

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2025,  
Volumen 9, Número 3.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i1](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1)

**FORTALECIMIENTO DE HABILIDADES  
INVESTIGATIVAS, DIGITALES Y  
COLABORATIVAS EN PROFESIONALES DE LA  
EDUCACIÓN PRIMARIA MEDIANTE EL USO  
DE LABORATORIOS EXTENDIDOS**

**ENHANCING THE RESEARCH, DIGITAL AND  
COLLABORATIVE SKILLS, AMONG PRIMARY EDUCATION  
PROFESSIONALS THROUGH EXTENDED LABS**

**Carolina Ávalos Dávila**  
Universidad Estatal a Distancia

**Cynthia Vílchez Durán**  
Universidad Estatal a Distancia

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i3.17663](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.17663)

## **Fortalecimiento de habilidades investigativas, digitales y colaborativas en profesionales de la educación primaria mediante el uso de Laboratorios Extendidos**

**Carolina Ávalos Dávila<sup>1</sup>**[cavalos@uned.ac.cr](mailto:cavalos@uned.ac.cr)<https://orcid.org/0000-0003-1754-8585>Universidad Estatal a Distancia  
San José, Costa Rica**Cynthia Vilchez Durán**[cvilchez@uned.ac.cr](mailto:cvilchez@uned.ac.cr)<https://orcid.org/0000-0002-6591-4554>Universidad Estatal a Distancia  
San José, Costa Rica

### **RESUMEN**

El siguiente escrito tiene como objetivo socializar experiencias didácticas trabajadas con estudiantado de la carrera de EGB de I y II Ciclos de la Universidad Estatal a Distancia desde la cátedra Didáctica de las Ciencias Naturales para el fortalecimiento de habilidades investigativas, digitales y colaborativas mediante el uso de los Laboratorios Extendidos. La investigación se aborda desde una metodología mixta mediante el análisis de triangulación concurrente, sistematizando acciones trabajadas durante los años 2022-2023 con más de 550 estudiantes matriculados, en asignaturas de Ciencias Naturales para I y II Ciclos. Entre los hallazgos se evidencia como el futuro profesional docente de primaria ha potenciado sus habilidades de indagación, diseño de contenido digital, búsqueda de recursos y actitudes colaborativas en su proceso de aprendizaje. Como conclusiones resaltan la actitud asertiva del estudiantado de la UNED frente a los retos educativos que desarrolla en las asignaturas de ciencias en un modelo de Educación a Distancia que le exige además de aprendizaje de los contenidos, la puesta práctica de estos conocimientos mediante experiencias didácticas aplicadas integrando habilidades a desarrollar en el siglo XXI: la investigativa, digital y de trabajo colaborativo como parte integral de su perfil en la docencia de primaria.

**Palabras clave:** ciencias, investigación, tecnología, enseñanza en equipo, estrategias educativas

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [cavalos@uned.ac.cr](mailto:cavalos@uned.ac.cr)

## **Enhancing the research, digital and collaborative skills, among primary education professionals through Extended Labs**

### **ABSTRACT**

The following paper aims to socialize didactic experiences worked with students of primary Education at State Distance University from the Didactic Chair of Natural Sciences for the strengthening of research, digital and collaborative skills through Extended Labs. The research is approached from a mixed methodology through the analysis of concurrent triangulation, systematizing actions worked during the years 2022-2023 with more than 550 students enrolled, in Natural Sciences subjects for primary education. Among the findings, it is evident how the future primary teaching professional has enhanced their inquiry skills, digital content design, search for resources and collaborative attitudes in their learning process. As conclusions, they highlight the assertive attitude of UNED students in the face of the educational challenges they develop in science subjects in a Distance Education model that requires them, in addition to learning the contents, the implementation of this knowledge through applied didactic experiences integrating skills to be developed in the 21st century: research, digital and collaborative work as an integral part of their profile in primary school teaching.

**Keywords:** science, research, technology, team teaching, educational strategies

*Artículo recibido 15 marzo 2025*

*Aceptado para publicación: 18 abril 2025*



## INTRODUCCIÓN

El acelerado cambio que experimenta la sociedad a partir del innegable avance con el uso de las tecnologías, así como las preocupaciones de diferentes instancias de educación por evitar la exclusión de las poblaciones en cuanto a la educación y acceso a los recursos tecnológicos sobre todo después de la pandemia, ha incidido en una inquietud latente desde las universidades públicas respecto a cómo mantener actualizados los planes de estudios y perfiles de salida en las diferentes carreras universitarias, con tal de garantizar una formación de calidad en los futuros profesionales acorde a las exigencias y necesidades del contexto.

En el caso de la carrera de Educación General Básica en I y II Ciclos de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), el aspecto señalado no es de extrañar, durante más de una década se han evidenciado vacíos en la formación del estudiantado en niveles de primaria, específicamente en el área de la formación científica. Por ejemplo, desde el III Informe del Estado de la Educación, titulado La Educación Científica en Costa Rica de Alfaro y Villegas (2010), se expuso en concreto por los autores, que ninguna de las instancias de educación superior en el país, estaban ofreciendo espacios de formación a los futuros maestros que les permitieran desarrollar el aprendizaje experimental y construcción del conocimiento científico para abordar adecuadamente las clases de ciencias en ambientes escolares, consecuentemente, los procesos de mediación realizados durante años en esta asignatura se han tornado más teóricos que prácticos.

Adicionalmente durante los años 2020-2021, hubo un atraso educativo muy marcado a nivel nacional en cuanto a la formación educativa, pues con el llamado “Apagón Educativo”, se evidenció en el octavo informe del Estado de la Educación del Programa Estado de la Nación, (PEN 2022), una carencia alta de deficiencias tecnológicas por parte del gremio docente para atender durante estos años al estudiantado de forma remota. Estos aspectos terminan de afianzar la creencia de que, en estos momentos, ahora más que antes, en las diferentes asignaturas de carrera es necesario brindar de forma transversal una serie de “habilidades clave” que se vinculen con la formación académica de todo profesional en el Siglo XXI.

El panorama anterior permitió para el equipo de la cátedra Didáctica de las Ciencias Naturales de la Escuela Ciencias de la Educación de la UNED, a partir del año 2021, iniciar un proceso de reflexión y mejora sistémica, explorar alternativas para formar al estudiantado universitario de la carrera de EGB



en I y II Ciclos, abordar el aprendizaje y mediación de contenidos de ciencias y reforzar habilidades investigativas, digitales y las de trabajo colaborativo.

En atención a lo expuesto, el escrito investigativo pretende socializar algunas de las experiencias educativas trabajadas en la cátedra de Didáctica de las Ciencias Naturales de la UNED, durante los años 2022 y 2023, mediante el uso de los Laboratorios Extendidos (LE), como estrategia didáctica para fomentar la implementación de habilidades investigativas, digitales y colaborativas en los futuros profesionales de la educación primaria.

Como parte de los objetivos específicos se va a explicar en detalle, el trabajo didáctico realizado en el desarrollo de prácticas de Laboratorios Remotos (LR) y Actividades Experimentales Simples (AES), usadas como las estrategias específicas de los Laboratorios Extendidos, para el fomento de las habilidades investigativas, digitales y colaborativas en los futuros profesionales de la educación primaria.

