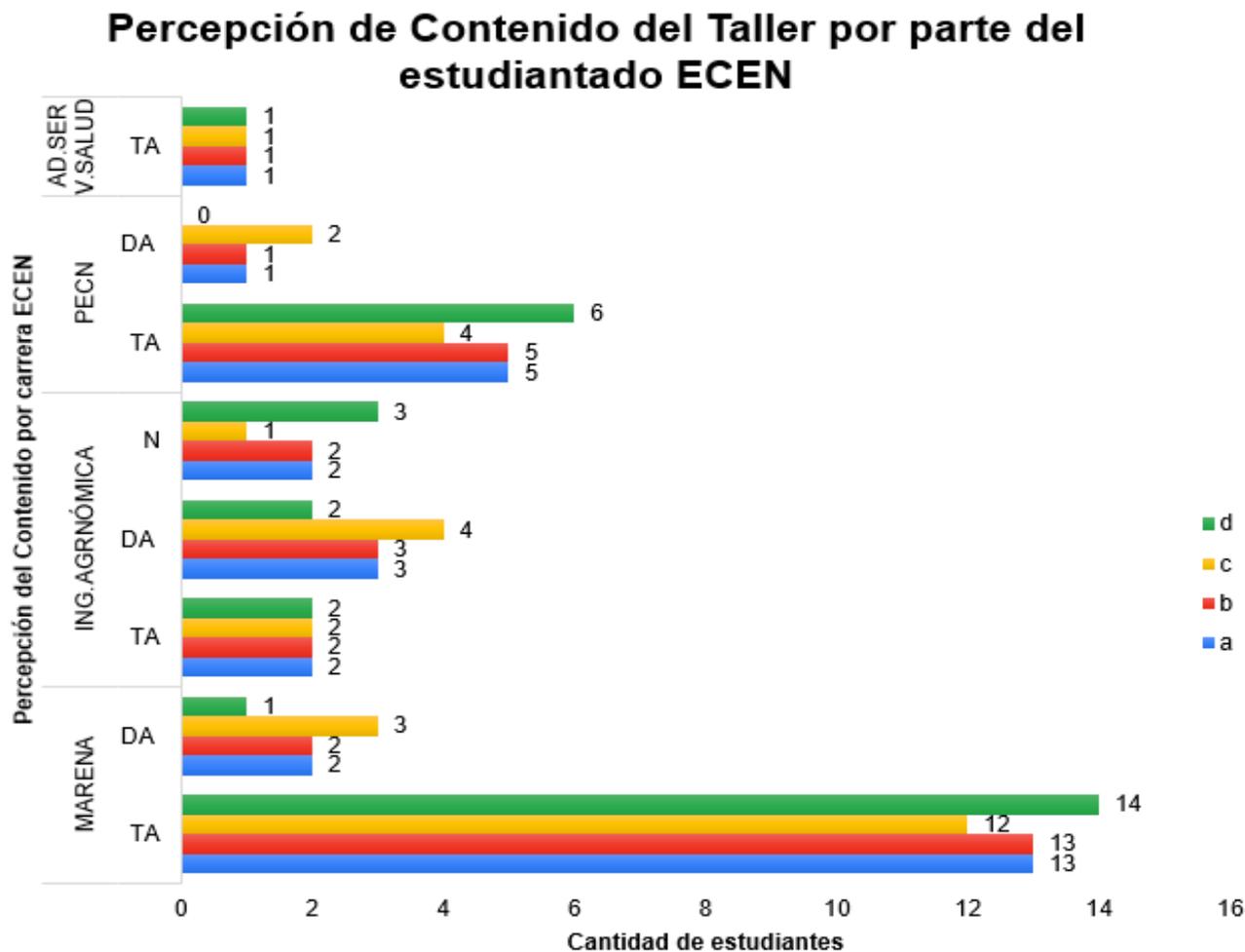


FIGURA 3. Percepción del contenido del taller por parte del estudiantado ECEN. Elaboración propia.

TABLA IV. Frecuencia en la percepción de la persona especialista del Taller Virtual: Restauración Ecológica como estrategia indagatoria, enfocado a estudiantes de la ECEN. Elaboración propia.

