

ESCUELA DE EDUCACIÓN TÉCNICA

PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN TÉCNICA

**“PROPUESTA DE CAPACITACIÓN A PARTIR DE UN DIAGNÓSTICO  
DE LA FORMACIÓN DOCENTE CON RESPECTO A LA APLICABILIDAD  
DE LA METODOLOGÍA STEAM (SCIENCE, TECHNOLOGY,  
ENGINEERING, ART AND MATHEMATICS), CINDEA-PAVAS”**

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
EDUCADOR TÉCNICO GRADO LICENCIATURA

HELLEN MACIEL ACUÑA MONGE

2022438253

KIMBERLY TATIANA CASTRO ROLDÁN

2016223898

ESTACY DE LOS ÁNGELES DELGADO CERDAS

2022438255

SAN JOSÉ, 2022

**Propuesta de capacitación a partir de un diagnóstico de la formación docente con respecto a la aplicabilidad de la metodología STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics), CINDEA-Pavas.**

## Hoja de aprobación

### HOJA DE APROBACIÓN

**Estudiantes: Hellen Acuña Monge, Kimberly Castro Roldán y Estacy Delgado Cerdas.**

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Comisión de Trabajos Finales de Graduación de la Escuela de Educación Técnica, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Educación Técnica.

Mag. Jesús Hernández Araya  
Presidente de la Comisión  
Escuela de Educación Técnica

JESUS ALBERTO  
HERNANDEZ  
ARAYA (FIRMA)

Firmado digitalmente por  
JESUS ALBERTO  
HERNANDEZ ARAYA (FIRMA)  
Fecha: 2023.01.23 11:29:54  
-06'00'

M.Sc. Jeison Alfaro Aguirre  
Tutor Proyecto

JEISON ALFARO  
AGUIRRE (FIRMA)

Firmado digitalmente por JEISON  
ALFARO AGUIRRE (FIRMA)  
Fecha: 2023.01.23 09:36:21  
-06'00'

M.Sc Pablo Masís Boniche  
Lector

PABLO ALEJANDRO  
MASIS BONICHE  
(FIRMA)

Firmado digitalmente por PABLO  
ALEJANDRO MASIS BONICHE  
(FIRMA)  
Fecha: 2023.01.23 10:44:01 -06'00'

Lic. Noemy Zúñiga Sánchez  
Lectora

Noemy ZS.

## **Dedicatoria**

### **Dedicatoria Kimberly Tatiana Castro Roldán**

Primeramente, a Dios, por darme la fortaleza y guía en este camino.

A mi madre, por su apoyo incondicional y su motivación en cada etapa de mi vida; a ella le debo mis logros tanto a nivel personal como profesional al ser mi inspiración para seguir creciendo y brindarme los recursos necesarios para llevarlos a cabo.

A mis compañeras de tesis, por permanecer juntas a lo largo de este proceso con constancia y dedicación.

### **Dedicatoria Estacy de los Ángeles Delgado Cerdas**

Primero que nada, agradezco infinitamente a Dios y a la Virgen, por guiarme y acompañarme en cada paso que doy y darme las fuerzas para luchar por mis sueños.

A mis padres, quienes siempre han estado a mi lado apoyándome y motivándome a seguir en todo momento.

A mis abuelos, quienes son mi más grande inspiración y mi apoyo incondicional.

Y, por último, pero no menos importante, a mis compañeras de tesis que han hecho este camino más ameno y ha sido un honor poder trabajar con ellas.

## **Agradecimientos**

Principalmente, agradecemos a Dios, por darnos fortaleza para con dedicación y esfuerzo alcanzar nuestras metas y permitirnos culminar la licenciatura de la mejor manera.

A nuestras familias, por el apoyo brindado a lo largo de los años de nuestra formación personal y profesional, siendo nuestros aliados en cada etapa de nuestras vidas.

Un agradecimiento especial al CINDEA - Pavas por abrirnos sus puertas y permitirnos desarrollar nuestra investigación en base a esta noble institución educativa, contribuyendo al crecimiento profesional de nuestras carreras y brindarnos los recursos necesarios para llevar a cabo la recolección de información; especialmente, al director del CINDEA- Pavas, el Dr. Ademar Roberto Azofeifa Murillo por la gestión realizada para hacer posible dicha participación.

Al Tecnológico de Costa Rica, al personal administrativo y especialmente a nuestros docentes de licenciatura por encaminarnos en el proceso para la obtención de la licenciatura en Educación Técnica y un profundo agradecimiento al profesor M. Sc. Jeison Alfaro Aguirre, por la dedicación y el apoyo brindado como tutor en el desarrollo de la presente investigación.

## **Resumen**

Esta investigación pretende realizar un diagnóstico de las competencias en la aplicabilidad de la metodología STEAM por parte de los docentes de secundaria del CINDEA-Pavas, a través de la percepción de los estudiantes y docentes, con el objetivo de proponer una capacitación para la actualización de los conocimientos necesarios respecto a este tema.

Las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de los datos consisten en una entrevista aplicada a una muestra de diecinueve docentes de secundaria de la sede central con el fin de conocer a nivel general sus conocimientos en la aplicabilidad de la metodología en el planeamiento de las lecciones, además, de disponer de información relevante para el desarrollo de una propuesta de capacitación. Posteriormente, se aplica un cuestionario a una muestra de ciento cuatro estudiantes de secundaria con el objetivo de determinar su percepción respecto a las competencias que poseen sus docentes.

Los resultados obtenidos en esta investigación indican que gran parte de los docentes tienen un alto grado de desconocimiento sobre la conceptualización y aplicabilidad de elementos referentes a la metodología STEAM, contrario a la percepción estudiantil que considera a los docentes con un alto grado de competencias en la ejecución de esta metodología.

Con el fin de solventar esta necesidad se diseña una propuesta de capacitación formativa acerca de la aplicabilidad de la metodología STEAM dirigida a los docentes de secundaria del CINDEA-Pavas; la cual se llevará a cabo en cinco etapas con sus respectivas sesiones.

**Abstract**

This research aims to learn the competencies in the applicability of the STEAM methodology by secondary teachers of CINDEA-Pavas, through the perception of students and teachers to propose training to update the necessary knowledge regarding this topic.

For data collection, the techniques and instruments used consist of an interview applied to a sample of nineteen high school teachers from the central campus to know at a general level their knowledge of the applicability of the methodology for lesson planning, in addition, to having relevant information for the development of a training proposal. Subsequently, a questionnaire is applied to a sample of one hundred and four high school students to determine their perception regarding their teachers' competencies.

The results of this research indicate that many teachers lack knowledge of the conceptualization and applicability of elements related to the STEAM methodology, contrary to the student perception that considers teachers with a high degree of competence in this methodology.

As a result of the data collected from the interviews, a training proposal will be designed to solve the need for more information on the applicability of the STEAM methodology for secondary school teachers of CINDEA-Pavas. The training will be completed in five stages, with their respective sessions.

**Contenido**

Hoja de aprobación .....	III
Dedicatoria .....	IV
Agradecimientos .....	V
Resumen .....	VI
Abstract .....	VII
Lista de tablas .....	XII
Lista de gráficos.....	XIII
Lista de abreviaturas .....	XIV
1. Capítulo I. Marco Introductorio .....	1
1.1. Problema y su importancia .....	2
1.2. Objetivos .....	3
1.2.1. Objetivo general.....	3
1.2.2. Objetivos específicos.....	3
1.3. Antecedentes teóricos o prácticos.....	4
1.4. Justificación.....	9
2. Capítulo II. Marco teórico .....	12
2.1. Ministerio de Educación Pública .....	13
2.2. Educación técnica en Costa Rica.....	17



2.3.	CINDEA.....	26
2.4.	Metodología STEAM.....	29
3.	Capítulo III. Marco Metodológico .....	50
3.1.	Tipo de investigación y alcance.....	51
3.2.	Sujetos o fuentes de la información.....	52
3.3.	Variables .....	54
3.4.	Descripción de técnicas e instrumentos de recolección de la información .....	56
3.5.	Validación de técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	58
3.6.	Descripción de análisis de la información .....	58
3.7.	Criterios éticos asumidos .....	59
3.8.	Descripción de la propuesta .....	60
4.	Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados. ....	63
4.1.	Análisis de resultados de la entrevista aplicada a los docentes de secundaria del CINDEA - Pavas.....	64
4.2.	Análisis de resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de secundaria del CINDEA - Pavas.....	75
4.3.	Análisis de la triangulación de resultados de preguntas vinculadas dirigidas a los docentes y estudiantes de secundaria del CINDEA - Pavas.....	78
	Aplicabilidad de estrategias, técnicas y recursos didácticos. ....	78
	Aplicabilidad de las competencias docentes.....	81