Además, desde aportes de estudiantes y profesores se pretende analizar las ventajas y desventajas en el uso de Laboratorios Extendidos. Las intenciones anteriores procuran dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación ¿De qué forma las experiencias didácticas trabajadas con el uso de los Laboratorios Extendidos permiten el desarrollo de habilidades investigativas, digitales y colaborativas en los futuros profesionales de la educación primaria que estudian en la UNED?

Para el logro de lo anterior se realiza un breve recorrido explicativo de los Laboratorios Extendidos, definición, formas de trabajo para la concreción de las habilidades de investigación, digitales y colaborativas en el área de las ciencias. Seguidamente desde la metodología se detalla el abordaje y tratamiento de los datos, así como instrumentos usados para la recolección de los datos a ser presentados en los resultados mediante la socialización de las experiencias trabajadas en la cátedra.

Desde la discusión de resultados y mediante una triangulación de la información se presenta un contraste de datos obtenidos con insumos teóricos y finalmente desde las conclusiones, se enfatiza en los hallazgos más relevantes del estudio que permitan dar respuesta a la pregunta de investigación

El presente escrito es producto de la Investigación PROY0021-UNED 2023 Titulada: La mediación pedagógica en las prácticas de Laboratorio Extendido de las asignaturas de Ciencias Naturales para el desarrollo de habilidades científicas en estudiantado de la carrera de EGB I y II Ciclos.



## **Antecedentes**

La formación de profesionales en educación primaria enfrenta desafíos significativos, especialmente en la integración de tecnologías y la necesidad de desarrollar habilidades como las investigativas, digitales y las colaborativas.

Diversos autores sugieren que la vinculación entre la investigación y la práctica docente es esencial para mejorar la calidad educativa, pues es a partir de reflexiones que emanan de la investigación tal es el caso del modelo didáctico propio, que se incurre en una mejora continua para la búsqueda de nuevas y mejores estrategias de mediación y evaluación.

Por su parte, la exploración de recursos como apoyo al proceso educativo en el caso de la tecnología y que se indague sobre diferentes metodologías activas y estrategias para el desarrollo de aprendizajes significativos tal es el caso de los espacios colaborativos, aprender haciendo, aprendizaje basado en proyectos, figuran como estrategias didácticas que permiten se sistematicen y compartan experiencias de provecho para otros colegas que integran ecosistema académico. (Cisternas, 2011; Seas 2016; Castro y Silva, 2023). No obstante, a pesar de los esfuerzos, la incorporación de habilidades investigativas en la formación de docentes de educación primaria ha sido escasa, lo que resalta la necesidad de estrategias efectivas que las fortalezcan. (Albarán 2017; Perines y Murillo, 2017).

Los Laboratorios Extendidos trabajados en las asignaturas de ciencias para educación primaria en la Universidad Estatal a Distancia (UNED) ofrecen un entorno propicio para el desarrollo de estas habilidades. Dichos laboratorios permiten la implementación de metodologías activas que fomentan la investigación, el trabajo colaborativo y uso de la tecnología, elementos cruciales para la formación integral de los futuros educadores de primaria. (Belloch 2014; Avalos, 2023).

De acuerdo con Lujan, 2023, la innovación educativa aborda las necesidades y problemáticas del ámbito educativo desde una perspectiva diferente a través de la creatividad y el desarrollo de actividades nuevas. A partir del reconocimiento de una comunidad estudiantil mixta cuyos entornos de aprendizaje se desarrollan en ambientes más dinámicos inmersos en una realidad distinta a sus generaciones predecesoras en cuanto al uso de tecnología, virtualidad y acceso a la información, las relaciones currículo-docente-estudiante deben orientarse hacia la flexibilidad y la búsqueda de nuevas y mejores estrategias en el proceso de enseñanza, con el fin de que la institución educativa adapte sus modelos y



formas para cumplir a cabalidad con las necesidades de innovación y creatividad las cuales puedan propiciar los cimientos para el desarrollo óptimo de las habilidades en los estudiantes.

Los Laboratorios Extendidos asumen el reto de dinamizar la enseñanza de las ciencias naturales trasladando el laboratorio físico como tal hacia un escenario virtual y modificando el papel tanto del docente como del estudiante, a partir de una base tecnológica e innovadora. Un estudio sobre la innovación en los métodos de enseñanza realizado por Olmedo et al (2024) a través del cual se entrevistaron 52 docentes, concluyó que la integración tecnología-aprendizaje de los estudiantes se logra principalmente a través del uso de herramientas digitales interactivas y al respecto señala que la interactividad y personalización del proceso educativo son aspectos que dinamizan la actividad de aprendizaje del estudiantado.

Por tanto, los Laboratorios Extendidos se proyectan a la generación de esa interactividad por medio de la cual, el estudiantado desarrolla sus habilidades como pensamiento crítico, razonamiento desde la indagación, uso efectivo de la tecnología, así como acciones colaborativas.

### **Marco teórico**

El desarrollo de habilidades investigativas, digitales y colaborativas en profesionales de educación primaria es fundamental para mejorar la calidad educativa en un mundo cada vez más digitalizado. La Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) en Costa Rica ha implementado Laboratorios Extendidos que buscan facilitar esta formación. Este marco teórico examina teorías y conceptos relevantes que sustentan la investigación sobre el fortalecimiento de estas habilidades en el contexto educativo costarricense.

### **Los Laboratorios Extendidos como estrategia didáctica para la formación de docentes de primaria**

El confinamiento y la derivada virtualidad generada partir de la pandemia COVID-19 en el año 2020, aceleró la participación de la tecnología dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje la cual, si bien es cierto ya estaba presente dentro de algunos entornos, no se encontraba totalmente contextualizada a procesos pedagógicos modelados sobre entornos plenamente virtuales.

De acuerdo con Villalobos et al., (2022), el término Laboratorios Extendidos (LE) se refiere a un conjunto de herramientas o recursos metodológicos tales como los laboratorios remotos (LR),



laboratorios virtuales (LV), simuladores (S) y actividades experimentales simples (LES), cada uno de ellos interaccionando desde lo simple a lo complejo y de lo virtual a lo real

Los Laboratorios Extendidos fragmentan el paradigma clásico presencial, en pro de potenciar las destrezas y habilidades del estudiantado asumiendo su rol activo y contrastando la práctica con las vivencias de su entorno, apoyándose también en las habilidades científicas, investigación, análisis de la información y criticidad.

### **Formación de habilidades de investigación, digitales y colaborativas en la formación de docentes de primaria**

El impulso de la educación virtual requiere el ajuste en las metodologías de enseñanza y esto conlleva a la necesidad de desarrollar procesos digitales y habilidades de investigación para los propios docentes quienes deben de moldear sus capacidades para el pleno aprovechamiento y adaptación a los recursos puestos a su disposición.

Un estudio realizado por Calderón y Vargas (2024) sobre competencias digitales y estrategias de mediación implementadas por docentes en escuelas públicas durante el periodo post pandemia, evidenció “una formación del profesorado carente en conocimientos sobre competencias digitales y estrategias de mediación aplicados a la educación” (p.210). Lo anterior devela por qué las universidades deben procurar un currículo orientada el desarrollo de estas habilidades en la formación docente.

