

# Construye tu Camino: Iniciativa Estudiantil para la Co-creación Educativa en la Pandemia

Alexei Ochoa-Duarte, MSc. Ingeniería de Sistemas y computación<sup>1</sup>, Daniel Alejandro Terán Fernández, Estudiante de Ingeniería Eléctrica<sup>1</sup>, y Andrés Felipe Duque Montenegro, Ingeniero Electricista<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia, Colombia, agochoad@unal.edu.co, dteranf@unal.edu.co, [afduquem@unal.edu.co](mailto:afduquem@unal.edu.co)

*Abstract– La educación en ingeniería tiene un alto componente en tópicos STEM, sin embargo, las habilidades sociales, emocionales y en general temas propios de las ciencias humanas no son relevantes en la formación de los estudiantes. Estas dinámicas son aún más profundizadas en el contexto de la virtualidad ya que se pierde el contacto humano, generando problemas de comunicación, interacción y motivación. Este documento presenta una revisión de la transición acelerada hacia la virtualización, las percepciones de estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá sobre el cambio repentino de educación presencial a virtual y la aplicación de una estrategia de pedagogía denominada “Construye tu Camino” con componentes socioemocionales orientada a motivar a los estudiantes de primeros semestres de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá en la construcción de su camino universitario.*

*Keywords-- Educación participativa, Educación en ingeniería, Habilidades blandas, Educación virtual, COVID-19.*

## I. INTRODUCTION

El sistema mundial ha vivido una gran variedad de crisis, materializadas en diferentes aspectos, durante gran parte de la historia [1]. Estas crisis se evidencian en el actuar humano y su relación con la naturaleza, con los demás seres humanos y con nosotros mismos. De allí, que algunos autores hablan de la existencia de una crisis a escala mundial o mega crisis que responde a la confluencia de elementos como la noción de desarrollo, la globalización y la occidentalización de la sociedad [2].

Sin embargo, la situación de pandemia que se ha generado desde la irrupción del coronavirus se opone al propio concepto de crisis como un estado excepcional y temporal, tomando un carácter permanente, con lo cual ha sido entendida como una situación que busca superarse, dejando de lado las causas reales de las diferentes crisis [1].

Para responder al coronavirus, el mundo ha vivido etapas de suspensión, parando máquinas, dando a los Estados un protagonismo intervencionista y construyendo una “nueva normalidad” en tiempos inciertos, que se encuentran en la encrucijada de ser una oportunidad para repensar y reinventar la sociedad o una excusa para empeorar las injusticias e inequidades ya existentes [3], [4], [5].

En este sentido, desde que fue declarado el estado de pandemia, han existido algunos cambios ocasionados por el virus, entre los cuales destaca el confinamiento y las cuarentenas, que han ocasionado que los espacios de trabajo, estudio, esparcimiento, convivan dentro de un mismo lugar, el domicilio personal [6]. De esta manera, nuestras casas se han transformado de espacios íntimos a un nuevo centro de

producción, ya sea intelectual, material o recreativa, lo cual ha sido favorecido por la gran cantidad de dispositivos y herramientas tecnológicas existentes en estos tiempos [7]. Esto se materializa en la educación remota, a distancia o virtual, que ha convertido las salas y habitaciones en salones de clase, haciendo uso de las TIC como medios de comunicación para hacer posibles los procesos educativos [6].

Si bien el uso de plataformas virtuales, herramientas y tecnologías permite que la educación se actualice y se enriquezca a través de su implementación, al convertirse en la principal propuesta metodológica y didáctica para desarrollar actividades académicas, desconoce ciertas condiciones de vulnerabilidad socioeconómica y de infraestructura, como las dificultades para el acceso a las TIC y el internet en donde habitan quienes son estudiantes, excluyendo así a una parte importante de la población por esta condición.

Adicionalmente, se ha resaltado que en estos contextos es necesario incentivar y fomentar el desarrollo de la creatividad, el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico y la comunicación, así como reconectar al estudiantado con la sociedad, creando así un vínculo entre la institución y las comunidades. Sin embargo, aunque algunas de estas habilidades pueden ser trabajadas en entornos virtuales, hay ciertas asignaturas de carácter práctico y teórico práctico, que requieren de la utilización de equipos y herramientas para las cuales no existe alternativa virtualizada. Además, el contacto con compañeras/os de clase y profesoras/es, así como integrantes de diversas comunidades permite la construcción de tejido social y de sinergia para la solución de los problemas de nuestra sociedad.

La transformación abrupta de los modelos de vida debido a la pandemia impacto en todos los sectores y regiones del mundo, en el caso Colombia se detectó el primer paciente positivo de covid-19 el viernes 6 de marzo 2020, a medida que fueron evolucionando los casos la alcaldía distrital realizó en Bogotá un piloto de cuarentena obligatoria el 19 de marzo, que 3 días después fue ampliado a todo el territorio por el gobierno nacional. Las medidas consistieron en cierres de instituciones educativas, establecimientos comerciales, industrias y la prohibición de eventos masivos [8].

Al ser repentino, obligó a todos los sectores colombianos a adaptarse a los procesos de digitalización, tomando por sorpresa a muchos habitantes, ya que tuvieron que adaptar sus actividades cotidianas a lo que sería la nueva realidad de la sociedad en un contexto de incertidumbre. Se priorizó el teletrabajo en los casos que fuera posibles y se empezaron a desarrollar las actividades educativas en torno a la virtualidad, con poca preparación en el caso de las universidades y en los

colegios se adelantaron las vacaciones del periodo de semana santa para que los profesores se pudieran adaptar a estos medios.

La pandemia aumentó las desigualdades a nivel educativo al imposibilitar el acceso a las escuelas a niños y jóvenes que no tienen conectividad. En el caso de Colombia es un país cuyo territorio es mayoritariamente rural, tiene cerca de 48'258.494 habitantes de los cuales poco más de 11 millones de personas viven en las zonas rurales según el Departamento Administrativo de Estadística (Dane) de esta población total que vive en las zonas rurales, el 20 % es decir unos 2,2 millones de personas son niños y jóvenes entre 10 y 19 años, mientras que cerca del 28 por ciento de los campesinos tienen más de 50 años.

Amazonas, Putumayo y Guainía son los departamentos con mayor población joven y a su vez cuentan con una tasa de conectividad a la red baja, en algunas zonas rurales del país cobertura de red celular es intermitente o en algunos casos inexistente impidiendo a acceder a los estudiantes a una comunicación síncrona [9], lo que tuvo implicaciones en los procesos de formación de muchas personas, sumado a esto la virtualización acelerada sin una previa preparación generó problemas de pedagogía y fluidez en la comunicación en la población que sí tenía conectividad [10].