Interpretación de la triangulación de resultados. ....	83
5. Capítulo V. Propuesta de trabajo. ....	84
5.1. Título de la propuesta.....	85
5.2. Problema priorizado pretendido a solucionar.....	85
5.3. Población beneficiada .....	86
5.4. Justificación del proyecto e importancia.....	86
5.5. Objetivos de la propuesta.....	88
Objetivo general.....	88
Objetivos específicos.....	88
5.6. Referente metodológico .....	89
5.7. Presupuesto y viabilidad de la propuesta .....	105
5.8. Evaluación.....	106
5.9. Cronograma de ejecución por etapas o fases según corresponda.....	107
6. Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones .....	109
6.1. Conclusiones.....	110
6.2. Recomendaciones .....	111
7. Referencias .....	113
8. Anexos.....	123
Anexo 1. Estrategia de Educación STEAM. ....	124
Anexo 2. Diagrama jerárquico del Ministerio Educación Pública. ....	126

Anexo 3. Guía entrevista.....	127
9. Apéndices .....	134
Apéndice A.....	135
Apéndice B.....	136

**Lista de tablas**

<b>Tabla 1.</b> Resumen de sujetos y fuentes de información. ....	53
<b>Tabla 2.</b> Personal docente de secundaria del CINDEA - Pavas según el área STEAM. ....	53
<b>Tabla 3.</b> Variables de la investigación. ....	54
<b>Tabla 4.</b> Estructura de la propuesta: “Capacitación de aplicabilidad de la metodología STEAM” .....	90

**Lista de gráficos**

<b>Gráfico N° 1.</b> Nivel de conocimiento de la propuesta de implementación de la metodología STEAM del MEP.....	66
<b>Gráfico N° 2.</b> Nivel de conocimiento en la metodología STEAM. ....	67
<b>Gráfico N° 3.</b> Aplicación de la metodología STEAM en sus lecciones.....	68
<b>Gráfico N° 4.</b> Frecuencia de uso de la metodología STEAM en el planeamiento de sus lecciones. ....	69
<b>Gráfico N° 5.</b> Capacitación en la metodología STEAM. ....	70
<b>Gráfico N° 6.</b> Modalidad de preferencia para capacitación en la metodología STEAM. ....	71
<b>Gráfico N° 7.</b> Estrategias didácticas implementadas en sus lecciones. ....	72
<b>Gráfico N° 8.</b> Técnicas aplicadas en la elaboración de sus lecciones.....	73
<b>Gráfico N° 9.</b> Recursos aplicados en la elaboración de sus lecciones. ....	74
<b>Gráfico N° 10.</b> Metodologías implementadas por los docentes. ....	76
<b>Gráfico N° 11.</b> Percepción de competencias docentes.....	77

**Lista de abreviaturas**

CINDEA - Centros Integrados de Educación de Adultos

CSE - Consejo Superior de Educación

DEPJA - Departamento de Educación de Personas Jóvenes y Adultas

EGB - Educación General Básica

ETFP - Educación Técnica y Formación Profesional

ETP - Educación Técnica Profesional

INA - Instituto Nacional de Aprendizaje

IPEC - Institutos Profesionales de Educación Comunitaria

MEP - Ministerio de Educación Pública

MIDEPLAN - Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica

OIT - Organización Internacional del Trabajo

SIBDI - Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información

SIBITEC - Sistema de Bibliotecas del TEC

STEAM - Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics

STEM - Science, Technology, Engineering and Mathematics

TDIC - Tecnologías Digitales de Información y Comunicación

TIC - Tecnología de Información y Comunicación

U Creativa - Universidad Creativa de Costa Rica

UNED - Universidad Estatal a Distancia

## **Capítulo I. Marco Introdutorio**

### **1.1. Problema y su importancia**

En la actualidad, debido a la nueva normalidad instaurada por la pandemia COVID-19, gran parte de las empresas y del mercado laboral han migrado a la utilización de nuevas tecnologías, así como a la implementación de nuevas propuestas científicas para sufragar dichas necesidades.

Además, se ha visto la necesidad de contar con personal altamente capacitado en la resolución de problemas, con pensamiento crítico y gran capacidad de análisis; siendo este el principal motivo por el cual los docentes deben estar actualizados y capacitados con el fin de formar estudiantes capaces de desenvolverse en un mundo globalizado.

En el mercado laboral al cual se van a enfrentar los estudiantes ya no basta con el conocimiento, si no, es necesario saber llevarlo a la práctica y contar con experiencia; especialmente con el crecimiento acelerado de la ciencia y la tecnología. De ahí la importancia de que las personas tengan facilidad de adaptación y cuenten con las competencias necesarias para desenvolverse en estas áreas y poder seguir avanzando.

Por tal motivo, se necesita personal docente que esté capacitado en las competencias de tecnologías y el campo científico, con gran flexibilidad y capacidad de adaptación, para poder transmitir y poner en práctica junto a sus estudiantes la creatividad, el pensamiento científico y la resolución de problemas.

No obstante, muchas de las instituciones educativas no cuentan con los recursos necesarios para el desarrollo y aplicación de la metodología STEAM, por ello los docentes deben ser vanguardistas y buscar estrategias para incluir en sus planeamientos didácticos formas no convencionales de aplicar dicha metodología.

Además, de incluir estrategias de gamificación y uso de las TIC en el aula, para poder enfrentar un salón de clase muy diverso, en el cual los estudiantes puedan ser partícipes de



una educación inclusiva y de calidad, que se adapte a sus necesidades, realidades y posibilidades de acceso, desarrollo personal y académico.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Diagnosticar la aplicabilidad de la metodología STEAM a través de las competencias de los docentes del CINDEA en Pavas, durante el año 2022 para la elaboración de una propuesta de capacitación en metodología STEAM que permita la actualización de la formación docente.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- 1.2.2.1. Identificar las competencias en la formación docente de la metodología STEAM de los docentes del CINDEA - Pavas.
- 1.2.2.2. Determinar las estrategias o recursos didácticos en la aplicabilidad de la metodología STEAM.
- 1.2.2.3. Valorar la percepción de los estudiantes hacia la aplicación de la metodología STEAM, a través de la mediación, aplicada por los docentes en el desarrollo de las clases.
- 1.2.2.4. Elaborar una propuesta de capacitación en la metodología STEAM, para el fortalecimiento de las competencias de los docentes del CINDEA - Pavas.

### 1.3. Antecedentes teóricos o prácticos

En primer lugar, este enfoque surge a partir de la necesidad de promover el interés en los estudiantes por las ciencias básicas, las matemáticas, tecnología e ingeniería, de manera que la Fundación Nacional para la Ciencia (National Science Foundation) acuñó el término SMET en 1990, sin embargo, es cambiado por STEM por razones fonéticas (Martín - Páez et al., 2019). Posteriormente, la Rhode Island School of Design considera fundamental añadir las artes ante la necesidad de fomentar un pensamiento creativo, así como el desarrollo de las habilidades socioemocionales y artísticas, de manera que surge el acrónimo STEAM (López, 2019).

Por tal motivo, a partir de la tendencia de esta metodología por crear mejores espacios de aprendizaje ante la necesidad de un personal más calificado y competente a nivel laboral es que se abren espacios para el análisis de los diferentes contextos a nivel educativo que existen. De ahí que Celis & González señalan su efectividad y adaptabilidad en los diversos contextos, de manera que en el ámbito educativo a través de la innovación y transformación de la práctica pedagógica han logrado un impacto en los procesos curriculares (2021, p.583). Lo anterior debido a que esta metodología provee una amplitud de posibilidades para la práctica pedagógica, así como facilitar la construcción de un pensamiento integral e interdisciplinario a través de la adquisición de los conocimientos teóricos con un aprendizaje empírico.