La alfabetización digital relevante en la educación contemporánea implica no solo el uso de herramientas digitales, sino la capacidad de evaluar la calidad de la información y utilizarla éticamente para los fines requeridos. La UNESCO (2011) enfatiza que la alfabetización digital es fundamental para la participación en la sociedad del conocimiento, resaltando su importancia en la formación de educadores, lo cuales juegan un rol preponderante de cara a compartir el conocimiento, pero sobre todo de cara a la formación de estudiantes cuyos procesos de aprendizaje son desarrollados sobre entornos altamente digitalizados y virtuales. Las habilidades investigativas permiten a educadores formular preguntas, diseñar investigaciones, recolectar y analizar datos, y comunicar hallazgos. Son esenciales para que docentes entiendan y mejoren sus prácticas. Según Creswell (2018), la investigación en educación debe estar guiada por un marco teórico que permita contextualizar hallazgos dentro de un cuerpo de conocimiento más amplio



## **Mediación de las ciencias para primaria usando Laboratorios Extendidos en Educación a Distancia**

Las ciencias se relacionan con nuestro entorno, las personas tienen un contacto directo con las ciencias a partir de los fenómenos cotidianos que suceden a su alrededor y por ende el aprendizaje debe girar en torno hacia la comprensión de estos fenómenos, de acuerdo con Harlen (2010), las escuelas deben mantener un principio sistémico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales; a través de los programas de estudio es posible despertar y mantener viva la curiosidad necesaria para percibir los diferentes eventos que se desarrollan a nuestro alrededor, desarrollando en el estudiantado el gusto por la actividad científica, y fortaleciendo en ellos la comprensión para explicar en palabras sencillas los diferentes fenómenos naturales.

Desde una visión constructivista, el estudiantado debe asumir un rol protagonista en su proceso de aprendizaje, no obstante, es una función docente procurar este involucramiento a través de la vivencia de experiencias y el enlace de estas con los propios entornos personales generando así el sentido de pertenencia y apropiación del conocimiento en escenarios volátiles y cambiantes, al respecto Vaillant (2024), define a la formación docente como un proceso pedagógico en constante evolución, el cual requiere de prácticas innovadoras, de prepararse para eventos inciertos, de establecer comunidades de aprendizaje consolidadas, trabajo colaborativo, de adicionar la investigación como ejercicio de mejora continua, de accionar prácticas experimentales diversas, estimar su efectividad en el campo, readecuar procesos y aplicar mejoras.

En concordancia con las necesidades de innovación, los Laboratorios Extendidos representan una herramienta novedosa y tecnológica para empatar con los requerimientos en torno a experiencias vivenciales, desarrollo de conocimientos, autonomía y rol activo del estudiante, todo ello a partir del uso de la tecnología más allá de una simple herramienta de “conexión en línea” sino como un recurso el cual establece una plataforma para el aprendizaje reflexivo y crítico por cuanto, también fomentan los principios básicos del método científico a través de la observación, la formulación de hipótesis, la experimentación, el análisis de datos y la socialización de los resultados.

El aprendizaje a través de la experiencia estimula la motivación del estudiante por cuanto la relación directa con su entorno va mucho más allá del resultado en una prueba, aprender haciendo resulta más



interesante y fortalece capacidades como el trabajo colaborativo, las habilidades interpersonales y la propia interacción con la tecnología.

### **Ventajas y desventajas en el uso de los Laboratorios Extendidos para la profesión docente en contextos escolares**

Un estudio realizado por Ávalos et al. (2023) sobre el uso de los Laboratorios Extendidos (LE) como estrategia didáctica en la asignatura de ciencias para estudiantes de la carrera Educación General Básica en I y II Ciclos de la UNED, develó algunas ventajas y desventajas derivadas del uso de los LE:

El estudio menciona la motivación hacia la exploración e indagación propiciada por los LE, por cuanto se promueve el uso de los conocimientos previos obtenidos en otras asignaturas y la aplicación de tales conceptos a las situaciones educativas simuladas.

Por otra parte, el uso de recursos tecnológicos interactivos facilitó el desarrollo de las prácticas experimentales, lo cual concatena con los principios de alfabetización digital, misma que se refiere a la capacidad de utilizar tecnologías digitales para acceder, evaluar y crear información. Según Eshet-Alkalai (2004), la alfabetización digital se compone de dimensiones como alfabetización técnica, de información y crítica, por tal razón, a través de los LE los educadores están en capacidad de desarrollar estas habilidades para navegar eficazmente en el entorno digital.

En cuanto a desventajas, el estudio refiere a los problemas de conectividad como una de las principales dificultades, principalmente para los estudiantes que se encuentran ubicados fuera del Gran Área Metropolitana.

López, (citado por Loáciga y Chanto, 2022), manifiesta que la brecha digital se convierte en desigualdad educativa y social. En un contexto de vulnerabilidad, las familias no disponen de los recursos electrónicos suficientes ni de un acceso óptimo a internet. En este punto, resalta como principal reto la reducción de esa brecha digital. Para Siles (2023) según los aportes derivados de la Encuesta General de Hogares publicada por el INEC en 2021, “alrededor del 87% de los hogares costarricenses considerados dentro de la categoría de pobreza carecen de conectividad a Internet” (p.1)

Considerando lo anterior, se torna necesario el desarrollo de alianzas institucionales a fin de propiciar el adecuado acceso a la información y la igualdad de oportunidades cumpliendo con los principios de universalidad, equidad e inclusión inherentes a la educación.



## **METODOLOGÍA**

La investigación se aborda de forma mixta bajo el método de triangulación concurrente, con aportes cualitativos y cuantitativos provenientes del estudiantado y profesorado, además de ser un estudio descriptivo, transversal y explicativo.

Al respecto, Hernández, Fernández y Baptista (2016), señalan que estos estudios descriptivos especifican las características más relevantes del objeto de estudio que está siendo investigado, en este caso, el uso de los LE como estrategia desde las experiencias didácticas trabajadas en la cátedra de Didáctica de las Ciencias Naturales, además es transversal ya que se observa el trabajo en poblaciones estudiantiles en un tiempo específico, aspectos que se pretenden socializar a partir de los resultados logrados durante los años 2022- 2023.

Así mismo, la investigación es explicativa, de acuerdo con Bisquerra, este tipo de investigación surge como paso seguido a investigaciones exploratorias, logrando que obtenga una comprensión más acertada del fenómeno y sus causas. (Bisquerra, 2014).

### **Población y muestra de investigación**

La investigación contempló como universo de estudio al estudiantado matriculado en las asignaturas de la cátedra Didáctica de las Ciencias Naturales durante los años 2022 y 2023, registros de la investigación inscrita en el CINED detallan más de 2500 estudiantes entre los dos años.

Para este escrito, se considera una muestra intencionada de 598 estudiantes y 5 docentes de la cátedra que han trabajado desde el año 2022 en experiencias educativas con los Laboratorios Extendidos (LE) en las asignaturas, en total 603 sujetos.

El estudiantado de la cátedra de Didáctica de las Ciencias Naturales es de niveles de grado, matriculados en la carrera Educación General Básica I y II Ciclos en diplomado y bachillerato, procedentes de diferentes zonas del país.