No obstante, a pesar de las situaciones mencionadas, es importante resaltar que, en estos tiempos de incertidumbre, también es posible generar alternativas a las formas de vivir, consumir, producir y convivir que se han tenido hasta entonces [1]. No es un camino sencillo, pero tampoco es imposible. Para lograrlo, es importante desarrollar un pensamiento holístico, transformador e integral que nos permitan avanzar hacia otros mundos posibles [11], en los cuales se apliquen los conocimientos y lecciones aprendidas en tiempos de pandemia [1], [12].

Estos retos, dificultades y la construcción de alternativas se han presentado en gran cantidad de instituciones de educación superior a nivel mundial. Sin embargo, el enfoque de este documento, se centra en los procesos de virtualización acelerada en la Universidad Nacional de Colombia, y más específicamente su Facultad de Ingeniería. De esta manera, se sistematiza la experiencia pedagógica de un grupo estudiantil, llamado Proyecto Eléctrica (PE) [13], que desde 2014 ha trabajado el tema de la educación en ingeniería mediante diferentes estrategias como la realización de talleres, realizados de estudiantes para estudiantes [14], [15] que exploran el aprendizaje activo y vivencial a través de problemas, retos y proyectos [16], la implementación de espacios de colaboración [15], metodologías y herramientas para el desarrollo de habilidades blandas [17].

En este nuevo contexto, se busca dar solución a los retos presentados por la pandemia a través del planteamiento del proyecto Construye tu Camino, como parte de la convocatoria de la Incubadora de Iniciativas de Innovación Pedagógica (I3P), organizada por la Dirección Nacional de Innovación Académica (DNIA).

La estructura del documento contempla un recorrido por algunos aspectos de la educación virtual en Colombia, las habilidades y retos que se enfrentan en este nuevo contexto tanto por parte de profesores como de estudiantes. Posteriormente, se presenta la metodología utilizada para generar la sistematización de la experiencia del grupo estudiantil. A continuación, se hace una breve descripción del proceso de diseño de la propuesta planteada por el grupo estudiantil como respuesta a la virtualización acelerada. Más adelante, se presentan los resultados previstos y no previstos, y finalmente, se presentan las lecciones aprendidas a través de una discusión, seguidas de las conclusiones del trabajo y algunas propuestas y perspectivas para el futuro del grupo.

## II. UN BREVE RECORRIDO DEL PROCESO DE VIRTUALIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN EN COLOMBIA

### A. *Los inicios de la educación virtual en Colombia*

Antes de la llegada de la educación virtual Colombia contaba con programas educativos por medio del uso de los medios de comunicación disponibles para la época. En el campo de la educación no formal desde 1947 por iniciativa de la iglesia católica se crearon las Escuelas Radiofónicas de Radio Sutatenza en diversas regiones, pero particularmente en el centro del país, además de esta iniciativa desde finales de los cincuenta existió en el país el Programa de Bachillerato por Radio, y desde finales de los sesenta la Televisión Educativa. Si bien estos programas fueron un referente de educación a distancia en Latinoamérica, en el año 1982 con la creación del subsistema de educación a distancia, fueron descartados como una alternativa de formación, siendo desestimadas las capacidades desarrolladas, ya que la gran mayoría de personas que dieron forma a la modalidad de educación a distancia formal, fueron jóvenes sin mayor experiencia que tuvieron que participar de jornadas intensivas de capacitación, lo que contrasta con la posibilidad de sumar esfuerzos con los procesos no formales de educación a distancia, teniendo en cuenta además que en el país sólo 6 universidades venían poniendo a prueba metodologías a distancia antes de iniciarse la modalidad a nivel superior [18]. Cabe mencionar que la creación del subsistema fue un paso importante en materia educativa en el país, sin embargo, la modalidad se centró en la educación a distancia postal dejando a un lado el uso de recursos audiovisuales.

Las universidades fueron las primeras en realizar el esfuerzo para traer el internet al país [19] por lo que sólo hasta 1995, después de múltiples esfuerzos por generar procesos de digitalización en las instituciones de educación superior y a la amplia acogida que tuvieron estos procesos a nivel internacional y nacional, se crea la Asociación Colombiana de Educación a Distancia – ACESAD, entidad que busca integrar esfuerzos con el fin de propiciar estrategias para el conocimiento, desarrollo, mejoramiento y cualificación de la modalidad. Entre 1997 y 1998, comienzan a desarrollarse los primeros programas nacionales de educación con medios

digitales, los cuales consistían en la entrega de contenidos principalmente por medios digitales como CD's [18].

Posterior a las experiencias obtenidas se empieza a gestar la Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada – RENATA, que posibilita el acceso a Internet 2.0 con fines investigativos, estas acciones permiten generar contenidos interactivos para los usuarios. Por medio de estas nuevas tecnologías universidades como la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD generan aulas virtuales para ofrecer programas académicos, que permiten desarrollar “campus virtuales”, integrando en ellos servicios como la administración académica, bibliotecas y repositorios digitales, radio virtual, e incluso redes digitales de investigación. Este proceso fue una iniciativa particular de estas instituciones, sin ningún tipo de políticas ni apoyos gubernamentales al respecto. Luego de haber colapsado la burbuja tecnológica a nivel internacional, es que se inicia con fuerza a nivel internacional la denominada Internet interactiva (WEB 2.0, que se inicia en el 2005), lo que permite al país generar procesos de virtualización a gran escala con las capacidades desarrolladas [20].

El tránsito hacia la virtualización en Colombia ha sido un proceso complejo debido a sus particularidades geográficas, políticas, económicas y sociales, esto ha permitido tener una serie de experiencias y capacidades en torno a la educación a distancia, sin embargo, el país aún cuenta con problemas de acceso a medios digitales después de más de 20 años de la llegada del internet, dificultando el proceso de virtualización acelerada por la pandemia ocasionada por la COVID-19 [21]. Es importante dar una mirada a las experiencias previas de educación a distancia, ya que permiten tener un panorama de las estrategias que se emplearon para llevar la información a todas las regiones del país, sin embargo, esto va acompañado de una serie de retos que deben afrontar estudiantes y profesores para acoplarse a los métodos de educación en la virtualidad.

#### *B. Los retos de la virtualidad para docentes y estudiantes*

La adaptación de las metodologías de educación a la virtualidad trajo consigo una variedad de retos pedagógicos y tecnológicos a estudiantes y docentes por igual debido al cambio de los medios de comunicación y el espacio de aprendizaje, el cual contribuyó a una mayor exploración de las alternativas pedagógicas que se han venido desarrollando en las últimas décadas [22]. Sin embargo, fue una transición donde la dinámica y la didáctica del aula de clase se debilitaron en su paso a las videollamadas y los mensajes de texto. El entorno virtual no había sido aplicado de manera masiva en la mayoría de las instituciones de educación. La cotidiana presencia del profesor y el estudiante en la misma aula de clase traía consigo una interacción social la cual se esfumó a través de las pantallas. Así, cada detalle de la comunicación no verbal como levantar la mano o ver las expresiones de los demás se adaptó a través de prueba y error al nuevo entorno por medio de botones, imágenes y escritos. Un espacio donde la tecnología y la informática se

convirtieron en el principal medio para satisfacer las necesidades educativas a costa del agravio de otros problemas relacionados a la salud mental y las relaciones personales.