En Costa Rica, se busca que a partir de este enfoque las personas logren desarrollar las habilidades y competencias del siglo XXI mediante la exploración de áreas como las ciencias, matemáticas, artes; las cuales se pueden enlazar a la ingeniería y tecnología. Cabe mencionar, que el desarrollo curricular en Costa Rica se encuentra bajo la fundamentación curricular “Educar para una Nueva Ciudadanía” de manera que sea “... un proceso integral que se desarrolla a lo largo de la vida, que propicia el desarrollo de la sociedad y permite

que los seres humanos creen y recreen su identidad, y enriquezcan su visión de mundo y de país” (MEP, 2015, p.11). Por ende, los procesos educativos deben incorporar estrategias didácticas que permitan a los estudiantes apropiarse del currículo mediante los sistemas de apoyo y el desarrollo de espacios académicos de retroalimentación; esto conforme a lo establecido en el planeamiento didáctico e incorporando las dimensiones del diseño curricular: maneras de pensar, formas de vivir en el mundo, formas de relacionarse con otros y herramientas para integrarse al mundo, con el fin de formar individuos con habilidades y competencias necesarias para su cotidianidad. (MEP, 2016, p.15)

Meza & Duarte mencionan sobre las disciplinas STEAM en el currículo costarricense, por ejemplo, señalan que las ciencias naturales y la tecnología tiende a promoverse de manera conjunta en los colegios científicos, de ahí que pretenden que los estudiantes a través del aprendizaje de los fenómenos de las ciencias naturales logren desarrollar una visión integral y holística de la naturaleza, así mismo, asociado a la tecnología, se busca que comprendan la relación del humano con el mundo artificial, esto mediante talleres de informática, robótica así como la participación en ferias científicas y tecnológicas. (2020, p. 109) En cuanto a esta última asignatura, se debe mencionar que en los últimos años el país ha implementado ciertas acciones para insertar las TDIC desde el contexto escolar mediante el Programa Nacional de Informática Educativa (Arce-Rivera et al., 2020, p. 8).

En cuanto al arte, su enfoque se centra en el conocimiento y apreciación de las manifestaciones artísticas, de forma que permita desarrollar la capacidad creativa y expresiva, de ahí que se creen espacios como los festivales Estudiantiles de las Artes (FEA). Por otro lado, la asignatura de matemáticas tiene la finalidad de fomentar el pensamiento lógico, crítico y ordenado, de manera que ayude en la comprensión de la realidad y brindar

herramientas para el desenvolvimiento de la persona en su vida cotidiana. Por último, cabe destacar que a nivel de ingeniería en el país se desarrolla más a nivel universitario.

En relación con lo anterior, el Gobierno Costarricense mediante el Programa Estado de la Educación del 2019, analizó las oportunidades existentes en materia educativa en el área STEAM en cuanto a las áreas del conocimiento, la distribución de matrícula por carreras, así como el porcentaje de los títulos de grado y posgrado. Por ende, ante las bajas cifras en esta área es que el MIDEPLAN en las intervenciones estratégicas del Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2019-2022 considera necesario “Implementar la estrategia nacional STEAM en centros educativos de tercer ciclo y educación diversificada en el marco de las habilidades y competencias del Siglo XXI” (MIDEPLAN, 2019, p.276).

En la actualidad, existen algunas instituciones que imparten talleres, cursos, diplomados y certificaciones con respecto a la formación docente en el área STEAM, por ejemplo, la UNED ofrece una propuesta de capacitación para docentes y formadores sobre la estrategia STEAM, el cual tiene un tiempo de duración de 40 horas y se imparte durante 8 semanas. Esta capacitación se enfoca en los modelos y pasos para su implementación, las actividades pedagógicas en las que se pueden utilizar y las diferentes formas para evaluar, además, ofrece una introducción a los entornos digitales y herramientas tecnológicas. Igualmente, en este curso se estudian contenidos tales como: Netiqueta, la definición de STEAM, modelos de implementación, pasos para la implementación, estrategias didácticas, ambientes de aprendizaje y habilidades del siglo XXI (Saborío & García, 2021, p. 135).

Por otro lado, la U-creativa también ofrece un programa de certificación STEAM, el cual tiene una duración de 8 meses, dirigido a educadores, entrenadores, diseñadores y facilitadores, los cuales al finalizar el curso obtendrán las competencias necesarias para enfrentar los retos que presenta el aprendizaje actual, el curso cuenta con cuatro módulos: diseño de perfiles profesionales, diseño de experiencias de aprendizaje virtuales, diseño de

experiencias de aprendizaje gamificadas y el diseño de experiencias educativas con gestión de proyectos ágiles. (López, 2021; Murillo, 2022)

Lo anterior quiere decir que actualmente, aunque sí existen programas de formación y capacitación docente con respecto al tema de estrategias STEAM, no hay una amplia oferta; lo cual en algunos casos es poco beneficioso para el personal docente ya que implica para muchos una dificultad de acceso. Además, en las propuestas existentes la oferta curricular pese a tener algunos contenidos en común, es muy distante una de la otra.

Otro ejemplo de la aplicación del enfoque STEAM en el país es el programa *Mente en Acción*; un programa para mujeres de 15 y 19 años que tiene la finalidad de empoderar a estas jóvenes en el área de STEAM. Este programa tiene una duración de 8 semanas, en el cual se ven aspectos relacionados a la innovación, liderazgo, emprendimiento, comunicación, programación, entre otros a través de talleres, giras y charlas (Mendoza, 2021, p.8). Cabe resaltar, la importancia de este tipo de programas que fomentan la introducción de las mujeres en el área STEAM mediante el apoyo, motivación y enseñanza del entorno real laboral; lo cual les permite conocer un poco más y atender sus dudas.

Por otro lado, esta investigación al tener como foco conocer sobre las estrategias de implementación STEAM en el centro educativo CINDEA de Pavas, es de vital importancia conocer acerca de la trayectoria, su historia, contexto sociocultural y la población a la cual atiende.

De ahí que estas instituciones fueron creadas en 1993, mediante un acuerdo con el Consejo Superior de Educación, las mismas están dedicadas a la población joven y adulta que no han completado su formación primaria o secundaria, o quienes la han completado, pero, desean obtener una especialización técnica para integrarse al mundo laboral, estas instituciones se enfocan particularmente en tres ramas: el área académica, técnica o el área artística (Soluciones, s. f.).

Aunado a lo anterior, los CINDEA cuentan con dos programas educativos, el Programa de educación convencional; el cual se organiza en tres niveles equivalentes a: Primer y Segundo Ciclo, Tercer Ciclo y Educación diversificada y, en segundo lugar, el Programa de educación emergente; el cual consta de cursos libres ofrecidos a la comunidad (Ministerio de Educación Pública, s. f.).

Los programas educativos con los que cuentan los CINDEA son realmente flexibles y accesibles para la comunidad, permitiendo así un mayor desarrollo personal y profesional de quienes la conforman.

#### 1.4. Justificación

En la actualidad, los avances tecnológicos y los cambios a nivel sociocultural, económico y político que presentan los países producto de la globalización, han provocado la necesidad de formar individuos cada vez más competentes y con capacidades para enfrentar de manera contextualizada, crítica, reflexiva y asertiva las transformaciones; asociadas especialmente con la ciencia y tecnología. Por lo cual, a nivel pedagógico se han presentado nuevas disposiciones para atender las demandas de la sociedad, la cual reclama un sistema educativo que permita no sólo promover conocimientos contextualizados, sino que les brinden herramientas para adquirir las competencias necesarias para el mercado laboral (Celis & González, 2021, p. 280).

En relación con lo anterior, la UNESCO en la Declaración mundial sobre la educación Superior en el siglo XXI indica que es necesario:

Formar profesionales competentes y comprometidos con los problemas sociales y culturales; investigar y producir conocimientos que contribuyan a dar respuestas interdisciplinarias a los problemas complejos y polifacéticos que afectan a la sociedad; aprovechar el potencial de las Tecnologías de la Información (TIC) tanto para mejorar el proceso educativo como para generar una mayor difusión y acceso al estado actual del conocimiento... (De Vicenzi, 2012, p. 115).