Item	MARENA			ING.AGRNÓMICA			PECN			AD. SERV.SALUD	
	*E	S	E	MB	S	E	MB	S	E	MB	
<i>e</i>	14	1	1	3	3	5	0	1	1	0	
<i>f</i>	14	1	3	2	2	6	0	0	0	1	
<i>g</i>	14	1	2	1	4	5	0	1	1	0	
<i>h</i>	14	1	1	2	4	4	1	1	1	0	
<i>i</i>	14	1	4	2	1	6	0	0	1	0	

*E: Excelente, MB: Bueno, S: Satisfactorio

Además, las actividades con ejemplos, analogías y anécdotas presentadas en el taller virtual ayudaron a la comprensión de la restauración ecológica, con una frecuencia de opinión $n = 26$ excelente y muy bueno juntos, en el ítem *f*. Y el especialista si despertó y mantuvo el interés de acuerdo a 24 personas en el ítem *e*. Garrido et al. (2019) y Ochoa et al. (2016) consideran que para alcanzar las habilidades científicas es importante mantenerse constantemente informados y actualizados en los fundamentos científicos relacionados con la restauración ecológica, para ello es importante tener un dominio en los campos de la búsqueda y procesamiento de la información, se debe considerar como un requisito importante en la construcción del conocimiento científico es la exploración y selección de información pertinente; además de un correcto manejo de fuentes. Esto sin olvidar los conocimientos biológicos y el trabajo colaborativo para la promoción de la restauración ecológica para la ECEN-UNED (Zúñiga y Castillo, 2022).

La percepción sobre la organización y estructura del taller virtual aplicado al estudiantado ECEN se muestra en la tabla V. Los ítems más destacados fueron el \tilde{n} , *o* y *p* con una frecuencia $n = 28$ uniendo las categorías de excelente y muy bueno para el estudiantado de las cuatro carreras ECEN. Por lo tanto, el material brindado en el taller virtual fue variado y apropiado para el aprendizaje de la Restauración Ecológica, la recomendación de bibliografía fue accesible y el propiciar sus habilidades científicas: pensamiento sistémico y crítico son percibidas de suma importancia para su quehacer profesional.

El ítem *l* refuerza esto lo dicho anteriormente, con una frecuencia $n = 26$ mayoría de la población; el tema del taller virtual es atinente y aplicable a la formación y quehacer profesional de estas carreras de la ECEN-UNED. Debido a que el mismo estudiantado universitario considera que adquirió conocimientos y habilidades científicas descritas en el diseño curricular del taller virtual y las actividades realizadas durante el mismo presentan un grado de profundidad adecuada para su formación profesional (Ítem, *n* y *m*, $n = 27$).

Para 25 participantes la logística organizativa del taller virtual fue la más adecuada, mientras 4 personas quedaron satisfechas en su ejecución (ítem *k*). Esto se pudo deber al factor tiempo, ya que a pesar de que el diseño curricular se propuso para 14 horas, hubo participantes que solicitaron más tiempo para poder culminar sus actividades en los cinco módulos (ítem *j*, S: $n = 10$).

TABLA V. Frecuencia en la percepción de la organización y estructura del Taller Virtual: Restauración Ecológica como estrategia indagatoria, enfocado a estudiantes de la ECEN. Elaboración propia.

ITEM	MARENA			ING.AGRNÓMICA			PECN			AD. SERV.SALUD	
	*E	MB	S	E	MB	S	E	MB	S	E	MB
<i>j</i>	6	2	7	4	1	2	4	1	1	1	0
<i>k</i>	12	2	1	4	1	2	5	0	1	0	1
<i>l</i>	14	0	1	3	3	1	5	0	1	0	1
<i>m</i>	12	2	1	5	1	1	6	0	0	0	1
<i>n</i>	10	4	1	3	3	1	5	1	0	0	1
\tilde{n}	13	1	1	7	0	0	6	0	0	1	0

	<i>o</i>	14	0	1	7	0	0	6	0	0	1	0
	<i>p</i>	13	1	1	7	0	0	6	0	0	1	0

***E:** Excelente, **MB:** Bueno, **S:** Satisfactorio.

Se les consultó a los participantes sobre la utilidad de los aprendizajes vistos en el taller virtual (ver figura 4), los videos proporcionados (moda = 5), las infografías realizadas en el módulo 2 (moda = 4), lograr aprender sobre especies que van a ayudar a la restauración ecológica y la modalidad virtual (ambos, moda = 3) fueron las características que más se repitieron entre el estudiantado del ECEN que participó de las actividades didácticas.