#### *C. Metodologías de educación híbridas y en línea: Un cambio de paradigma en la educación*

La construcción y aplicación de nuevas metodologías educativas que aprovechan al máximo los beneficios, tanto de la virtualidad como de la presencialidad, han estado en constante crecimiento debido a las continuas transformaciones que estaban y están teniendo las comunicaciones con el uso masivo del internet. Dicho crecimiento se vio fuertemente apoyado por la pandemia que impulsó el uso extendido de los medios virtuales. Por consiguiente, los docentes se vieron inmersos en un constante aprendizaje de conocimientos y habilidades para satisfacer y sostener la educación por los medios virtuales.

Es así como, a pesar de la mínima experiencia previa de los docentes con el uso de las TIC en educación, el cambio al ambiente virtual los encaminó a la práctica y aplicación de metodologías tales como el Aula invertida y el Aprendizaje híbrido; metodologías concebidas para aprovechar tanto las ventajas de la interacción virtual como las ventajas de la interacción presencial [23]. En este proceso de adaptación se hace necesario reformular los contenidos de las clases, así como la exploración de otros medios de comunicación síncronos y asíncronos y métodos de evaluación que le permitan al docente conocer los avances de sus estudiantes a distancia [24].

Entendiendo la distancia que se genera entre docente y estudiante en la educación remota, crece la necesidad de un aprendizaje activo que le dote de autonomía al estudiante en su propio aprendizaje. Este comportamiento también incluye una postura diferente para el docente en la cual, cambia su actividad como transmisor de conocimiento y renueva sus acciones como mentor y facilitador que acompaña, guía y retroalimenta el proceso de sus estudiantes [22]. Aquí, el uso inteligente de la comunicación síncrona y asíncrona sobresale como alternativa para dotar de opciones al docente frente al usual uso masivo de las videollamadas y videoconferencias, medios que por su necesaria sincronía de los asistentes ha conllevado a problemas de salud física por las posiciones corporales estáticas frente a los computadores, celulares o tabletas. Por ende, es necesario procurar la aplicación de metodologías que disminuyan el agotamiento y desmotivación que están sintiendo los estudiantes en la virtualidad [25].

#### *D. El rol activo del estudiante en su propio aprendizaje y la salud mental como problema protagonista*

Un cambio de actitud en los estudiantes se vio motivado por los retos que surgen de la virtualidad frente a su pasividad en la educación tradicional. De la misma forma, la exploración y el uso profundo de las herramientas virtuales han dinamizado el aprendizaje y las alternativas para relacionarse con sus compañeros a causa de la variedad de medios síncronos y asíncronos de comunicación que varían entre

mensajes instantáneos, correos electrónicos, documentos, videollamadas, foros y redes sociales. En suma, se construye un aprendizaje colaborativo que contribuye a la autonomía de los estudiantes fortaleciendo su disciplina, organización y compromiso personal por su propio aprendizaje [25], [26]

Sin embargo, la salud mental se vio más afectada en la virtualidad debido a los nuevos espacios en los que se relacionan estudiantes y profesores. Ahora, en el hogar coexisten la vida laboral, privada y de producción, desdibujando así los límites de estas diferentes actividades, con el consecuente agravio de los problemas relacionados a la salud mental, a la organización y al acceso de la tecnología. Puntualmente, la constante conectividad amplió las jornadas de trabajo de profesores atendiendo al correo electrónico, reuniones y rediseño del material pedagógico. El horario extendido disminuye el tiempo para otras actividades, lo que resulta en una rutina abrumadora [25].

Es así como la salud mental puede jugar un rol protagónico en el diseño y la concepción de las metodologías educativas ya que puede orientar a las instituciones educativas a sortear estos problemas y posicionar la pertinencia de los vínculos interpersonales en las clases [27].

### III. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

Este documento presenta una investigación de tipo descriptivo y cualitativo, y abarca desde el inicio del proceso de virtualización ocasionado con la pandemia hasta la culminación del proyecto realizado por PE.

Para la elaboración de este documento se realiza una sistematización de experiencias, en la cual se hace una reconstrucción e interpretación crítica del proceso, mediante el ordenamiento y la reconstrucción del mismo. De esta manera, es posible descubrir, interpretar, reflexionar y aprender de la propia práctica [28]. La sistematización de experiencias implica hacer un alto en el camino y mirar por el retrovisor hacia el pasado, para así comprender los orígenes de las acciones, la manera en que se abordaron, los errores que se cometieron por el camino, la forma en que se afrontaron, con la finalidad de reflexionar y generar nuevos conocimientos mediante la crítica y la autocrítica, orientados a transformar las realidades y situaciones del colectivo [29]. En este sentido, implica tres pasos esenciales: Revisar, Rectificar y Reimpulsar los procesos [30].

De esta forma, se busca que el grupo realice una apropiación crítica de su experiencia, con el objetivo de construir aprendizajes y conocimientos orientados a mejorar su quehacer, a la vez que se dan a conocer los hechos, aciertos y errores a otros actores, con la intención de ponerlos en diálogo y continuar aportando a la transformación de la educación en ingeniería. Para conseguirlo, el grupo contempló 4 etapas: el desarrollo de un estudio de percepción en estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia, el diseño de una estrategia pedagógica, la implementación de la estrategia pedagógica y por último una retroalimentación del proceso.

En la primera etapa, PE organiza y lleva a cabo algunos conversatorios sobre el tema de la virtualidad, que permitieron establecer el enfoque principal de la iniciativa a desarrollar. De esta manera, se plantea la realización de un cuestionario a la comunidad estudiantil, que permitiera identificar los principales problemas a abordar. Con esta información adquirida de la experiencia y el cuestionario, se realiza un proceso de análisis y delimitación de la situación problemática, así como de la población objetivo.

La segunda fase del proceso, incluye la generación de diversas ideas para abordar la situación problemática definida y el planteamiento de un diseño preliminar que fue refinado a través de iteraciones en el proceso. En este punto, se procede a estructurar el equipo de trabajo y sus responsabilidades, con el fin de facilitar el proceso creativo. Cada actividad de la propuesta pasaba por un diseño similar al descrito anteriormente.

Después de contar con el diseño inicial de la estrategia, se procedió a hacer pruebas en los mismos, y a ejecutar las actividades diseñadas, en espacios de interacción con la comunidad beneficiada por la iniciativa, con lo cual se podían valorar fortalezas y debilidades del proceso, para realizar ajustes en la próxima actividad.

De esta manera, la fase de retroalimentación no se encuentra únicamente al final de todo el proceso, sino que se va realizando en cada una de las fases, con la finalidad de refinar y reflexionar constantemente sobre el proceso mismo.

### IV. RESULTADOS

En esta sección se describen los principales resultados obtenidos en cada una de las etapas descritas en la metodología.