Por tal motivo, han surgido diferentes investigaciones en la búsqueda de lograr mejores aprendizajes enfocados en la innovación, creatividad, así como que sean significativos y permitan el desarrollo del pensamiento crítico; dejando de lado el enfoque en la memorización de la información (Urgiles-Rodríguez, Tixi-Gallegos & Allauca-Peñañiel, 2022, p. 115). De ahí que una de las propuestas educativas con mayor aplicación es la metodología STEAM, la cual combina cinco áreas del saber (ciencia, tecnología,

ingeniería, arte y matemática), promoviendo un conocimiento integral a través de una enseñanza dinámica, sistémica, contextualizada e interdisciplinaria. Asinc & Alvarado mencionan que países del primer mundo la emplean para el desarrollo de habilidades y competencias desde las capacidades individuales, promoviendo a su vez el desarrollo de las inteligencias múltiples (2019). Igualmente, esta metodología al fomentar un mayor interés permite a los estudiantes acercarse más al mundo real (Henriksen, Dillon & Ryder, 2015, citado por Segura, 2019, p.2).

Sin embargo, no sólo es necesario enfocar los esfuerzos en un aprendizaje significativo para los estudiantes sino también en mejorar las competencias didácticas de los docentes, por lo cual, la UNESCO menciona la importancia de: "...desarrollar programas de capacitación del personal docente para mejorar sus competencias didácticas en aras a formar profesionales competentes, críticos y reflexivos..." (De Vicenzi, 2012, p. 115). Lo anterior debido a la repercusión directa en la calidad del proceso de enseñanza - aprendizaje, de manera que el rol de un educador es ser un guía para fomentar el desarrollo en los estudiantes tanto de las competencias como habilidades y valores que la sociedad requiere. Por ejemplo, asociado a lo anterior, Cáceres menciona "de aquí la necesidad de que en la universidad se enseñe a los profesores a educar, para que los estudiantes aprendan a aprender" (s.f., citado por Heras, 2017, p. 67).

Lo anterior tomando en cuenta que muchas veces el personal docente dispone de una gran preparación profesional en su disciplina, pero, no cuenta con competencias en el área de docencia; lo cual le dificulta la realización de ciertas funciones, por ejemplo, seleccionar las estrategias de enseñanza que mejor se adaptan a sus alumnos, así como herramientas óptimas para la evaluación. Como resultado de esa problemática, los docentes optan por seguir con los métodos magistrales y no se incentivan a buscar nuevas opciones, provocando un desinterés en los estudiantes. Igualmente, a pesar de que algunos sí tengan el interés y se



comprometen por mejorar su preparación pedagógica, muchas veces se observan limitados por los recursos, tiempo, u otras situaciones.

Esta investigación surge a partir del auge de la aplicación de la metodología STEAM en la educación y de la necesidad de los profesionales en educación por mejorar su formación profesional, en cuanto a las competencias para la preparación pedagógica que le permita atender dicho mercado. Por tal motivo, se tiene como objetivo analizar si los profesores poseen las competencias necesarias para impartir sus lecciones bajo la metodología STEAM; para lo cual primeramente se realizará un diagnóstico de las competencias existentes con el propósito de encontrar carencias en el proceso de enseñanza. Posteriormente, se analizarán los resultados con el fin de determinar cuáles aspectos de la metodología STEAM, así como otras herramientas y estrategias metodológicas se deben mejorar por parte de estos para lograr una mejor aplicación de esta. Con base a lo anterior, poder desarrollar una propuesta de capacitación para los docentes, enfocada en el fortalecimiento de sus competencias en la metodología STEAM.

## **Capítulo II. Marco teórico**

En este capítulo se describen las funciones, historia, organigrama del Ministerio de Educación Pública, así como historia, normativa, oferta académica de educación técnica en Costa Rica, también el funcionamiento de los CINDEAS y finalizando con el concepto, inicios, fundamentos, modelos de implementación, malla curricular, beneficios, iniciativas existentes sobre la implementación de la metodología STEAM.

## **2.1. Ministerio de Educación Pública**

### ***2.1.1. Concepto de educación***

La educación es un proceso por medio del cual el educando adquiere conocimientos que formarán los valores, las creencias, el desarrollo del pensamiento crítico, la interacción con el mundo, el razonamiento, la creación de arte, la adquisición de lenguajes, el establecimiento de una identidad y la generación de cultura.

El arte de educar es transmitido por individuos con una amplia formación en el tema como maestros, profesores y catedráticos que utilizan diversas técnicas para transmitir el conocimiento. Como lo indica el profesor catedrático de la Universidad de Santiago de Compostela:

(...) se trata de que el educando adquiriera conocimientos, actitudes y destrezas-habilidades-hábitos que lo capacitan, desde cada actividad interna: pensar, sentir afectivamente, querer, elegir-hacer (operar), decidir-actuar (proyectar) y crear (construir simbolizando), y desde cada actividad externa (juego, trabajo, estudio, profesión, investigación y relación), para elegir, comprometerse, decidir y realizar sus proyectos, dando respuesta de acuerdo con las oportunidades a las exigencias que se plantean en cada situación. (Tourrián, 2014)

### ***2.1.2. Concepto educación tecnológica***

Oswaldo Viera Do Nascimento, citado en los Lineamientos para la aplicación de las Tecnologías en Colegios Académicos Diurnos y Nocturnos, del MEP, afirma que este tipo de educación:

Busca descubrir y desarrollar las aptitudes humanas para la vida productiva y satisfactoria en vinculación con las diferentes formas de educación, mejorar las aptitudes de cada persona para comprender -individual y colectivamente- lo que concierne a las condiciones de trabajo, en los medios económicos, técnico-científico y sociocultural para influir sobre ellos (MEP, 2012).

La educación tecnológica es considerada como una educación general que engloba procesos tecnológicos, cambios, medios técnicos como un proceso entre lo técnico y lo social con el cumplimiento de objetivos.

Se clasifican en 2 grandes áreas:

- Adquisición de destrezas prácticas: Puede enseñarse desde los primeros años de escolarización que incluye fabricación de pequeños proyectos, resolución de problemas prácticos.
- Mejor comprensión del fenómeno de las tecnologías: Busca que los estudiantes participen del mundo tecnológico. Que la tecnología está sujeta a las necesidades y beneficios del ser humano.

### ***2.1.3. Historia de la educación en Costa Rica***

Entre las primeras instituciones de educación en Costa Rica se encuentra la Casa de Enseñanza de Santo Tomás fundada en 1814 por el obispo Nicolás García Jerez.

Posteriormente, con la aprobación del Pacto de Concordia, el 1 diciembre de 1821 se decretó que la educación es considerada tarea del Estado (Martínez,2016). No obstante, es

hasta en 1858 cuando se declara oficialmente que la educación es obligatoria para todas las clases de la sociedad y años más tarde, en 1869, La Carta Fundamental del 15 de abril de aquel año establece que: “La enseñanza primaria de ambos sexos es obligatoria, gratuita y costeadada por el Estado” (Art. 6).

Además, durante la administración del presidente de la República, Bernardo Soto Alfaro y el ministro de Educación Pública, Mauro Fernández Acuña, se funda el Liceo de Costa Rica en 1887 y un año después se crea el Colegio Superior de Señoritas.

De igual modo, en 1914 bajo la presidencia de Alfredo González Flores se crea la Escuela Normal de Heredia, hito que marcó el desarrollo de la educación en la provincia de Heredia. Así mismo, en 1926 se crea en San José el primer kínder público del país, con el nombre de Escuela Maternal Montessoriana, la cual fue dirigida por María Isabel Carvajal (Carmen Lyra) (Mártínez,2016).

Años más tarde, en 1940 se crea la Universidad de Costa Rica; evento que representó un avance importante en la educación superior del país. Cabe mencionar, que su primer rector fue el Licenciado Alejandro Alvarado Quirós (Mártínez,2016).

Con respecto al MEP, fue creado el 10 de agosto de 1949 como ente encargado de la educación en Costa Rica y de la infraestructura educativa a nivel nacional.

#### ***2.1.4. Funciones del MEP***

Según lo establece el Decreto Ejecutivo 38170-MEP, "Organización Administrativa de las Oficinas Centrales del Ministerio de Educación Pública". Artículo 107, son funciones del Departamento de Evaluación de la Calidad:

- Desarrollar, implementar y dirigir el Sistema de Calidad de la Educación Costarricense.
- Desarrollar estrategias de auditoría de la calidad educativa dirigidas a acciones de mejoramiento.