En un 87 % son mujeres, que ya han tenido al menos tres cuatrimestres activos en el sistema educativo de la UNED, poblaciones medianamente jóvenes de entre 18-39 años en su mayoría, su forma de aprender es más interactiva, usan medios digitales y presentan habilidades digitales iniciales como enviar correos electrónicos, hacer presentaciones, explorar herramientas, grabar y editar videos, usar redes sociales, entre otras que aprovechan las asignaturas de la cátedra.



En cuanto al profesorado participante, es personal docente con Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias, que tiene más de dos años colaborando con la cátedra, más de 10 años en la docencia secundaria y una docente de educación primaria, tienen un 40% con posgrados en áreas relacionadas con la pedagogía y gestión de liderazgo educativo. La muestra participante está conformada por 5 docentes: 1 mujer y 4 hombres de 30 a 50 años.

### **Instrumentos y validación**

Se trabajó en la fase de análisis cuantitativa con la técnica encuesta mediante el diseño y aplicación de dos cuestionarios electrónicos aplicados en los años 2022 y 2023 a estudiantado de la cátedra mediante la herramienta Google Forms.

Se aplicó un primer cuestionario en diferentes períodos para evaluar los aprendizajes logrados en los LE trabajados: laboratorios remotos y actividades experimentales simples desarrollados durante los años 2022 y 2023. El instrumento se conformó por apartados como: aprendizajes logrados, uso de los LR o AES como herramienta para el aprendizaje, habilidades investigativas y pregunta abierta de sugerencias de mejora. Logrando en el IC 2022= 113 respuestas, IIC 2022= 48 respuestas y en IC 2023= 23 respuestas. Para 184 respuestas.

Adicionalmente, se aplicó un segundo cuestionario en el IIC 2023 al estudiantado de la cátedra sobre las oportunidades de los LE como estrategia didáctica para el logro de habilidades investigativas y digitales, dicho instrumento estuvo conformado por secciones como: oportunidades del recurso LE usado, aprendizajes para la vida adquiridos y pregunta abierta de sugerencias de mejora, logrando 414 aportes.

En la fase de análisis cualitativa, mediante la técnica de entrevista, se realizaron guías virtuales de entrevista aplicadas al profesorado en el año 2023. La entrevista se conformó de secciones como: explicación y aceptación de consentimiento para participar en el proceso, utilidad de los recursos LE usados como estrategia didáctica en las asignaturas de ciencias, fomento de habilidades investigativas, digitales y colaborativas trabajadas en las asignaturas de ciencias, ventajas y desventajas de su uso en primaria.

La validación de los instrumentos se realizó por juicio de expertos, considerando aportes de expertos en investigación, tecnología y ciencias, se sometieron los instrumentos a revisión con equipo seleccionado



de forma aleatoria en la cátedra, previa aplicación. (Soriano, 2015). Adicionalmente, se aplicó la prueba estadística de fiabilidad, mediante el Alfa de Cronbach, con una confiabilidad de 0.90% para el cuestionario I, con 36 reactivos, y una confiabilidad de 0.89% en el cuestionario II con 43 reactivos.

### **Procedimiento y tratamiento de la información**

Para efectos del tratamiento y presentación de la información analizarán los datos en tres fases: en la primera fase se encuentran los aportes cuantitativos donde se realiza un análisis descriptivo para explicar las experiencias trabajadas con LE y el comportamiento de las variables, considerando las siguientes:

- Fomento de habilidades investigativas, digitales y colaborativas mediante el trabajo con los Laboratorios Extendidos: (Laboratorios Remotos y Actividades Experimentales Simples).
- Laboratorios extendidos como estrategia didáctica, oportunidades en la formación de docentes de primaria.

La segunda fase, aborda los aportes cualitativos, mediante un análisis y presentación de esquemas que evidencie las participaciones del profesorado. Profundizando en ventajas y desventajas en el uso de los LE para la formación de docentes de primaria en atención a los restos de la profesión docente.

En la tercera fase, se realiza desde la discusión de los resultados la triangulación de la información correlacionando datos de las dos fases previas con respaldo de insumos teóricos.

## **RESULTADOS**

### **Fase cuantitativa**

**Variable 1.** Fomento de habilidades investigativas, digitales y colaborativas mediante el trabajo con los Laboratorios Extendidos: (Laboratorios Remotos (LR) y Actividades Experimentales Simples (AES)).

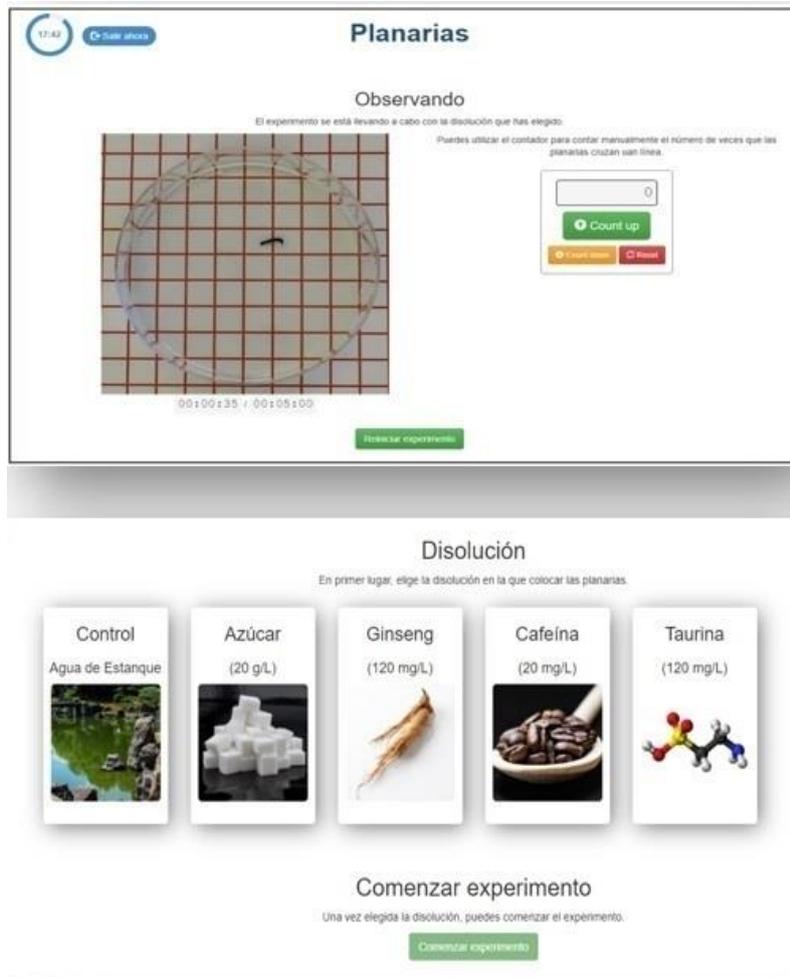
Para materializar las intenciones del Laboratorio Remoto, se trabajó con una práctica de Planarias, que tuvo como logro de aprendizaje que cada estudiante planeara e implementara procesos pedagógicos favorables al desarrollo de pensamiento científico y considerara los escenarios educativos para el aprendizaje de los seres vivos, su interacción sociocultural y ambiental.

La experiencia consistió en ingresar de forma remota al espacio de Labs Land de la UNED, <https://labsland.com/es/labs/planarians>, realizar procesos variables de observación del organismo sencillo pluricelular (tipo gusano), consumiendo diferentes sustancias, tal es el caso de la taurina,



cafeína, glucosa, entre otros y analizar sus efectos en el sistema nervioso, tal y como se muestra en la figura 1.