Además, cuando se les consultó sobre la aplicación del taller virtual en su quehacer profesional, algunas de las respuestas por carrera ECEN fueron: a) *el hecho de saber que plantas y como usarlas para ayudar a restaurar los ecosistemas*, b) *lo aprendido me va a ser de utilidad para plantear mejores estrategias de monitoreo y educación ambiental* (ambos con una moda = 4; rango 1-4; participantes de MARENA), c) *utilizar recursos similares con estudiantes en educación a distancia*, d) *realización de proyectos a nivel de secundaria aplicando los conceptos en el jardín o patio institucional* (ambos con una moda = 3; rango 1-4; participantes de PECN), e) *aprovechar el espacio en el cultivo para que aumenten las ganancias*, f) *elaboración de fichas técnicas y de infografías* (ambos con una moda = 1; rango 1-4; participantes de Ing. Agronómica), por último, g) *aplicar las estrategias adquiridas en comunidades u organizaciones que deseen integrarse a la Restauración Ecológica velando por la aplicación y evaluación correcta, para una salud integral del ecosistema y la comunidad* (n = 1, participante de Ad. de Serv. de Salud).

Aspecto que indico el estudiantado ECEN	Moda (rango 1-5)
1) <i>Los videos proporcionados fueron muy útiles. Aprender con ejemplos reales es lo mejor.</i>	5
2) <i>Las diferentes metodologías para la restauración</i>	2
3) <i>Las presentaciones y realizar un posible proyecto con la comunidad en restauración</i>	2
4) <i>Aprender a realizar fichas técnicas, ya que es algo que se emplea con mucha frecuencia</i>	2
5) <i>El lograr aprender sobre especies que van a ayudar a la restauración y La importancia que tiene el monitoreo para el éxito de los proyectos de restauración</i>	3
6) <i>Material didáctico</i>	3
7) <i>Realización de infografías</i>	4
8) <i>Modalidad virtual</i>	3
9) <i>El conocimiento de proyectos de restauración ecológica en el país que pueden utilizarse como ejemplo en el aula</i>	1
10) <i>Agentes activos de cambio</i>	2
11) <i>Disponer de bibliografía para consulta, escuchar las experiencias prácticas y aplicadas de los expositores, trabajo en grupo en las salas</i>	1
12) <i>Todos los aspectos me resultaron de gran utilidad</i>	1

FIGURA 4. Comentarios sobre utilidad del taller virtual: Restauración Ecológica como estrategia indagatoria enfocado al estudiantado ECEN. Elaboración propia.

IV. CONCLUSIONES

El taller virtual: Restauración ecológica como estrategia indagatoria, enfocado a estudiantes de la ECEN se impartió seis veces y se realizó de manera virtual asincrónica (2021-2022) debido a las condiciones nacionales e internacionales de la pandemia por la COVID-19. Para una participación de 29 estudiantes distribuidos en cuatro carreras impartidas en la ECEN-UNED, Costa Rica.

Las categorías de la estrategia indagatoria que el estudiantado percibió en un nivel superior a satisfactorio fueron: contenido, especialista, organización y estructura. La estrategia indagatoria expuesta en el taller virtual es totalmente atinente para el fomento de habilidades científicas que involucran los conocimientos y aplicaciones prácticas para una restauración ecológica a nivel contextual, esto de acuerdo con el estudiantado ECEN. Además, el pensamiento sistémico y crítico se vuelven relevante para la aplicación eficaz de los procesos de restauración de ecosistemas.

De acuerdo con el estudiantado ECEN el taller virtual es aplicable para la formación y quehacer profesional, debido a que los videos proporcionados fueron muy útiles (moda = 5) y la realización de infografía es atinente a los saberes sobre la restauración ecológica (moda = 4). El hecho de saber ¿qué planta y cómo usarlas para restaurar los ecosistemas? (moda = 4), las técnicas aprendidas son importantes para mejorar las estrategias de monitoreo y educación ambiental (moda = 4) y realización de proyectos a nivel de secundaria aplicando los conceptos en el jardín o patio institucional (moda = 3) fueron algunas de las razones brindadas por participantes de las carreras: Manejo de Recursos Naturales, Enseñanza de las Ciencias Naturales, Ingeniería Agronómica y Administración de Servicios de Salud.