- Realizar evaluaciones periódicas sobre la calidad de la educación costarricense.
- Ejercer funciones de seguimiento en la documentación y mantenimiento del sistema de calidad de la educación costarricense.
- Coordinar con otras dependencias del MEP, la ejecución de programas y proyectos dirigidos al mejoramiento de la calidad de la educación.
- Recomendar estrategias para la elaboración de políticas nacionales sobre la calidad de la educación, a solicitud de las autoridades superiores.
- Promover el mejoramiento de la capacidad de gestión de los centros educativos públicos, así como de la calidad del proceso de enseñanza.
- Diseñar las estrategias para la implementación del Programa de Informatización para el Alto Desempeño en todos los centros educativos públicos.
- Implementar, en coordinación con las Direcciones Regionales de Educación y de las dependencias del nivel central que corresponda, el Programa de Informatización para el Alto Desempeño.
- Otras funciones inherentes, relacionadas con su ámbito de competencia y atribuciones, asignadas por el superior jerárquico.

#### *2.1.5. Organigrama jerárquico*

**Ministro.** Es el encargado de la dirección y organización del Ministerio y es nombrado por el presidente de la República mediante decreto ejecutivo. El equipo de trabajo del ministro son los viceministros y un grupo de asesores.

**Viceministros.** Existen tres viceministros los cuales son nombrados por el presidente de la república para cumplir las funciones estipuladas en la Ley General de la Administración Pública:

- ***Viceministro Académico.*** Encargado de la calidad, participación estudiantil, orientación estudiantil y evaluación del sistema educativo.
- ***Viceministro de Planificación.*** Encargado de las direcciones regionales de educación.
- ***Viceministro Administrativo.*** Encargado de la gestión con la administración, finanzas, infraestructura educativa, recursos humanos y transporte.

El detalle del diagrama jerárquico se encuentra en el anexo 2.

### ***2.1.6. Medidas en la implementación de la metodología STEAM (estrategia del 2019).***

El Ministerio de Educación Pública de Costa Rica a partir del 2016 como parte de un trabajo entre la Embajada de Estados Unidos y la Cátedra UNESCO desarrollaron una estrategia para la implementación de la metodología STEAM en la educación costarricense. Es por ello por lo que a partir del 2019 se incluye la estrategia de Educación STEAM como parte del Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2019-2022; la cual se adjunta en el anexo 1.

## **2.2. Educación técnica en Costa Rica**

### ***2.2.1. Historia de la educación técnica en Costa Rica.***

Con respecto al inicio de la ETP en Costa Rica, data de 1883, sin embargo, según el MEP emerge desde la década de 1950; periodo en el cual se presentó una mayor producción primaria agropecuaria, así como de recursos naturales y minerales. Por tal motivo, con el fin de atender la inquietud de disponer de una formación práctica en paralelo a la enseñanza general de las artes y oficios, se fundaron los primeros colegios vocacionales (2017, citado en Villalobos, 2020, p. 13).

En relación con lo anterior, Barquero & Gutiérrez mencionan que se dio la apertura del Colegio Vocacional Monseñor Sanabria y el Colegio Vocacional de Artes y Oficios (COVAO); en los cuales el aprendizaje era dirigido para el trabajo de obrero o artesano en la industria primaria. Además, era una opción dirigida a las personas jóvenes de escasos recursos y con limitaciones para ingresar a una universidad (2019, p.23).

Posteriormente, es hasta en 1956 cuando se da el inicio de la educación vocacional de manera oficial; esto mediante el establecimiento financiero por parte del Estado, lo cual conlleva a que en septiembre de 1957 se aprobará la Ley Fundamental de Educación (Ley No. 2160), la cual permitió la creación del nivel de educación diversificada (Martínez et al., 2020). Lo anterior en cuanto a la formación industrial, comercial, agropecuaria y artística.

A causa de la aprobación de la ley No. 2160 así como las decisiones políticas se presenta un crecimiento en la educación técnica en el país, de ahí que en 1960 se da la creación del Departamento de Educación Técnica del MEP y en 1965 se funda el INA; el cual este último da apertura de manera oficial a la formación profesional.

A finales de la década de los setenta se da inicio al desarrollo en el proceso de industrialización y en actividades de manufactura liviana, esto debido a la entrada al Mercado Común Centroamericano.

Por otro lado, se debe señalar que la creación del Instituto Tecnológico de Costa Rica en 1971 permitió a los egresados de la educación media técnica tener otra opción para continuar con sus estudios. Igualmente, Martínez et al., indican que en 1976 se funda el Colegio Universitario de Cartago (CUC); el cual llega a atender las necesidades del mercado laboral mediante la oferta de diplomados en áreas técnicas (2020, p. 13).

De igual forma, es importante señalar al Centro de Investigación y Perfeccionamiento de la Educación Técnica (CIPET), la cual es una institución de educación



superior no universitaria que se creó en 1977 y ofrece tanto cursos de formación como capacitación al personal en servicio.

En cuanto a la década de los 80, se basó en un período de industrialización fundamentada en la maquila; esto a razón del establecimiento de las zonas francas y los parques industriales. A su vez, surge la demanda en la formación de técnicos medios en sectores vinculados a la agroexportación, el sector agropecuario, la agroindustria, entre otros.

Por lo que se refiere a los noventa, en este período se incorporaron las empresas manufactureras de tecnología, por ejemplo, la llegada de INTEL en 1998. Lo anterior implicó la necesidad de desarrollar nuevas competencias tanto en la formación profesional como la educación técnica en áreas como la informática y sistemas de manufactura, igualmente, se hizo indispensable ofrecer cursos para la ejecución de tareas administrativas, el manejo de materiales e impulsar el dominio del idioma inglés; todo lo anterior con el fin de contar con personal capacitado para cumplir con los más altos estándares.

En 1992 se genera un replanteamiento de la concepción filosófica de los planes y programas de estudio con la Política Curricular de Educación Técnica. Luego, en 1993 se da la aprobación de la Ley para el financiamiento y desarrollo de educación técnica profesional (Ley N°7372, del 22 de noviembre de 1993), con la cual se generan mecanismos para mejorar el financiamiento, diversificar la oferta y revisar los programas.

Uno de los acontecimientos más importantes ocurre en 1995 cuando el Consejo Superior de Educación del MEP aprueba la Oferta Educativa de Educación Técnica en las modalidades Agropecuaria, Industrial, Comercial y Servicios mediante el acta 92-95; de forma que se organiza formalmente esta modalidad (Álvarez, Barboza y Moreno, 2020, p.14).

Por otra parte, en 1998 con el propósito de llevar a cabo una correcta coordinación entre el sector empresarial y el sector educativo se da la creación del Sistema Integrado

Nacional de Educación Técnica para la Competitividad (SINETEC); el cual permitió generar un balance entre la oferta de técnicos egresados con la demanda del mercado laboral existente.

Después, en el 2003 la Dirección de Educación Técnica presenta la propuesta ante el Consejo Superior de Educación con ajustes concernientes al consentimiento; lo cual se aprueba en el Acta 01-2003. Se debe señalar que según Chavarría y Rojas esa propuesta es la que sigue actualmente en los colegios técnicos (2014, pp.11-12).

A nivel general, en los 2000 se presentaron cambios a nivel curricular, en el cual se pasó a un enfoque por competencias; cuyo modelo se aprobó en el 2006 y a la implementación de un énfasis en destrezas complementarias como herramientas informáticas básicas y dominio del inglés (Guzmán, 2011, p. 240). Lo anterior implicó una mayor vinculación con empresas que ofrecen sus servicios en el territorio nacional hacia otros países.

En cuanto al Departamento de Educación Técnica, en el 2007 tuvo una modificación y se creó la Dirección de Educación Técnica y capacidades Emprendedoras (DETCE); el cual es el: “Ente encargado de analizar, estudiar, formular, planificar, asesorar, investigar, evaluar y divulgar todos los aspectos relacionados con la educación técnica profesional en Tercer Ciclo y Educación Diversificada, así como promover programas y proyectos para potenciar su vinculación con los mercados laborales” (MEP, 2017, p.111).

Según lo anterior, el DETCE está conformado por diversos departamentos que son responsables de mantener actualizada la oferta educativa de todas las instituciones y entes que ofrecen programas de educación técnica y forman parte del MEP (Díaz & Solano, 2015, p.66). Por ejemplo, el Departamento de Especialidades Técnicas es el que se encarga de aprobar la oferta educativa con respecto a los talleres y tecnologías. A su vez, la sección Curricular es la responsable de conformar los programas de estudio para las diversas

especialidades de las 3 modalidades, por otro lado, el Departamento de Sección Financiamiento y Coordinación Técnica se encarga de velar por los activos de la ley.