#### A. Fase de estudio

Esta etapa del proceso comienza de manera inesperada al iniciarse la virtualización de la educación debido a la pandemia. En este momento, el grupo PE realiza una serie de diálogos internos sobre la situación y de ellos surge la iniciativa de realizar algunos conversatorios con otras y otros estudiantes, con la finalidad de conocer su percepción sobre este fenómeno que estaba transformando la educación en la universidad.

A partir de los conversatorios, y de la propia experiencia vivida por quienes integran el grupo, se procedió a diseñar un instrumento de recolección de información, que fue difundido por el correo electrónico (con ayuda de las representaciones estudiantiles) y por algunos grupos de Facebook de estudiantes de la universidad. Dicho cuestionario planteaba preguntas que pretendían conocer un poco el contexto de quienes las responden. A continuación, se listan las preguntas más relevantes para identificar la problemática:

- ¿Qué problemas pedagógicos o didácticos has experimentado durante el desarrollo del semestre con la educación a distancia?

- ¿Qué problemas técnicos has experimentado durante el desarrollo del semestre con la educación a distancia?
- ¿Qué problemáticas de salud has sufrido desde que comenzaron las clases virtuales?

La encuesta obtuvo 611 respuestas de estudiantes de la Universidad, 89.9% de pregrado y 10.1% de posgrado. el 25% fueron estudiantes de ingeniería y en su mayoría, estaban iniciando su carrera universitaria. A partir de la información obtenida con este instrumento y su posterior análisis, se logran evidenciar en la Figura 1 los siguientes problemas.

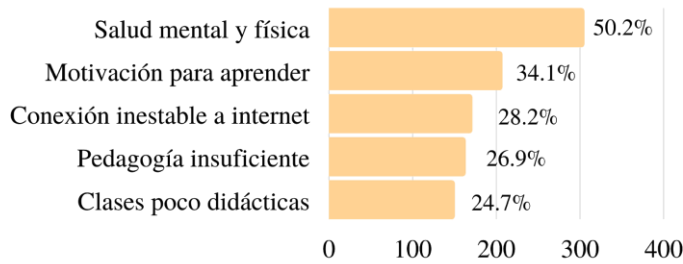


Fig. 1 Problemas identificados por el grupo PE  
Fuente: autores

Esta identificación de problemas iniciales es evaluada por el grupo, y contrastada con los retos planteados en la convocatoria de la I3P. Estos retos estaban encaminados hacia el apoyo a los procesos de aprendizaje y la co-construcción de conocimientos, el desarrollo de habilidades creativas para adaptarse y construir capacidades, la construcción de conocimiento a partir de la información, y la equidad para el acceso a la educación virtual y sus nuevas formas de verla.

De esta forma, el grupo PE evidencia que sus intereses se encontraban alineados con la convocatoria, ya que la motivación para aprender puede ser abordada como un componente del apoyo a los procesos de aprendizaje. En este sentido, el grupo decide orientar su propuesta hacia estudiantes que no han tenido experiencia previa en educación remota con la finalidad de que no sean únicamente usuarias y usuarios del conocimiento, sino que se conviertan en co-creadores y co-constructores de éste. Para la participación en la convocatoria, PE delimita como población objetivo la conformada por estudiantes de primeros semestres de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá.

### B. Fase de diseño

El diseño inicial de la propuesta está pensado para dar cumplimiento a uno de los retos definidos por la convocatoria I3P, que busca apoyar el proceso de aprendizaje de estudiantes sin experiencia previa en docencia remota, para que estos jueguen un rol activo en su aprendizaje y se conviertan en co-creadores y co-constructores de éste, en la Figura 2 se muestran los resultados de un ejercicio de diseño participativo en el cual se realizó una lluvia de ideas en torno a las categorías descritas.



Fig. 2 Identificación inicial de la situación problemática  
Fuente: autores

Posteriormente, el grupo realiza otra lluvia de ideas para encontrar colectivamente la estrategia a presentar en la convocatoria.

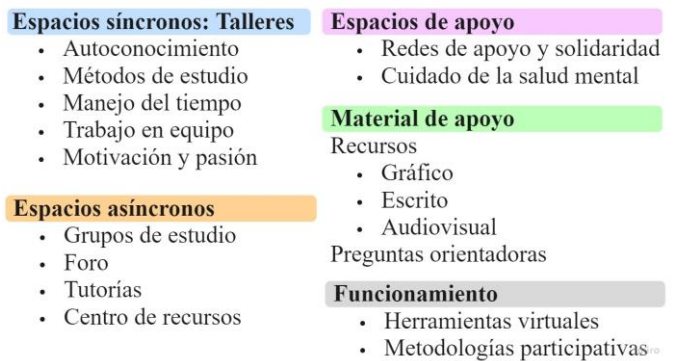


Fig. 3 Ideas para presentar en la convocatoria I3P  
Fuente: autores

De esta manera, colectivamente el grupo decide que la propuesta se enfoque en un ciclo de talleres de estudiantes para estudiantes, que al ser evaluada bajo la rúbrica y los criterios de la DNIA es seleccionada para ser implementada en el marco de la convocatoria de la I3P.

De esta manera, surge la propuesta “Construye tu camino” la cual, para ser llevada a cabo por PE, el equipo decide crear tres comités con el objetivo de facilitar el diseño detallado de la propuesta. Esos comités y sus responsabilidades se describen a continuación:

- **Comité pedagógico:** este subgrupo tenía la responsabilidad de definir el contenido del ciclo y de cada una de las sesiones de talleres, explorar diferentes metodologías, estrategias, dinámicas y herramientas útiles para cada una de las actividades que se desarrollarían en cada sesión.
- **Comité logístico:** encargado de velar por la planeación de las actividades en términos de recursos, procesos y procedimientos, Además de ajustar horarios y estar pendiente de la ejecución de cada tarea del proyecto.

- Comité de comunicaciones: su función principal era la de mantener el diálogo constante con la comunidad interesada y participante de cada uno de los talleres. Para ello, sintetizaba el contenido en infografías que eran difundidas por redes sociales. Adicionalmente, se hizo uso de *Discord* y se hizo una página *web* del proyecto.

Cada uno de estos comités contaba con autonomía para reunirse semanalmente y tenía una persona responsable de asistir a una reunión general en la que se coordinaban esfuerzos entre ellos.

A continuación, la Figura 4 evidencia el primer prototipo de la solución planteada por el grupo PE.



Fig 4. Prototipo inicial del ciclo de talleres  
Fuente: autores

De esta manera, se evidencia que la solución planteada involucra espacios asíncronos (como foros y otras actividades) y síncronos (como talleres y tutorías) para su ejecución. Adicionalmente, los temas a cubrir en el ciclo se estructuraron en 3 módulos direccionados al autoconocimiento (I), el aprendizaje (II) y la co-construcción de conocimientos (III). Además, las metodologías que se usarían para cada actividad planteaban herramientas posibles a utilizar para la interactividad, la planeación y la realización de actividades en las que quienes asisten tomaran un papel activo y participativo en las sesiones. Finalmente, se plantean algunos posibles canales de comunicación tanto internos (entre integrantes del grupo) y externos (con el resto de la comunidad), que hacen uso de redes sociales y herramientas digitales.