Por último, algunas recomendaciones que brindó el estudiantado con respecto al taller virtual recibido fueron: a) presentación de más proyectos de restauración ecológica, b) incorporar alguna actividad sincrónica y c) asignar más tiempo para la entrega de actividades. Estas recomendaciones se tomarán en cuenta para futuras aplicaciones de este mismo taller virtual.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las personas estudiantes de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales y miembros de la Red Estudiantil en Restauración Ecológica de la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica; que participaron del taller virtual: Restauración Ecológica como estrategia indagatoria, durante estos dos años 2021-2022 a pesar de la pandemia.

REFERENCIAS

Alfaro, M., Corrales, E., Gamboa, A., Jiménez, S., Pérez, J.; Ramírez, A. & Vargas M. (2011). Estilos de aprendizaje y técnicas de estudio en la mediación pedagógica. *Editorial de la Universidad Nacional*. 1-24pp.

Cano, I. & Zamudio, N. (2006). *Recuperar lo nuestro: Una experiencia de Restauración Ecológica con Participación Comunitaria en predios del Embalse de Chisacá, Localidad de Usme, Bogotá, D.C.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. 124pp.

Ceccon, E. (2013). *Restauración en bosque tropicales: Fundamentos ecológicos, prácticos y sociales*. Ediciones Diaz de Santos. Madrid, España. 288pp.

Cerrón, W. (2019). La investigación cualitativa en educación. *Horizonte de la Ciencia*, 9 (17). DOI: 10.26490/uncp.horizonteciencia.2019.17.510.

Cuenca, R. (2020). Educación y democracia en América Latina: un asunto de desarrollo sostenible. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 24(3), 27–47. DOI: 10.30827/profe-sorado. v24i3.13213.

García-Huidobro, R. (2016). La narrativa como método desencadenante y producción teórica en la investigación cualitativa. *Revista de Metodología de las Ciencias Sociales EMPIRIA*, 34, 155-177. DOI/empiria.34.2016.16526.

Garrido, M., Santiago, G., Márquez, M., Poggio, L., & Gómez, S. (2019). The impact of digital resources in the learning and the development of the competence Analysis and Synthesis. *Educación Médica*, 20(2), pp 74–78.

Hernández, R., Fernández-Collado, C. & Baptista, P. (2008). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Interamericana: México. 850pp.

Jiménez Gómez, Roberto. (2012). El fenómeno Del Cambio climático: Un análisis crítico Desde La Perspectiva De La Economía Ecológica. *Revista Rupturas* 1 (2):162-89. <https://doi.org/10.22458/rr.v1i2.167>.

Knox, J. (2015). Human Rights, Environmental Protection and the Sustainable Development Goals. *Washington International Law Journal*. 24: 3. 517- 536pp.

Ministerio de Educación Pública (MEP). (2017). *Programa de Estudio de Biología Educación Diversificada*. San Jose, Costa Rica. 91pp.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2018). *UN Decade of Ecosystem Restoration 2021 – 2030 Initiative proposed by El Salvador with the support of countries from the Central American Integration System (SICA)*. El Salvador 1-3p.

Ochoa, C., Villaizán, C., Gonzáles, J., Hijano, F., & Málga, S. (2016). Continuum, the continuing education platform based on a competency matrix. *Anales de Pediatría*, 84(4), 238.e1-238.e8.

Proaño, R. & Duarte, N. (2018). Planificación para la implementación de prácticas de restauración a escala local. En: Proaño, R.; Duarte, N.; Cuesta, F.; Maldonado, G. (Eds.). 2018. *Guía para la restauración de bosques montanos tropicales*. CONDESAN. Quito-Ecuador. 88pp.

Zúñiga, M. & Castillo K. (2021). Exploración de habilidades científicas en la red estudiantil en restauración ecológica UNED. Anais- 2021 *Latin American Science Education Research Association- Manaus*. 109-112pp. ISSN 2527-0745.

Zúñiga, M. & Castillo, K. (2022). Percepción de los docentes sobre habilidades científicas, conocimientos biológicos y trabajo colaborativo para la promoción de la restauración ecológica en la ECEN-UNED. *Revista Biocenosis*, 33 (1), 43-50. DOI: 10.22458/rb.v33i1.4285.

Zúñiga, M., Castillo, K. & Ovares W. (2021). Red Estudiantil de Restauración Ecológica de la UNED una iniciativa universitaria para la mejora de los ecosistemas locales. *Boletín de la Red de Restauración Ecológica de Argentina (REA)*, 5 (1) 21-23. ISSN 2718-6253.