Un aspecto por destacar corresponde a que en el 2016 el Consejo Superior de Educación de Costa Rica como solución para la regulación de la educación técnica y la formación profesional aprueba el Marco Nacional de Cualificaciones (Sevilla, 2017). Lo anterior a razón de cómo se explicará más adelante, en el país la educación técnica se desarrolla a través de dos vías, de ahí la importancia de armonizar los títulos técnicos de las diferentes instituciones que la imparten.

En resumen, a partir de 1950 la ETP en Costa Rica ha ido evolucionando con el propósito de mejorar y brindar más oportunidades laborales a los jóvenes, otorgarles herramientas para crear su propia empresa o incluso continuar con sus estudios universitarios. Lo anterior a través de conocimientos y experiencias que los habiliten para llevar a cabo una actividad laboral especializada, de manera que logren dar soporte a los profesionales universitarios.

### ***2.2.2. Definición de Educación técnica***

En cuanto a la educación técnica, la OIT la define como una educación en la cual los estudiantes aprenden: “las habilidades que tienden a proporcionar la capacidad práctica, el saber y las actitudes necesarias para el trabajo en una ocupación o grupo de ocupaciones en cualquier rama de la actividad económica” (MINAE, p.5). Es decir, se propicia tanto la adquisición y comprensión de conocimientos teóricos como prácticos de las ocupaciones que más se ejercen a nivel laboral, esto con el fin de brindar a los estudiantes mediante una formación integral y estructurada la oportunidad de desarrollar y mejorar sus habilidades, destrezas y competencias.

Un aspecto a mencionar es que la educación técnica según el MEP se basa en competencias con un enfoque holístico principalmente, de forma que se promueve el desarrollo integral del estudiante, se le capacita en una serie de competencias acorde a los requerimientos de las actividades productivas específicas del sector seleccionado; es decir, se atienden tanto los requerimientos del sector productivo como las necesidades del individuo; además, de enfatizar en los valores con el fin de que el estudiante pueda insertarse en la sociedad como un agente de cambio (2009, citado en Arce, et al., 2020, pp.22-23).

### *2.2.3. Tipos de Educación técnica*

Por lo que se refiere a este tipo de educación, se ha desarrollado a través de dos vías principales: la educación técnica como una modalidad del ciclo diversificado por parte del MEP; lo cual se imparte en colegios técnicos profesionales y en sesiones nocturnas de manera pública, privada o subvencionada, así como la formación profesional no formal por parte del INA y en menor medida por otras empresas y organizaciones (León, 2012).

En cuanto a la educación formal técnica estatal, el MEP ofrece varias opciones (2017, pp. 23-25): primeramente, a los estudiantes de 7,8 y 9 grado se les ofrece en su plan de estudios una exploración vocacional a través de talleres exploratorios por nivel, en los cuales se realizan una serie de actividades que integran tanto de manera teórica como práctica las funciones de una especialidad o especialidades afines; de manera que ofrezcan una preparación general útil al estudiante. Posteriormente, en 10°, 11° y 12° pueden llevar a cabo el técnico en el nivel medio; el cual está asociado a la especialidad elegida por el estudiante; además, con el objetivo de dotarlos con habilidades necesarias para un correcto desempeño laboral, en sus planes de estudio son integrados contenidos como: la cultura de calidad, salud ocupacional, informática, salud ocupacional e inglés técnico.

De igual modo, existe el técnico en el nivel medio en secciones nocturnas, este se ofrece a aquellas personas de sectores vulnerables que tienen limitaciones en el acceso a la formación diurna por cuestiones de horario laboral y hayan finalizado la educación diversificada. También se encuentra disponible esta opción para las personas que concluyeron la educación general básica con la condición de llevar paralelamente el programa para terminar la educación diversificada.

Con respecto a lo anterior, según el informe: “Especialidades en la Educación Técnica, curso lectivo 2020” la cantidad de instituciones y servicios de la Educación Técnica va incrementando con el paso de los años, de ahí que en el 2010 se contaban con 100 y para el año 2020 se registraron 224 colegios y servicios; de los cuales mayoritariamente consisten en colegios técnicos profesionales (MEP, 2020, p. 7).

#### ***2.2.4. Oferta educativa técnica del MEP***

En cuanto a la educación técnica secundaria del MEP, se organiza en diferentes modalidades conforme a los requerimientos del sector productivo del país, de manera tal que se dispone de la modalidad industrial, la modalidad comercial y de servicios, y la modalidad agropecuaria. Cada modalidad tiene diversas especialidades, en las cuales el Consejo Superior de Educación determina la duración y los planes de estudio para los 3 niveles (10°, 11°, 12°) de acuerdo con las características de los oficios y las necesidades que tiene el país en ese momento (MEP, 2017).

Cabe mencionar, que la mayoría de las especialidades se imparten en español, aunque también se ofrecen aquellas con mayor demanda en la versión bilingüe.

Conforme a lo anterior, es importante indicar que la oferta de las especialidades para cada modalidad ha ido sufriendo modificaciones, por lo cual, algunas especialidades ya no se ofrecen o en cambio, existen nuevas. Actualmente, según la página del MEP en la

modalidad Comercial y Servicios se ofrece 22 especialidades, las cuales están asociadas a contabilidad, informática enfocada en diversos aspectos administrativos, secretariado, así como turismo. Por otro lado, la modalidad Industrial dispone de la misma cantidad, pero, con enfoques vinculados a la construcción civil, dibujo y diseño, la parte electrónica, entre otras carreras. Por último, la modalidad Agropecuaria dispone solamente de 8, por ejemplo, está la especialidad de agroindustria, agroecología y otras relacionadas a la parte agropecuaria.

Un aspecto por destacar es que en el informe “Especialidades en la Educación Técnica, curso lectivo 2020” señala que los servicios que más se brindan con respecto a una modalidad pertenecen a Comercial y Servicios con un 99,6%, seguido de la modalidad Industrial con un 73% y la agropecuaria con apenas un 21%; de manera que la primera modalidad es la que abarca más matrícula en la educación técnica costarricense (MEP, 2020, p. 7).

#### ***2.2.5. Normativa de la educación técnica en Costa Rica.***

En Costa Rica, la educación técnica se fundamenta principalmente en tres normas, en primer lugar, mediante el artículo 1 de la Ley Fundamental de Educación (Ley No. 2160, del 21 de octubre de 1957) se establece que los habitantes de este país tienen derecho a la educación; la cual es obligación del Estado brindarla.

Igualmente, en el artículo 14 se menciona que la Enseñanza Media tiene la finalidad de desarrollar aptitudes y habilidades que les facilite a los estudiantes orientarse hacia una vocación (Art. 14, Ley No. 2160; citado en Blanco, et al., 2020). Propiamente en cuanto a la educación técnica, se menciona que: “La enseñanza técnica se ofrecerá a quienes deseen hacer carreras de naturaleza vocacional o profesional de grado medio para ingresar a las

cuales se requiera haber terminado la escuela primaria o una parte de la secundaria...” (Art. 17, Ley No. 2160).

Como se mencionó anteriormente, la Ley N°7372 permitió mejorar el financiamiento para el desarrollo de la educación técnica debido a que se destinó el 5% del presupuesto ordinario del INA; el cual debía ser girado a las juntas administrativas de los colegios amparados por esta ley. Lo anterior con el objetivo de adquirir materiales didácticos, poder realizar mantenimiento y reparación de la infraestructura y del equipo y maquinaria, así como para el financiamiento y desarrollo de proyectos y experiencias educativas.

Cabe mencionar que en el 2020 la asamblea legislativa presentó una reforma No. 9807 a los artículos 1,3,4 y 7 de esta ley, de manera que el Poder Ejecutivo se encarga de girar el superávit acumulado por el INA correspondiente a un 6% entre las juntas administrativas de los diversos colegios técnicos profesionales, así como de los CINDEA, IPEC y demás entes que impartan especialidades técnicas que sean aprobadas por parte del MEP (Levy, 2021, p. 70).

De igual manera, se indica que el superávit parte de una serie de lineamientos de políticas presupuestarias que son emitidas por el Poder Ejecutivo, de ahí que en caso de no existir dicho superávit se requisa de los ingresos anuales.