**Figura 1.**  
Laboratorio Remoto de Planarias



Fuente: Imagen tomada del LR de planarias de [Labs Land](#), UNED (2022).

Paralelamente, fue necesario analizar los contenidos del laboratorio y diseñar una guía de secuencia didáctica que adecuara el contenido de este laboratorio a alguno de los contenidos del Programa de Ciencias para I y II Ciclos del Ministerio de Educación Pública (MEP). En ese sentido se trabajó el tema: “los efectos de sustancias estimulantes e inhibidoras en el sistema nervioso y en otras funciones metabólicas”, que se desarrolla en el programa del MEP en II Ciclo de primaria. (MEP, 2018, p.205).

La experiencia didáctica se trabajó en dos momentos, primero de forma individual en la que cada participante tenía que ingresar al espacio y realizar las observaciones de la planaria y su comportamiento según el consumo de las diferentes sustancias y tomar nota de datos, luego de forma colaborativa, reunirse con el equipo, cotejar datos, analizar los resultados y desde un abordaje investigativo, realizar

el diseño de la bitácora de observación, análisis de pruebas, explicar cómo se podrían interpretar a un ambiente de primaria, contraste de resultados y diseño del informe.

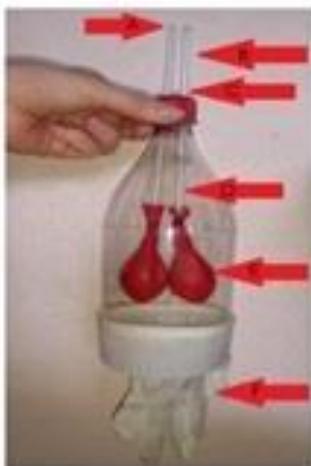
En cuanto a las **Actividades Experimentales Simples (AES)**, ésta se planteó como logro educativo que cada estudiante identificara los conceptos disciplinares y aspectos clave sobre los seres vivos y su interacción sociocultural y ambiental para el diseño de propuestas didácticas relacionadas con el aprendizaje de las ciencias naturales en escenarios educativos de I y II ciclos. Se trabajó con el tema a Respiración Humana: funcionamiento y cuidados relacionado al contenido visto en segundo ciclo de acuerdo con el Programa de ciencias de educación primaria del MEP.

Cada estudiante representaría una maqueta del sistema respiratorio con materiales caseros individualmente, siguiendo la guía didáctica diseñada, luego se atenderían preguntas específicas de la experiencia y presentarían el trabajo realizado mediante un informe con un video expositivo de 5 minutos máximo detallando una explicación científico-educativa sencilla del proceso trabajado en la maqueta. Un ejemplo de esta experiencia didáctica se puede ver acá y desde la figura 2:

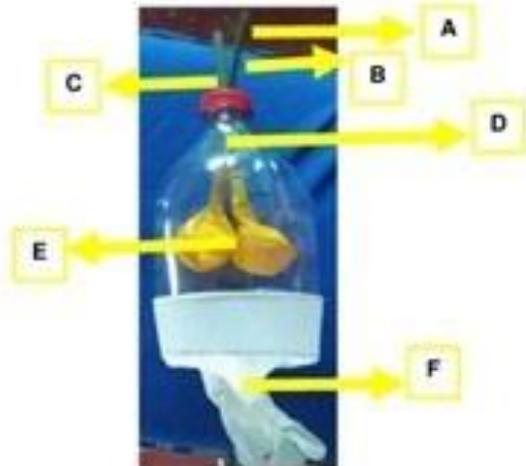
<https://youtu.be/0Id2xgnkWPg>

**Figura 2.**

Maqueta sistema respiratorio



Fotografía propia por Daniela Villalobos R.



Fotografía propia por Wendolyn Martínez A.

Simbología	Órganos
A	Nariz: fosas nasales
B	Faringe
C	Laringe
D	Tráquea
E	Pulmones
F	*Diafragma

Fuente: Villalobos y Martínez (2023). Ciencias Naturales, AES.

Posterior a estas experiencias se consultó al estudiantado sobre las habilidades investigativas y digitales logradas, en ese sentido, se detallan los siguientes resultados (ver en tabla 1 y figura 3), trabajados en diferentes momentos durante los años 2022-2023.

**Tabla 1.**  
Habilidades investigativas adquiridas o mejoradas

Períodos	IC 2022 LR (N=113)				IIIC 2022 LR (N=48)				IC 2023 AES (N=23)			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Análisis y comparación de información.	110	3	0	0	35	10	1	2	19	4	0	0
Búsqueda y selección de información científica.	103	9	1	0	37	7	2	2	19	3	0	1
Establecimiento de conclusiones, resultados o generalizaciones.	101	12	0	0	32	13	1	2	20	3	0	0
Explicar fenómenos científicamente.	83	28	1	1	30	14	2	2	22	1	0	0
Identificar cuestiones científicas.	87	25	1	0	32	12	2	2	23	0	0	0
Pensamiento investigador.	102	11	0	0	37	7	2	2	18	5	0	0
Observación y descripciones de fenómenos científicos.	102	11	0	0	35	9	2	2	20	3	0	0
Organización de datos (cuadros, tablas, gráficos)	99	13	1	0	32	11	3	2	19	4	0	0
Registro e interpretación de datos o información.	96	16	1	0	29	14	3	2	19	4	0	0
Utilizar pruebas científicas.	93	20	0	0	31	12	3	2	17	6	0	0

Nota: a: Totalmente de acuerdo, b: Parcialmente de acuerdo, c: Parcialmente en desacuerdo, d: Totalmente en desacuerdo.