De acuerdo con la estructura inicial, cada comité en su propia autonomía establece cuales son los detalles relevantes para cada aspecto, y fue refinando el proceso para la posterior implementación. En este punto, es importante mencionar que estos diseños detallados se realizaban paralelamente a la implementación que consiste en 1 sesión por grupo cada semana, por lo que ambos procesos fueron realizados casi de manera simultánea, es decir, después de realizar la implementación del diseño de la primera sesión, se diseñaba la segunda sesión, y así sucesivamente. Este método permitía

tener una retroalimentación de los participantes para mejorar las actividades propuestas en cada una de las sesiones, en la Tabla 1 se indican los módulos, los temas de cada sesión y las actividades resultantes.

TABLA I  
DETALLES DEL DISEÑO PEDAGÓGICO

| Modulo | Sesión | Temáticas                                 | Actividades  |
|--------|--------|---|--|
| I      | 1      | Autoconocimiento                          | Presentación de pasiones<br>Identificación de sueños<br>Identificación de habilidades y debilidades  |
|        | 2      | Identificando mis metas                   | Sketch para contar historias y empatizar con personajes.<br>Reflexión grupal e individual  |
| II     | 3      | Cómo aprendemos                           | Exploración de diversos tipos de aprendizaje<br>Discusión sobre los tipos de aprendizaje<br>Identificación de mis fortalezas para el aprendizaje                       |
|        | 4      | Métodos de aprendizaje                    | Debate sobre maneras de aprender (Individuales, grupales y colectivas)   |
|        | 5      | Qué entiendo por conocimiento             | Reflexión grupal   |
| III    | 6      | Construyendo mi camino                    | Exploración de ideas sobre rutas académicas<br>Intercambio de experiencias<br>Identificación de temas en común y personas en las que me puedo apoyar                   |
|        | 7      | Herramientas de aprendizaje               | Exploración de algunas herramientas útiles para el estudio y el aprendizaje<br>Esta actividad buscaba llegar a más personas que las que estaban inscritas en el ciclo. |
| Cierre |        | Experiencia del proyecto y pasos a seguir | Socializar la experiencia del grupo y quienes participaron en el proyecto.<br>Construcción de comunidad socialmente soportada<br>Cadena de favores                     |

Como se puede apreciar, a medida que avanza el proyecto se generan una diversidad de actividades que enriquecen el enfoque de cada sesión y módulo, lo que permite que involucrar las ideas de los y las participantes en la estrategia pedagógica. Esta estrategia pedagógica busca a partir del autoconocimiento definir herramientas, metas y objetivos que ayuden a los estudiantes a definir una ruta universitaria.

Ahora bien, para los detalles del comité de comunicación, se tiene en cuenta tanto la comunicación síncrona como asíncrona, ya fueran internas o externas, y la generación de contenido. Para lograr estos objetivos, se hizo uso de diversas herramientas que se presentan en Tabla 2.

En la planeación se usaron diversas herramientas ya que se buscó implementar fragmentos de la metodología de aula invertida y de la gamificación aprovechando las actividades asíncronas como foros, lecturas y videos y aplicaciones interactivas como mentimeter y jamboard (G suite), a la par de



disminuir las videollamadas para reducir el cansancio físico que estas generan.

TABLA 2  
DETALLES DEL DISEÑO COMUNICATIVO

| Comunicaciones                   |   |
|----------------------------------|---|
| Medios síncronos                 |   |
| Herramienta                      | Uso (Tipo de comunicación)  |
| <i>Google Meet</i>               | Reuniones de comités (Interna)<br>Realización de sesión adicional y evento de cierre (Externa)                                  |
| <i>Whatsapp</i>                  | Coordinación de detalles de las sesiones (Interna)<br>Interacción de mentores con algunos participantes (Externa)               |
| <i>Telegram</i>                  | Coordinación de detalles de comités y grupo (Interna)   |
| <i>Zoom</i>                      | Realización de las actividades síncronas del ciclo de talleres (Externa)  |
| <i>Mentimeter/Jamboard</i>       | Conocer respuestas interactivas y en tiempo real a preguntas que se hacían a las personas asistentes a los talleres.            |
| Medios asíncronos                |   |
| Herramienta                      | Uso (Tipo de comunicación)  |
| <i>Discord</i>                   | Creación de algunos espacios interactivos, tanto asíncronos como síncronos (Interna y Externa)                                  |
| <i>Gmail</i>                     | Comunicación grupal con participantes en el ciclo (Externa)   |
| <i>Google calendar</i>           | Agendamiento de reuniones (Interna) y de sesiones (Externa)   |
| <i>Facebook</i>                  | Comunicación con la comunidad en general, difusión de infografías y material generado (Externa)                                 |
| <i>Instagram</i>                 | Comunicación con la comunidad en general, difusión de infografías y material generado (Externa)                                 |
| <i>YouTube</i>                   | Difusión de los sketch realizados (Externa)   |
| <i>Página Web</i>                | Centro de información y recursos visuales (Externa)   |
| Generación de contenido          |   |
| Herramienta                      | Uso   |
| <i>Google slides / Genial.ly</i> | Diseño de una plantilla para diapositivas<br>Elaboración de material para las sesiones  |
| <i>Typeforms / Google forms</i>  | Elaboración de instrumentos de recolección de información   |
| <i>G suite (Google suite)</i>    | Análisis de la información recolectada, elaboración de reportajes y cronogramas, presentaciones y tablero virtual colaborativo. |
| <i>Openshot / Adobe Premiere</i> | Edición de video  |
| <i>Audacity</i>                  | Edición de audio  |
| <i>Canva / Adobe Illustrator</i> | Diseño de infografías   |

En la estrategia síncrona la plataforma *Zoom* juega un rol fundamental ya que esta permite tener una mayor interacción con los participantes de los talleres, debido a la robustez de la plataforma y a sus funcionalidades. De igual forma, el uso del correo institucional fue necesario en la comunicación asíncrona debido a que es una herramienta de constante uso por parte de la comunidad estudiantil y universitaria.

Las redes sociales (*Facebook*, *Instagram* y *youtube*) eran el centro de la estrategia asíncrona dirigida a los

estudiantes no inscritos en los talleres, así buscando ampliar el impacto y alcance del proyecto.