Con respecto a la Convención sobre la Enseñanza Técnica y Profesional, en el artículo 2 se establece que:

Los Estados partes convienen en formular políticas, definir estrategias y poner en práctica, en función de sus necesidades y recursos, programas y planes de estudios de enseñanza técnica y profesional destinados a los jóvenes y a los adultos, en el marco de sus respectivos sistemas educativos, a fin de que puedan adquirir los conocimientos prácticos indispensables para el desarrollo económico y social y para la realización personal y cultural de cada individuo en la sociedad. (UNESCO, 1989; citado en Levy, 2021, p. 71)

## 2.3. CINDEA

### 2.3.1. *¿Qué son los CINDEA?*

Según el Departamento de Educación de Personas Jóvenes y Adultas, los CINDEA son instituciones oficiales del Sistema Educativo Costarricense que tienen como propósito atender las necesidades educativas de las personas jóvenes y adultas de las comunidades respectivas a la localidad de las sedes y sus satélites (MEP, 2022, p. 62).

### 2.3.2. *Aspectos administrativos*

En cuanto a su organización, está constituido por una sede central y un máximo de 5 satélites, los cuales estos últimos son considerados como dependencias de la sede central; en ambas partes el director es considerado como la máxima autoridad y se encarga tanto de los aspectos administrativos del centro educativo, la coordinación y gestión de los recursos como de la administración curricular. Además, debido a la cantidad de estudiantes, los horarios y demás aspectos se dispone de un coordinador en cada satélite, el cual debe brindar apoyo en ciertas funciones al director.

Con respecto a la jornada laboral, comprende la jornada continua de 7:00 a.m. a 10:00 p.m. en la que se abarca el horario diurno, vespertino y nocturno o, por el contrario, se dispone de una única jornada de trabajo con horario mixto de 3:00 p.m. a 10:00 p.m. de acuerdo con el Código de Trabajo. Lo anterior considerando la disposición de tiempo de la población estudiantil que en la mayoría de los casos se encuentra trabajando y desean continuar con sus estudios. (MEP, 2022, p. 62)

En cuanto al curso lectivo, según el calendario escolar comprende un período de febrero hasta mediados de julio con el inicio de las vacaciones de medio año y un segundo período desde julio hasta diciembre.



### 2.3.3. *Plan de estudios*

Según el acuerdo N°33-93 aprobado por el CSE (Consejo Superior de Educación), los CINDEA llevan a cabo el Plan de Estudios de Educación de Adultos; del cual los contenidos pertinentes a cada módulo son ajustados al Currículo Nacional y a lo establecido en las actualizaciones de dicho plan según lo aprobado en el acuerdo CSE 10-23-13 (MEP, 2022, p. 66).

Cabe destacar que este plan es caracterizado por garantizar que el proceso educativo se desarrolle en forma integral, partiendo de los intereses de los estudiantes y su ritmo de aprendizaje; de ahí que comprende distintas áreas del desarrollo humano como el desarrollo personal, la parte académica y socio-productiva.

Con respecto a lo anterior, el plan está conformado por módulos:

**Módulos.** Los módulos que consisten en una unidad de organización curricular flexible y autónoma que sirve para orientar el proceso de enseñanza - aprendizaje. Además, para aprobar el plan de estudios según el nivel respectivo es necesario llevar cierta cantidad de módulos obligatorios; los cuales son parte de la carga académica básica, así como módulos opcionales que son seleccionados por la persona estudiante y son dependientes de los recursos que dispone el centro educativo. (MEP, 2022, p. 67)

Cada módulo dispone de un descriptor que sirve como una guía curricular básica; lo anterior debido a que abarca los objetivos y contenidos, las habilidades, los criterios de evaluación, así como las competencias o contenidos curriculares para el desarrollo de cada módulo. Conforme a lo establecido en el Reglamento de evaluación de los aprendizajes, cada módulo debe ser aprobado de manera independiente y ser organizado en períodos; en los cuales el docente elabora el planeamiento didáctico para cada uno. (Art. 59 del decreto N°40862, 2018)

Un aspecto por destacar es la influencia de la Política Curricular Educar para una Nueva Ciudadanía en las Orientaciones para la medición pedagógica por habilidades para jóvenes y adultos que se emplea en el desarrollo de los descriptores.

**Oferta convencional y oferta emergente.** Por otro lado, el plan de estudios se compone de la oferta convencional y la oferta emergente; en relación con la primera es equivalente a los procesos de alfabetización hasta la educación diversificada y busca atender las necesidades e intereses de aprendizaje de las personas estudiantes; además, abarca tres niveles (MEP, 2022, pp. 68-70):

- **I nivel:** es correspondiente a I y II Ciclo de la EGB, se lleva a cabo en seis períodos y se aprueba con 129 créditos (102 obligatorios y 27 opcionales).
- **II nivel:** equivalente al III Ciclo de la EGB, se desarrolla en cuatro períodos y se aprueba con 118 créditos (108 obligatorios y 10 opcionales).
- **III nivel:** semejante a la Educación Diversificada, se desarrolla en cuatro períodos y se aprueba con 109 créditos (89 obligatorios y 20 opcionales). En este caso se dispone de tres ramas: la académica que posterior a concluir el plan de estudio y aprobar las Pruebas FARO se acredita a la persona estudiante como Bachiller en Educación Media. Luego, en la rama técnica una vez aprobada la prueba comprensiva final de la especialidad pertinente se otorga el título de Técnico Medio respectivo. Por último, la rama artística permite una formación especializada en artes a las personas estudiantes.

Por otro lado, la oferta emergente surge a partir de las necesidades de las comunidades y su apertura es dependiente de la demanda, de ahí que para su implementación es necesario elaborar un diagnóstico comunal y aplicarlo con el fin de determinar los

intereses y necesidades de dicha población. Posteriormente, cada institución debe identificar si se tienen todos los insumos necesarios para poder impartir dicho curso. Otro aspecto por mencionar es que los CINDEA solo pueden ofertar módulos emergentes de la malla curricular aprobados por el CSE.

En cuanto a lo anterior, cada cierto tiempo se debe realizar un análisis de la oferta y la demanda del curso, así como llevar la documentación respectiva. Además, cada vez que se aprueba el curso el CINDEA emite un certificado de aprendizajes adquiridos y realiza un libro de actas para el control de la emisión de los certificados, esto debido a que la persona estudiante que apruebe dicho módulo no podrá volver a llevar el mismo.

## **2.4. Metodología STEAM**

### **2.4.1. *¿Qué es metodología?***

Es de vital importancia conocer el significado de la palabra metodología, para poder adentrarse en la aplicación de las diferentes metodologías en el ámbito educativo; por lo cual, según la definición del diccionario de Oxford languages (S.F.), la metodología se define como el conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica, un estudio o una exposición doctrinal. Es decir, la metodología se puede definir como el conjunto de métodos, técnicas científicas que se pueden aplicar en diferentes ámbitos tales como investigaciones, jurídicas, en la resolución de problemas y en el área didáctica.

Esta última es la de mayor importancia para esta investigación, la metodología didáctica o de los aprendizajes, la cual Según Coelho (2019) es el conjunto de métodos que son utilizados para lograr una óptima adquisición de conocimiento, esta metodología incluye desde el tiempo invertido en el estudio, los ambientes de aprendizaje y otros factores psicológicos y pedagógicos que ayudan a alcanzar un mejor aprendizaje, un aprendizaje

significativo, en resumidas cuentas la metodología didáctica es la forma en la que se aprende a aprender.

#### *2.4.2. Diferencia entre una metodología y una estrategia*

Se puede definir estrategia didáctica como la planeación para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, estas estrategias pueden comprender desde la definición de los objetivos, la elección de los métodos didácticos que se van a emplear e inclusive la evaluación de este proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según Montenegro-Velandia (2016) existe una marcada diferencia entre las estrategias y las metodologías didácticas; la estrategia didáctica es la encargada de dar respuesta a la interrogante: ¿qué es lo que se va a realizar?, por el contrario, la metodología didáctica responde a la interrogante: ¿cómo se va a realizar?, además, cuál es la modalidad que se va a implementar en el desarrollo de la clase. Por ende, ambas trabajan en conjunto, pero, cumpliendo un rol diferente en el ámbito del aprendizaje.