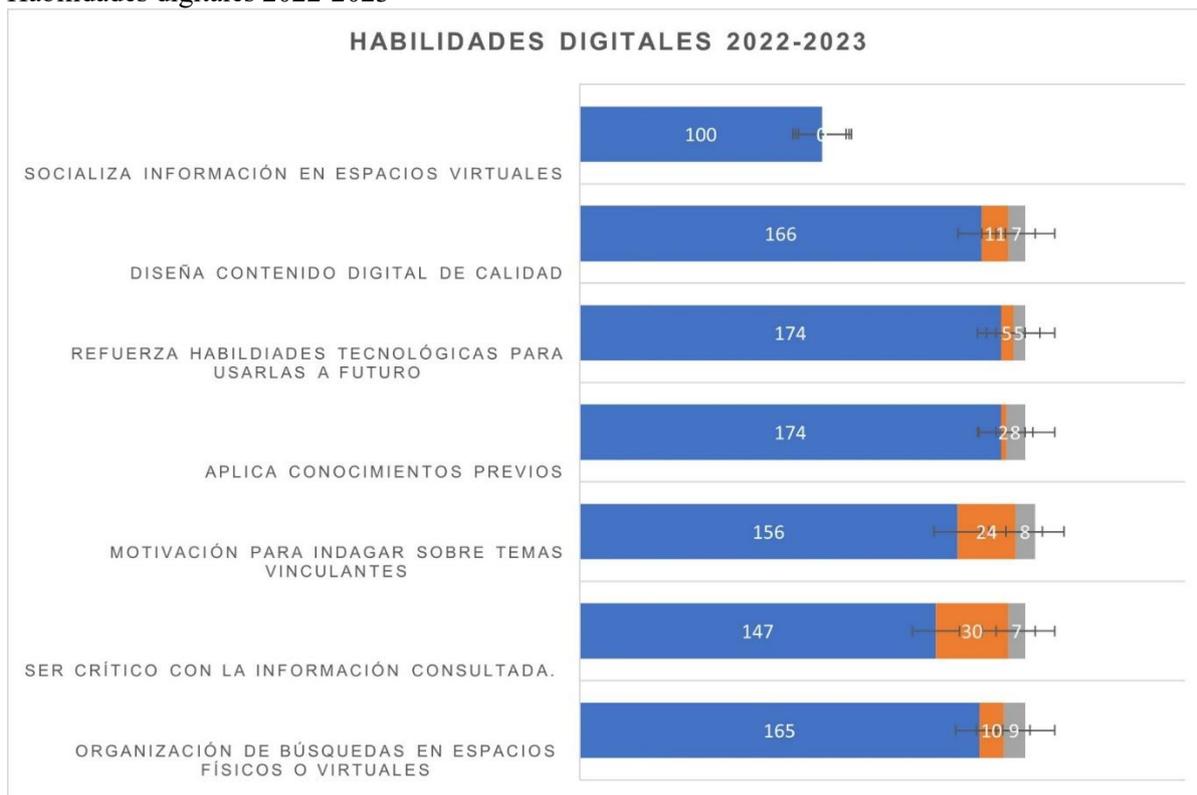
Fuente: cuestionario aplicado a estudiantes sobre los aprendizajes logrados en los LE trabajados 2022-2023.

Según la información del cuestionario y para efectos del LR de planarias trabajado en el IC 2022, la mayoría del estudiantado en más de un 80% indicó que trabajaron las habilidades investigativas de la tabla 1. En cuanto al LR de flotabilidad trabajado durante el IIIC 2022, un 60% del estudiantado indicó que logró realizar la interpretación de los datos para el diseño del informe, y un 64% indicó que, si se hizo uso de pruebas científicas, estos datos lo que proyectan es que a pesar de que, si lograron hacer la actividad, pareciera tuvieron cierta dificultad en su ejecución.



Desde la Actividad Experimental Simple (AES) realizada en el IC 2023, el estudiantado constató menos de un 85 % estar de acuerdo en que se usaron pruebas científicas y desarrollaron el pensamiento investigador. Mientras que el resto de los indicadores si se lograron en más de un 80%. En el caso de las habilidades digitales, el 100% de estudiantado en los tres cuatrimestres consultados señaló que, si se trabajaron, primando aspectos como los de la figura 3.

**Figura 3.**  
Habilidades digitales 2022-2023



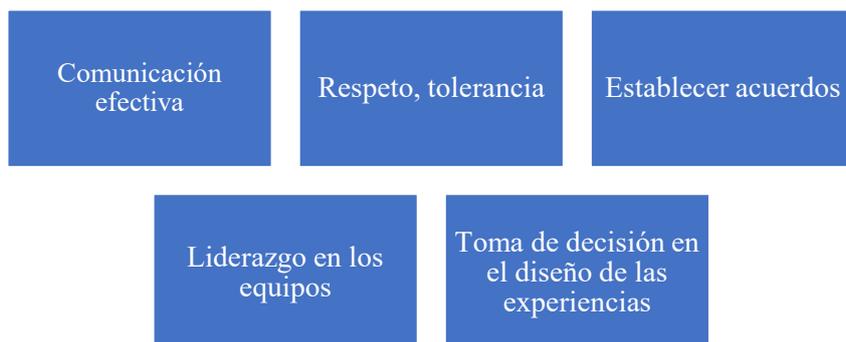
Fuente: cuestionario aplicado a estudiantes sobre los aprendizajes logrados en los LE trabajados 2022-2023.

Como se aprecia en la figura 3, desde las habilidades digitales, en más de un 80% se cumplen, resaltando entre las más altas aquellas que fomentan el logro de habilidades digitales, motivando al estudiantado a ser un ciudadano digital responsable y competente con el uso de los recursos, creación de contenido educativo e incentivándoles al uso estratégico de herramientas tecnológicas en la práctica educativa como complemento de la docencia.

En cuanto a las habilidades colaborativas se tiene la información en la figura 4.

#### Figura 4.

Habilidades colaborativas con el uso de Laboratorios Extendidos (LE)



Fuente: Aportes del estudiantado realimentación pregunta abierta.

El estudiantado señaló que aspectos como la negociación, tolerancia, conciliación de acuerdos, trabajo con herramientas en la nube, organización y distribución de las tareas, fueron de las más trabajadas y logradas en más del 75%, otras que resaltaron en menor medida 25%, pero se aportan en el estudio es la necesidad de mayor compromiso por algunos estudiantes, que en ocasiones les recargan el trabajo a otros pares.

**Variable 2.** Laboratorios extendidos como estrategia didáctica, oportunidades en la formación de docentes de primaria.

En el período IIC 2023, se aplicó al estudiantado un cuestionario para conocer las oportunidades que han tenido trabajando con los LE para desarrollar habilidades investigativas y tecnológicas, se tuvo la respuesta de 414 estudiantes, y sus resultados son los siguientes:

En cuanto al logro de aprendizajes para la vida desde las actividades trabajadas con LR y AES, se obtuvo la siguiente información:

**Tabla 2.**

Logro de aprendizajes para la vida desde las actividades propuestas

Indicadores/ Criterios	2023-4		
	N=414		
	a	b	c
Las actividades propuestas le permiten profundizar en el estudio de los contenidos de la asignatura.	392	17	5
Motivan a la exploración e indagación.	388	23	3
Le permiten hacer uso del conocimiento previo logrado en otras asignaturas.	384	23	7
Le permiten aplicar los conocimientos teóricos a situaciones educativas simuladas de la docencia en educación primaria.	401	11	2
Le permiten desarrollar habilidades de trabajo colaborativo.	393	17	4
Le motivan a ser mejor profesional a futuro.	394	15	5
Promueven la búsqueda de insumos en otros idiomas.	349	43	22
Fomentan el pensamiento crítico y creativo.	398	14	2

**Nota:** a: Estoy de acuerdo, b: No estoy de acuerdo, c: No contesto. **Fuente:** cuestionario oportunidades de los LE como estrategia didáctica aplicado a estudiantes 2023-4.

El estudiantado en más de un 90% indicó que las actividades trabajadas favorecen la exploración e indagación, se hace uso de conocimientos previos logrados en otras asignaturas, aplicar la teoría a situaciones educativas en educación primaria, desarrollan habilidades de trabajo colaborativo, las actividades les motivan a ser mejores profesiones y tener más herramientas a futuro y se fomenta el pensamiento crítico.

El estudiantado afirmó entre las oportunidades del uso de los LE desde la realimentaciones en la pregunta abierta, haber adquirido más ideas y conocer de más recursos para trabajar en la planificación de sus prácticas supervisadas, ser más críticos y analíticos, mayor habilidad de observación, localización y análisis de insumos, motivación para investigar más de temas similares, aprender cómo promover el trabajo en equipos, organización del tiempo para el cumplimiento de las actividades, aprender de otros, entender otras ideas e impulsar el compañerismo, aprender a cuestionar lo que se observa, lenguaje científico en inglés con las lecturas y a usar más la indagación en las clases.