Por último, el comité logístico realiza el seguimiento a los objetivos propuestos del proyecto y la recopilación en informes de cada una de las actividades propuestas, teniendo como objetivo principal empoderar el proceso de aprendizaje a través de recursos, herramientas, talleres y campañas virtuales en estudiantes con un avance académico del 0% al 15% de la Facultad de Ingeniería para que sean estudiantes activos en la construcción de su conocimiento. Dentro de los objetivos generales a los cuales se les realizaba seguimiento y evaluación se encuentran los siguientes:

- Generar el canal de comunicación con la población a intervenir con el fin de implementar los recursos, herramientas y campañas virtuales a estudiantes con problemas de motivación en su carrera profesional.
- Implementar una estrategia didáctica orientada a apoyar el proceso de aprendizaje de estudiantes, en el contexto de la educación remota, para que sean usuarios activos de la creación y construcción del conocimiento.
- Realizar un proceso de evaluación de los resultados obtenidos del proyecto con el fin de analizar la efectividad de la estrategia didáctica implementada en el empoderamiento de los estudiantes participantes en su proceso de aprendizaje.

Dentro de los de indicadores que el comité de logística hacía seguimiento y evaluación se encontraban el número de estudiantes que tenían participación dentro de la estrategia pedagógica, las herramientas de comunicación utilizadas para generar el canal de interacción, el número de piezas audiovisuales con síntesis de contenido pedagógico y por último los resultados de los procesos de retroalimentación.

#### A. Fase de implementación

Para esta fase, que se iba desarrollando de manera simultánea con el diseño detallado se realiza una convocatoria para seleccionar a quienes participaron del ciclo de talleres. En esta se inscribieron 90 estudiantes de 9 diferentes carreras de ingeniería, quienes evidenciaron tener desmotivación frente al estudio virtual y autónomo y tener cansancio tanto físico como mental. Sin embargo, los estudiantes también expresaron su interés en “Construye tu Camino” buscando mejorar o solucionar sus problemas.

Al tener la lista de participantes seleccionados, se decide dividirla en dos grupos (uno de ellos tendría talleres los viernes en la tarde, y el otro los sábados en la tarde). De igual manera, se dividió el grupo de 8 mentores para que en cada sesión hubiera 4 encargados y una persona de logística (que en algunos casos fue un mentor) que estuviera pendiente de los tiempos y actividades. Cabe aclarar que cada sesión fue planeada para una duración de 2 horas aproximadamente.

Para cada sesión (de la 1 a la 6) se hizo una llamada de *Zoom* que fue compartida con los asistentes, y se hizo la grabación de cada una de ellas como evidencia de la

realización. La herramienta fue seleccionada debido a su característica de permitir la división de la llamada en grupos pequeños. En el caso de la sesión 7 y el evento de cierre, se hizo por *Google Meet*. Los talleres se acompañaron de un reto semanal para fortalecer la autonomía de los estudiantes y reforzar las actividades de los talleres, y a la par, se hacían actividades de integración y de esparcimiento mediante salas de videojuegos en línea o música compartida entre estudiantes.

La participación de las mentoras y los mentores en cada una de las sesiones era establecida en un documento detallado para cada una de ellas, que establecía una serie de responsabilidades definidas de manera colectiva.

En cuanto a asistencia, el ciclo de talleres inicia con una participación de 23 en el grupo de los viernes y de 25 en el grupo de los sábados. Sin embargo, a medida que el ciclo avanza, esta va presentando variaciones que se analizan en el apartado de discusión.

De manera conjunta, los recursos pedagógicos como infografías, vídeos e imágenes que complementaban los talleres, se publicaron a través de los tres medios virtuales principales previamente mencionados: Redes sociales, la página *Web* y *Discord*. Estos tres canales se idearon e implementaron con el fin de mantener una comunicación integral con los inscritos, *Discord* siendo el canal directo de mensajería con los mentores y demás participantes y el uso de redes sociales como principal medio de difusión asíncrona del contenido que fue replicado en la página *Web*. Así, esta página dedicada al proyecto buscaba permitir un acceso a toda la información del proyecto de manera organizada y centralizada.

En total se hicieron 31 publicaciones, 13 relacionadas a la identificación de problemas en los estudiantes, 5 infografías y 13 imágenes del ciclo de talleres, y adicionalmente, 2 videos *sketch* que caracterizaban, a manera de comedia, los principales problemas identificados con relación a la educación remota en la facultad de ingeniería.

También, el proyecto contempló una actividad de cierre para abordar el problema identificado previamente de la salud mental del sector estudiantil. Para dicho evento se invitó a Bienestar Universitario y la División de Salud Integral, en la cual se pudo establecer un diálogo con participantes, mentores, invitados y público general con la finalidad de obtener retroalimentación relevante para el grupo y el proyecto. En este espacio se realizó una actividad orientada a la construcción de una comunidad socialmente soportada, llamada "Cadena de favores", en la cual alguien de los asistentes formulaba un favor, ya fuera personal, comunitario, social, entre otros, y lo enviaba al correo del grupo. Posteriormente, se hacía una asignación de favores para cumplir, en la que alguien le hacía el favor a otra persona, con lo cual se fortalecen los vínculos más allá de lo académico.

### *B. Fase de retroalimentación*

Esta fase se realiza transversalmente a lo largo de todo el proyecto mediante reuniones de balance de cada una de las actividades. De esta manera es posible realizar ajustes sobre la

marcha a lo largo de la ejecución del proyecto. En estas reuniones, los integrantes del grupo tenían la oportunidad de expresar sus percepciones, sentires, pensamientos e ideas sobre cada actividad. Adicionalmente, durante cada sesión se contaba con un espacio para que quienes participaban comentaran sus percepciones sobre la sesión y dieran posibles comentarios o sugerencias para las próximas.

En la presentación de eventos de difusión de estrategias pedagógicas se recibió retroalimentación relevante tanto para la interacción síncrona como asíncrona, la cual orientó el quehacer del grupo de ahora en adelante. De esta manera, se recibieron comentarios positivos sobre el proyecto entre las cuales destaca que la iniciativa nace de estudiantes para estudiantes, se trabajaron temas que van más allá de lo disciplinar, el uso de diversas herramientas y el espíritu colectivo del mismo. Entre las oportunidades de mejora se encuentran ampliar la cobertura, buscar maneras para disminuir la deserción.

Adicionalmente, PE ha adaptado y aplicado una rúbrica utilizada para evaluar ambientes virtuales de aprendizaje. Dicha rúbrica presenta 9 categorías y una escala de evaluación de 0 a 4 para cada una de ellas [31]. No obstante, de acuerdo a las características de la estrategia realizada por el grupo, se decide descartar las categorías referentes a la Accesibilidad, al Contenido y a la Navegación, ya que la propuesta de PE no se basa en un ambiente virtual de aprendizaje, sino en recursos y actividades distribuidas y disponibles por diferentes medios.

En cuanto a las demás categorías (6), se realiza una evaluación cualitativa de cada una de ellas, que se complementa con la escala cuantitativa planteada en la rúbrica, obteniendo los siguientes resultados:

- Diseño Instruccional (3): Se establecen objetivos generales y específicos de manera integral durante el transcurso del proyecto. Sin embargo, estos no se desglosaron para cada actividad, tema o contenido específico, lo cual hace que el enfoque pedagógico sea apreciado con moderación en la estrategia llevada a cabo.
- Interactividad (4): El proceso de diseño de la estrategia planteada incluye procesos de interacción con diversidad de herramientas, materiales, y espacios de intercambio de experiencias que se materializaban en diálogos del equipo con, y entre, participantes, que favorecen un trabajo colaborativo y construcción de comunidad con el objetivo de que el proceso fuera enriquecedor para quienes participaron de él.
- Enfoque pedagógico (4): Todo material, taller y herramienta fue planteada, diseñada y ejecutada consistentemente y articulados con el objetivo general de la estrategia pedagógica.
- Trabajo Colaborativo (3): La estrategia pedagógica promueve la interacción y colaboración de quienes participaron en los talleres, esto se logró



principalmente por la confianza transmitida por los mentores.

- Nivel de Satisfacción del usuario (3): Durante todo el proceso se recibieron comentarios de los participantes los cuales se mostraron muy contentos con los métodos de pedagogía, los contenidos impartidos y las herramientas de comunicación, al concluir el proyecto aún contaba con elementos susceptibles a mejora expresados por los participantes, como la utilización de canales de comunicación más simples de utilizar.
- Calidad del ambiente virtual (3): La mayoría de los componentes utilizados se integran de forma armónica a la estrategia pedagógica, sin embargo, la utilización de canales de comunicación complejos y poco conocidos como *Discord* sin una adecuada difusión, puede generar una apatía por utilizar este tipo de herramientas.

## V. DISCUSIÓN

La participación de estudiantes en las diferentes sesiones tuvo un inicio prometedor. Sin embargo, a medida que el ciclo de talleres avanzaba se notaba una disminución de la cantidad de estudiantes que participaban. Esto puede ser debido a que si bien el concepto de los talleres, las metodologías usadas en las sesiones y los temas abordados eran de interés y buscaban la interactividad entre estudiantes, el exceso de tiempo frente a pantallas resultaba agobiante para muchas personas y la carga académica de sus clases, por lo cual optaban por dejar de asistir a actividades extracurriculares con la finalidad de tener un poco más de tiempo libre.

A pesar de que la cobertura por asistencia no fue la mejor, las actividades realizadas impactaron no solo en quienes asistieron a las sesiones de talleres, sino también a una mayor parte de la comunidad, ya que el grupo realizó algunas infografías e imágenes que compartió por sus redes sociales, logrando llegar a un alcance superior a 2700 personas por publicación.

El uso de diversas herramientas para las comunicaciones, como las que se refieren en la tabla 2, pudo afectar un poco la participación, puesto que en algunos casos se hizo uso de herramientas poco utilizadas con anterioridad por la comunidad y que requerían de instalar aplicaciones tales como *Discord*, con lo cual por cuestiones de espacio en los dispositivos o facilidad de uso no fueron adoptadas por quienes participaron, con lo cual disminuyó la asistencia. Además, la página *Web* que contenía toda la información del proyecto, no tuvo un uso constante por parte de los participantes, quienes hallaban más sencillo encontrar la información en redes sociales.

No obstante, el grupo PE buscó diferentes alternativas para reenganchar a quienes habían sido participantes, como el envío de correos, el uso de las redes sociales y algunas llamadas. Por esto, se encuestó a los inscritos por su experiencia en los tres primeros talleres, a lo que su respuesta

fue mayoritariamente que la carga académica era alta y sus recursos tecnológicos no eran los ideales.

## VI. CONCLUSIONES

El estudio de los problemas pedagógicos propios de la condición estudiantil de la facultad de ingeniería resalta la motivación por aprender y las afectaciones a la salud mental como los principales tópicos a tratar en la educación remota en medio de la pandemia. El distanciamiento y la poca interacción entre la comunidad universitaria aumentaron los problemas de salud mental, y debido a la forzada e imprevista adaptación de las metodologías educativas presenciales a la virtualidad, se refuerzan los cambios hacia metodologías educativas más dinámicas y flexibles con las dinámicas estudiantiles, que permitan además del trabajo colaborativo, la participación activa del estudiante en su propio proceso de aprendizaje.

Construye tu camino, como iniciativa estudiantil pedagógica, muestra la relevancia de la puesta en marcha de proyectos y actividades que permitan un acompañamiento y colaboración entre estudiantes, a fin de motivar su autonomía en el aprendizaje, ya que esta se hace necesaria por las dificultades y retos pedagógicos que se le presentan a docentes e instituciones educativas en la actual pandemia para la interacción y comunicación entre la comunidad universitaria.

El espacio educativo ha venido transformándose constantemente. y en la virtualidad, los medios de comunicación se diversifican y amplían con la internet, pudiendo llevar a un agotamiento físico debido a la exposición continua a pantallas electrónicas. De este modo, la asincronía y la sincronía pueden servir para generar una comunicación integral, adaptada a los tiempos y a los recursos de estudiantes y profesores.

La puesta en marcha de iniciativas nacidas de estudiantes para estudiantes hace que el proceso se desarrolle de manera dinámica, en cuanto a que la comunicación y las redes de apoyo surgen entre pares, lo cual fomenta el compañerismo, la participación, la construcción de relaciones y el fortalecimiento del tejido social. Esto favorece que dichos proyectos presenten aprendizajes previstos y no previstos tanto para quienes lo proponen como para la comunidad beneficiada.

## VII. TRABAJO FUTURO

El grupo estudiantil PE, continuará trabajando el tema de la educación en ingeniería y se encuentra participando en la convocatoria del Programa de Gestión de Proyectos realizada por Bienestar Universitario con la intención de fortalecer el tejido social en la facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Sede Bogotá, buscando proveer un espacio de socialización y colaboración para la co-construcción de proyectos a través de estrategias pedagógicas, y todo esta propuesta a partir de la experiencia previa con “Construye tu Camino” y el estudio de los problemas que viven quienes estudiamos en medio de la virtualidad.

## RECONOCIMIENTO

Los autores quieren agradecer a todas y cada una de las personas que formaron parte de este proyecto, tanto integrantes de PE, del periódico estudiantil *Corriente Alterna*, como participantes en el ciclo de talleres y en cada uno de los espacios en los que ha estado la iniciativa “Construye tu camino”, pues todos estos aprendizajes y experiencias, así como los adquiridos previamente, nos han llevado a aportar un granito de arena en la transformación de la educación en ingeniería. De igual manera, se extiende el agradecimiento a la Dirección Nacional de Innovación Académica, que organizó, posibilitó el desarrollo del proyecto, y brindó la oportunidad de socializar los resultados del mismo, como parte de la Incubadora de Iniciativas de Innovación Pedagógica.