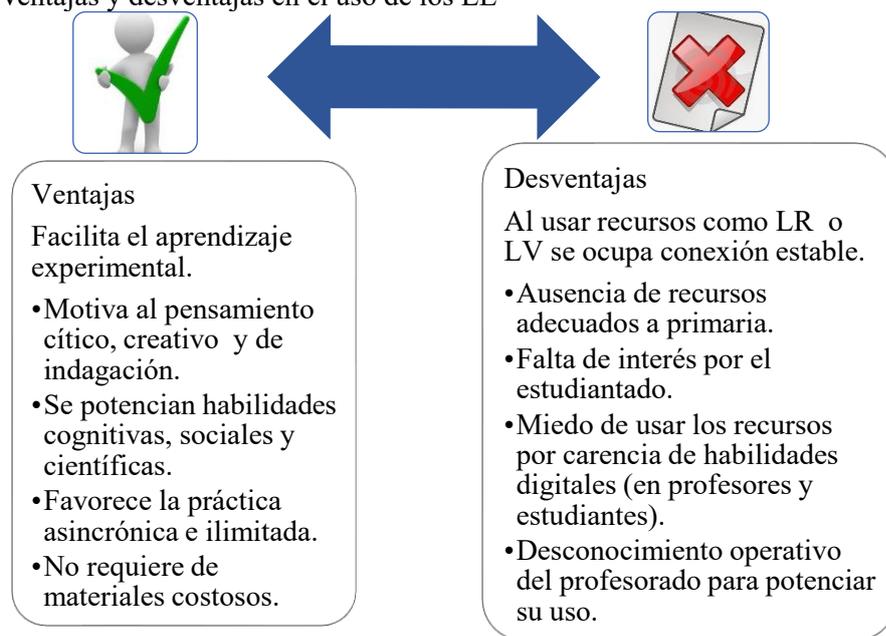
### Fase cualitativa

**Categoría de análisis:** Ventajas y desventajas en el uso de los LE para la formación de docentes de primaria en atención a los retos de la profesión docente.

El profesorado desde las entrevistas, así como aportes del estudiantado en las preguntas abiertas los cuestionarios, aportaron algunas ideas sobre las ventajas y desventajas, representadas en la figura 5.



**Figura 5.**  
Ventajas y desventajas en el uso de los LE



Fuente: Avalos et al., (2023) aportes del profesorado y estudiantes sobre uso de Laboratorios Extendidos.

El profesorado señaló que sin el uso de los Laboratorios Extendidos (LE), la ciencia se convierte en una serie de conceptos a memorizar, por tanto, en su uso se permite la aplicación, y el observar cómo cambian los resultados según las variables utilizadas para el análisis del fenómeno en estudio.

Adicionalmente, se indicó que existen desafíos importantes en la profesión de la docencia actual, como resultado del avance de la tecnología y las nuevas formas de aprender que presenta el estudiantado en este momento, por tanto, es imperativo que los futuros docentes contemplen como parte de su proceso de formación profesional actitudes como:

- El desarrollo de un pensamiento innovador, ese que motiva a la innovación constante en áreas de asumir los retos que se presenten en su profesión.
- La formación continua como actividad intrínseca necesaria para fortalecer habilidades que se requieran desarrollar en la gestión de la docencia.
- La integración del currículo educativo propiciando experiencias vivenciales al estudiantado que lo conecten con las necesidades y realidades de su contexto.
- La sistematización de experiencias educativas como práctica investigativa vinculada a la mejora de la docencia.

## DISCUSIÓN

De acuerdo con Cisternas (2011) y Castro et al., (2023), el poder contrastar la teoría con la práctica, hacer procesos de observación, análisis de la información fomentar el pensamiento crítico, contraste de datos, diseño de posibles soluciones y presentación de resultados, posibilita generar experiencias educativas vivenciales, aspectos que fueron corroborados por el estudiantado como parte de las habilidades investigativas en más de un 85%.

En cuando a las habilidades digitales Portugal y Aguaded (2020), hacen referencia a la responsabilidad que asumen todas las personas que participan de la sociedad hiperconectada, se vislumbra como esa responsabilidad adherida a la formación profesional el hacer uso competente, consciente de las diferentes herramientas tecnológicas, en ese sentido, el estudiantado resaltó en más del 70% haber desarrollado habilidades como: la búsqueda y organización de información, análisis crítico de la información, uso de bases de datos, así como el uso de herramientas específicas para diseño de contenido educativo.

Finalmente considerando que la habilidad de trabajo colaborativo es una de las más requeridas en la formación de nuevos profesionales para la educación del futuro (Infante, 2014 y Scott, 2015), el trabajo realizado con el uso de los LE como estrategia didáctica favoreció en el estudiantado aspectos como la negociación, tolerancia, liderazgo entre los equipos, conciliación de acuerdos, organización y distribución de las tareas usando aprendizaje en red.

Lo anterior ha contribuido además a que se propicien espacios de autorregulación por parte de cada aprendiente, el acceso a tecnología y uso estratégico de materiales educativos, especialmente diseñados para el nivel académico de los destinatarios finales, además el que aprendan a manipular eficazmente los entornos y herramientas de enseñanza, habilidades que se llevan de las asignaturas y que más adelante pueden utilizar ya como docentes en ejercicio.

En cuanto a las ventajas y desventajas de los Laboratorios Extendidos (LE), el estudiantado y profesorado coincidieron en que se les motivó a explorar e indagar, a hacer uso de conocimientos previos, aplicación de conceptos teóricos a situaciones educativas simuladas y aprender a trabajar de forma colaborativa, esto en más del 85% de acuerdo con los datos de los cuestionarios aplicados.

Tales aspectos se relacionan con aportes de Villalobos et al., (2022) y Ávalos (2023), quienes enfatizan



en que para fortalecer el aprendizaje experimental así como las habilidades investigativas es necesario que el estudiantado se enfrente a espacios donde pueda ser protagonista en su proceso de aprendizaje, que se le permita explorar, analizar procedimientos, observar procesos, contrastar información y compartir resultados, esto sin duda es ventajoso pues favorece el desarrollo de habilidades científicas y de indagación.

Se resaltaron también desventajas entre las que están el uso de conexión a internet en el caso de usar Laboratorios Remotos y Virtuales, el miedo del estudiantado al usarlos, y el poco conocimiento que pueda tener el profesorado para maximizar su uso, debido a esto la cátedra tiene previsto desarrollar talleres de formación continua a estudiantado y profesores en ejercicio para atender los presuntos desafíos respecto al uso de los recursos de LE. En cuanto a la conectividad se impulsarán variedad de recursos LE incluso aquellos como las AES que no requieren de este aspecto.

## **CONCLUSIONES**

De cara a la formación de docentes por medio de la innovación educativa para integrar de manera eficaz la tecnología a través de actividades creativas, la investigación nos demuestra lo desafiante y el reto que implica desarrollar una mediación pedagógica usando los Laboratorios Extendidos (LE) como estrategia didáctica en modelos de EaD, por cuanto la dinámica debe ir más allá de lo teórico si lo que se pretende es fomentar y reforzar durante las asignaturas las habilidades investigativas, digitales y colaborativas en los futuros profesionales de la docencia que permeen en una práctica disruptiva.