## REFERENCES

- [1] B. de S. Santos. *La cruel pedagogía del virus*. Buenos Aires: CLACSO, 2020
- [2] E. Morin. *La vía para el futuro de la humanidad*. México: Paidós, 2011.
- [3] A. Krenak. *Ideias para adiar o fim do mundo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- [4] A. Krenak. *O amanhã não está à venda*. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.
- [5] B. Latour. (2021, Marzo 23). ¿Qué Medidas De Protección Para Evitar El Regreso Del Modelo De Producción De La Precrisis? [Online]. Disponible: <http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/downloads/P-202-AOC-ESPAGNOL.pdf>
- [6] A. I. Mora, "Del coronavirus al Buen Vivir: una propuesta política para la comunicación en un horizonte anticapitalista" *Question/Cuestión*, vol. 1, n.º Mayo, p. e295, Mayo 2020.
- [7] P. B. Preciado, "Aprendiendo del virus", en *Sopa de Wuhan: Pensamiento contemporáneo en tiempos de pandemias*. P. Amadeo. Argentina: ASPO (Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio), 2020, pp. 163-185. osmosis
- [8] D. Rosselli, "Covid-19 en Colombia: los primeros 90 días" *Acta Neurológica Colombiana*, vol. 36, n.º 2, pp. 1-6. 2020
- [9] Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), "Boletín Técnico Indicadores Básicos de Tenencia y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación," pp. 1–29, 2019.
- [10] G. A. L. Daza y C. F. G. García, "Estado de excepción y restricción al derecho a la educación en Colombia por la COVID-19," *Opinión Jurídica*, vol. 19, n.º. 40, pp. 163–186, 2020, [Online]. Disponible: <https://doaj.org>.
- [11] M. Svampa, "Reflexiones para un mundo post-coronavirus", en *La Fiebre: Pensamiento contemporáneo en tiempos de pandemias*. P. Amadeo. Argentina: ASPO (Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio), 2020, pp. 17-37.
- [12] E. Morin. *Cambios de vía: Lecciones de la pandemia*. México: Paidós, 2020.
- [13] A. Ochoa-Duarte y L. A. Cárdenas García. "Grupos estudiantiles de trabajo como centro de liderazgo y organización estudiantil: estudio de caso "Proyecto Eléctrica y Corriente Alterna"" *Revista Internacional de Aprendizaje*, vol. 6, n.º 2, pp. 77-88, 2020.
- [14] D. A. Terán Fernández, A. G. Ochoa Duarte, y Y. A. Torres Medina, "Aprender enseñando desde y hacia los estudiantes", *EIEI*, ago. 2020.
- [15] A. Ochoa Duarte, A. F. Duque Montenegro, C. A. Galindo Caraballo, y D. E. Santos Borja, "Gestión de la información en la cuarta revolución industrial", *EIEI*, ago. 2018.
- [16] A. F. Duque Montenegro, D. E. Santos Borja, y Y. A. Torres Medina. "Desarrollo de habilidades para la cuarta revolución industrial mediante metodologías de aprendizaje basado en problemas y proyectos", *LACCEI*, jul. 2018.
- [17] A. F. Duque Montenegro, A. Ochoa Duarte, D. A. Buitrago Torres, y C. A. Galindo Caraballo. "Hardware libre: una tecnología democrática", *ARNA*, jun. 2018.
- [18] J. A. Estévez, J. Castro-Martínez, and H. R. Granobles, "La educación virtual en Colombia: exposición de modelos de deserción," *Apertura*, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2015, [Online]. Available: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68838021007>.
- [19] F. Salcedo, "Desde la academia, Internet para Colombia," *Rev. Ing.*, no. 23, pp. 145–149, 2006, doi: 10.16924/rev.ing.23.17.
- [20] J. Pardo y C. Rama. *La educación superior a distancia: Miradas diversas desde Iberoamérica*. Madrid, España: Instituto Tecnológico Virtual de Educación, 2010.
- [21] B. Y. Juanes Giraud, O. R. Munévar Mesa, H. Cándelo Blandón, B. Y. Juanes Giraud, O. R. Munévar Mesa, y H. Cándelo Blandón, «La virtualidad en la educación. Aspectos claves para la continuidad de la enseñanza en tiempos de pandemia», *Conrado*, vol. 16, n.o 76, pp. 448-452, oct. 2020.
- [22] S.-M. Moreno-Correa, «La innovación educativa en los tiempos del Coronavirus.», p. 13, 2020.
- [23] South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, A. Bryan, K. N. Volchenkova, y South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, «Blended learning: definition, models, implications for higher education», *EES*, vol. 8, n.º 2, pp. 24-30, 2016, doi: 10.14529/ped160204.
- [24] M. Álvarez, N. Fernández Lamarra, P. D. García, M. E. Grandoli, y C. Pérez Centeno, «La docencia en el nivel de posgrado en el contexto de virtualización de emergencia. Aprendizajes y desafíos para el futuro en la experiencia de la Universidad Nacional de Tres de Febrero», *InnovEd*, vol. 22, n.º Especial, pp. 171-187, oct. 2020, doi: 10.22458/ie.v22iEspecial.3153.
- [25] M. L. Machado, «Investigar y seguir haciendo escuela presente en contextos de pobreza urbana en tiempos de Covid», *Educación y Vínculos*, p. [ 102-117], dic. 2020.
- [26] C. V. Carmona y P. C. B. Mancero, «Virtualidad como herramienta de apoyo a la presencialidad: análisis desde la mirada estudiantil», *Revista de ciencias sociales*, vol. 26, n.º 1, pp. 219-232, 2020.
- [27] P. Piedrabuena y A. Lell, «Salud mental y educación, una problemática curricular», *Educación y Vínculos*, p. [ 63-74 ], jun. 2020.
- [28] O. Jara Holliday. *La sistematización de experiencias produce un conocimiento crítico, dialógico y transformador*. Docencia [Internet] 2015 May [citada 2021/03/23];(55):33-9. Disponible en: <http://www.cepalforja.org/sistem/bvirtual/wp-content/uploads/2015/06/Entrevista-Oscar-Jara-Revista-Docencia.pdf>
- [29] D. Expósito Unday, Dámari y J. A. González Valero. "Sistematización de experiencias como método de investigación". *Gaceta Médica Espirituana*, vol 19, n.º 2, pp. 10-16.
- [30] A.M. Ghiso. *Sistematización. Un pensar el hacer, que se resiste a perder su autonomía*. Medellín: Fundación Universitaria Luis Amigó Medellín-Colombia; 2011. Disponible en: [http://www.crefal.edu.mx/decisio/images/pdf/decisio\\_28/decisio28\\_saber1.pdf](http://www.crefal.edu.mx/decisio/images/pdf/decisio_28/decisio28_saber1.pdf)
- [31] M. Navarro Rodríguez, R. Edel Navarro, y R. I. García López, «Rúbrica para evaluar ambientes virtuales de aprendizaje», *3C TIC*, vol. 7, n.o 3, pp. 80-96, sep. 2018, doi: 10.17993/3ctic.2018.61.80-96/.M. King, B. Zhu, and S. Tang, "Optimal path planning," *Mobile Robots*, vol. 8, no. 2, pp. 520-531, March 2001.