El uso de los LE propicia la exploración e indagación alejando a las ciencias del enfoque memorístico a través de la observación de los fenómenos en estudio, tal y como lo refleja el resultado del LR desarrollado con las planarias, a través del cual se evidenció el incentivo al desarrollo de habilidades investigativas desde la propia óptica del estudiantado evaluado, por medio de actividades creativas las cuales por un lado les motivan a ser mejores profesionales mientras que, también les permiten apropiarse de mejores y mayores herramientas a futuro. Lo anterior también propicia en el estudiantado el estímulo hacia las habilidades digitales como la búsqueda y organización de información, el análisis crítico de la información, el uso de bases de datos, así como el apoyo del software necesario para diseñar los contenidos de los currículos.



Adicionalmente las actividades desarrolladas constatan el aporte de estas estrategias al trabajo colaborativo en temas como la organización del tiempo, el intercambio de criterios, el cuestionamiento conjunto y el impulso al compañerismo.

Durante el desarrollo de las experiencias educativas trabajadas con los LE, se evidenció la falta de Laboratorios Remotos adecuados para el contexto educativo de ciencias en educación primaria, lo cual motiva al equipo de investigación a seguir explorando nuevas oportunidades para diseñar experiencias que se adecuen al contenido establecido por el MEP para I y II Ciclos y fomentar así el aprendizaje experimental en ambientes escolares.

En cuanto a impacto y viabilidad, las innovaciones trabajadas en las asignaturas de ciencias mediante el uso de los LE, evidenciaron más ventajas que desventajas, si bien es cierto, un grupo de estudiantes que representa menos del 10% de la muestra coincidió en problemas de conectividad y cansancio ante el uso masivo de la tecnología, estamos conscientes de la situación y se trabaja en atender tales debilidades a futuro, no es una limitante si se pretende trabajar con los LE en modelos de EaD, puesto que los LE abarcan un conjunto amplio de recursos tecnológicos de los cuales se puede hacer uso y algunos de ellos no requieren necesariamente de conectividad permanente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albarrán, J. (2017). Fortalecimiento de las habilidades investigativas en docentes. *Páginas de Educación*, 16(2), 20-38. DOI: <https://doi.org/10.22235/pe.v16i2.3124>
- Alfaro, G y Villegas L. (2010). *Tercer Informe Estado de la Educación. La educación científica en Costa Rica*. CONARE. Documento en PDF.
- Ávalos, C. (2023). Uso del Laboratorio Remoto como herramienta didáctica para la formación de habilidades científicas de los futuros profesionales de la docencia en educación primaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* 7(1), 10301-10320.
- Avalos, C., Zúñiga, M.A., Ureña, E., Prieto, M. & Salas, R. (2023). Proyecto de Investigación PROY0021-2023. *Uso de los Laboratorios Extendidos como estrategia didáctica en las asignaturas de ciencias para el desarrollo de habilidades científicas en el estudiantado de la carrera Educación General Básica en I y II Ciclos*. CINED, UNED.



- Belloch, J. (2014). La tecnología como estrategia en la formación docente. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(4), 72-85.
- Bisquerra, R. (2014). *Metodología de la investigación educativa*.: La Muralla.
- Calderón, C & Vargas M. (2024). *Competencias digitales y estrategias de mediación implementadas por docentes de cuatro escuelas públicas de San José durante la pandemia*, en el periodo 2020-2021. 47. 181-215
- Castro, J., & Silva, A. (2023). Fortalecimiento de las habilidades investigativas en docentes implementando un plan de formación apoyado en las tecnologías digitales. *Páginas de Educación*, 16(2), 20-38. <https://doi.org/10.22235/pe.v16i2.3124>
- Cisternas, M. (2011). La tríada políticas-prácticas-investigación en la formación de profesores. *Educación y Educadores*, 14(1), 45-60.
- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage.
- Eshet-Alkalai, Y. (2004). Digital literacy: A conceptual framework for survival skills in the digital era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13(1), 93-106.
- Harlen, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. <https://bit.ly/4bX890i>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2016). *Metodología de la investigación*. Editorial Mc Graw-Hill.
- Infante, C. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 62(19) 917-937. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14031461013>
- Loáiciga, J., & Chanto, C. (2022). La planeación del tiempo en el contexto de la COVID-19, por estudiantes de educación superior del campus Liberia, Sede Regional Chorotega de la Universidad Nacional de Costa Rica. *Revista Espiga*, 21(44), 174–201. <https://doi.org/10.22458/re.v21i44.4510>
- Lujan, M. (2023). Proyectos de Innovación Educativa: Metodologías y Herramientas. [Proyectos de innovación educativa: metodologías y herramientas \(innovaromorir.com\)](https://www.innovaromorir.com)



- Olmedo, E., Berrú, C., Escaleras, V., Angamarca, A., Banegas, R., Gaona, R., y Parra, L. (2024). *Innovación en métodos de enseñanza: estrategias y desafíos para el compromiso y motivación estudiantil*, 4 (2), 4-5. [Innovación en métodos de enseñanza: estrategias y desafíos para el compromiso y motivación estudiantil \(zenodo.org\)](#)
- Perines, A., & Murillo, F. (2017). Habilidades investigativas en docentes de educación primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 25-40.
- Portugal, R., & Aguaded, I. (2020). Competencias mediáticas y digitales, frente a la desinformación e infoxicación. *Razón y Palabra*, 24(108) 5-36. <https://doi.org/10.26807/rp.v24i108.1658>
- Programa Estado de la Nación, (2022). *VIII Informe del Estado de la Educación. Educación en Costa Rica*. Repositorio institucional CONARE. [https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2021/09/Lanzamiento\\_ee.pdf](https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2021/09/Lanzamiento_ee.pdf)
- Scott, C. (2015) *El futuro del aprendizaje 2 ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI?* UNESCO. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000242996\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000242996_spa)
- Seas, J. (2016). *Didáctica General I*. EUNED.
- Siles, A. (27 enero, 2023). *Reducción de brecha digital y 5G son los mayores retos al cumplir 30 años de primera conexión a Internet*. Noticia en prensa. <https://www.larepublica.net/noticia/reduccion-de-brecha-digital-y-5g-son-los-mayores-retos-al-cumplir-30-anos-de-primera-conexion-a-internet>
- Soriano, A. M. (2015). Diseño y validación de instrumentos de medición. *Diálogos*, (14), 19–40. <https://doi.org/10.5377/dialogos.v0i14.2202>
- UNESCO. (2011). *Media and information literacy: Policy and strategy guidelines*. UNESCO.
- Vaillant, D. (2024, 24 de junio). Actualización y mejoras de las carreras en educación. [Exposición]. *Conferencia Internacional MNC-CE-CR, CONARE* <https://www.facebook.com/Colypro/videos/456430610453490>
- Villalobos, W., Mora, J. C., Hernández, R., & Villalobos, M. (2022). Evaluación de la implementación de enseñanza remota de emergencia durante el contexto COVID-19: un caso de estudio en asignaturas de laboratorio de química en una institución de educación superior. *Revista Tecnología En Marcha*, 35(5), 272–285. <https://doi.org/10.18845/tm.v35i5.6194>