Otro de los elementos didácticos que es importante conocer para lograr una correcta implementación de las estrategias y metodologías de los aprendizajes, son las modalidades de aprendizaje, es decir, los diferentes escenarios en los cuales se van a desarrollar y desenvolver las estrategias y los métodos definidos.

En cuanto a la metodología STEAM como tal, es una metodología que nace con el fin de potenciar aún más el interés de los estudiantes en las asignaturas Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, esta estrategia busca que estas asignaturas se combinen para que los estudiantes logren crear diferentes propuestas, ya sea para solucionar problemas o facilitar el desarrollo de diferentes procesos, estos procesos vienen acompañados de grandes estrategias, especialmente las basadas en proyectos, que tienen como fin el desarrollo de habilidades del siglo actual.

### ***2.4.3. Inicios de la metodología STEAM***

La metodología STEAM según Botero (2018) nace en los Estados Unidos de América en la época de los años noventa, conocida anteriormente como SMET, fue la Dra. Judith Rama-ley quién fue directora de la división de educación y recursos humanos en la Fundación Nacional para la Ciencia (NFS), quién realizó el cambio de nombre a STEM.

Esta variante de la metodología mencionada anteriormente no incluía el Arte, el cual, sí es incluido en la variante STEAM, pues este incluye la estética y el diseño de los proyectos. Por ende, el acrónimo STEAM, según Botero fue creado por la Dra. Georgette Yakman, quién destaca la letra “A” incluyendo el arte a la metodología (2018).

Por otro lado, existen otras variantes de la metodología, por ejemplo, algunas de ellas incluyen la lectura o la religión (STREAM); igualmente, en otra se incluye el campo médico (STEAM). Sin embargo, no fue, sino hasta el período comprendido entre los años 2005 y 2010, que la metodología STEAM tomó un impulso aún mayor.

### ***2.4.4. Fundamentos teóricos de la metodología STEAM***

La fundamentación teórica de la educación STEAM se encuentra principalmente en el modelo interdisciplinario, el cual combina cinco asignaturas o disciplinas que tradicionalmente se enseñan de forma independiente, gracias esta metodología se logra un planteamiento de un aprendizaje más integral entre estas cinco disciplinas, esto permite desarrollar soluciones creativas e innovadoras para los retos o problemas planteados de las diferentes disciplinas que la componen, se puede destacar la educación STEAM como:

(...)un aprendizaje estructurado que abarca varias disciplinas, pero no realiza ninguna en particular, sino que se da importancia a la transferencia de los contenidos entre las materias, de esta manera y desde mi punto de vista, el carácter interdisciplinar de STEAM aborda la complejidad de un problema para su resolución a través de la

integración de manera articulada de las diferentes áreas del conocimiento que componen STEAM para responder a los desafíos de los problemas reales de la vida cotidiana dentro una sociedad globalizada y cambiante. (Sánchez, 2018, citado por Santillán et al., 2020, p. 7)

#### ***2.4.5. Modelos de implementación***

Hace referencia a la forma en cómo se desarrolla o implementa una metodología educativa, la cual puede variar según el enfoque y el contexto en el modelo STEAM.

Con respecto a lo anterior, el Arizona STEM Network led by Science Foundation and Mari-copa County Education Service Agency (Red STEM de Arizona, la Fundación de Ciencia de Arizona y la Agencia de Servicios Educativos del Condado de Mari-copa) proponen cuatro modelos de implementación: Modelo Exploratorio, Modelo Introdutorio, Modelo de inmersión parcial y el Modelo de inmersión total. A continuación, se detalla más a fondo cada modelo:

**Modelo Exploratorio.** Este modelo se caracteriza por tener actividades independientes a las otras que se realizan en el centro educativo, las cuales se pueden desarrollar dentro y fuera del horario habitual del centro educativo. Es decir, su implementación se limita a actividades extracurriculares o fuera de horario académico, como por ejemplo, clubes de robótica, programación, arte o inclusive la feria científica.

Por ende, este modelo facilita el desarrollo de habilidades en los estudiantes, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas; igualmente, impulsa la búsqueda de soluciones creativas y todo esto fuera de las clases tradicionales, mediante la implementación STEAM.

Por otro lado, los proyectos que se desarrollan en este modelo son promovidos por la institución e incluso pueden ser financiados por la misma o algún otro ente de educación.

Relacionado con lo anterior, el rol del docente es de guía y planificador, de manera que debe acompañar a los estudiantes en el desarrollo de las investigaciones y proyectos. Además, debe apoyar y fomentar el aprendizaje colaborativo para el desarrollo de habilidades sociales.

Con respecto al rol de la institución, esta debe velar por brindar los recursos y estrechar lazos con otras instituciones que puedan aportar al desarrollo de estas actividades extracurriculares. Por último, en el campo evaluativo es de suma importancia realizar encuestas y cuestionarios a los estudiantes, antes y después de las actividades desarrolladas.

**Modelo Introdutorio.** En este caso, se desarrolla dentro del horario escolar habitual e incluye actividades STEAM dentro de los programas de estudio y el currículo en general para el desarrollo de las lecciones. Cabe mencionar que no forma parte de las pruebas estándares y en algunos casos se puede incluir el trabajo mano a mano con diferentes empresas sin fines de lucro.

En cuanto a los proyectos, pueden ser exhibidos ante otros miembros del centro educativo, inclusive padres de familia y otros miembros de la comunidad.

Con respecto a la participación docente e institucional, el docente funge como desarrollador y seleccionador de contenido; permitiendo que los estudiantes desarrollen habilidades empresariales dentro de los proyectos realizados en las aulas. Por otro lado, la participación de la institución corresponde a definir el propósito de los contenidos dentro del programa de estudio, brindar un seguimiento, así como establecer conexiones con diferentes empresas.

Para finalizar, la parte evaluativa se apoya en el uso de indicadores de éxito, evalúa los proyectos y los portafolios de evidencias que se desarrollan en las clases.

**Modelo de inmersión parcial.** En cuanto a este modelo, se encuentra integrado en el plan de estudios mediante contenidos y actividades que se pueden desarrollar a nivel institucional, grupal o individual; el cual se basa en el aprendizaje basado en problemas y proyectos, los cuales se ven incluidos en el desarrollo del currículo.

Igualmente, con respecto a los contenidos STEAM, estos son adaptados a cada nivel o grado escolar en el que se implemente, permitiendo su participación en la resolución de los problemas o retos planteados. Además, facilita el acceso de los estudiantes a laboratorios inter y extrainstitucionales; de manera que existe una mayor accesibilidad para el desarrollo de mejores propuestas de proyectos y soluciones a los retos y problemas que son planteados.

En este modelo el rol del docente es de instructor, de ahí que se encarga de otorgar las instrucciones limitadas y brindar a los estudiantes una mayor libertad al momento de llevar a cabo sus investigaciones. Por otra parte, la institución es responsable de definir el propósito de las actividades STEAM dentro del currículo educativo, es decir, brindar las bases para que la implementación de este modelo se desarrolle dentro de los estándares nacionales e internacionales en el campo STEAM.

Acorde con los aspectos evaluativos, destaca el desarrollo de guías en los programas de estudio, así como de realizar una exhaustiva comparación con los estándares y lineamientos nacionales.

**Modelo de inmersión total.** En este modelo, se integra el modelo STEAM de una forma integral en los planes de estudio, por lo cual, la dirección curricular de la institución se determina de manera que permita un trabajo integral y cooperativo por parte de los estudiantes en la resolución de problemas del entorno.

Además, al igual que el modelo anterior facilita a los estudiantes el acceso a laboratorios y diferentes recursos para un mejor desarrollo de los proyectos propuestos.



Por lo que se refiere al rol docente, en este modelo se encarga de seleccionar y elegir de manera minuciosa los contenidos que se desarrollarán con base en la pedagogía STEAM. Con respecto a la institución, sus funciones serán las mismas que se mencionan en el modelo anterior.

Para la evaluación, se puede destacar la participación en pruebas nacionales, además, de contar con expertos y asesores encargados de la evaluación de los programas de estudio.

#### ***2.4.6. Implementación de la metodología STEAM***

Con la finalidad de lograr exitosamente la implementación de alguno de los modelos antes mencionados, es importante conocer el presupuesto con el que se dispone, así como los recursos a los que van a tener acceso los estudiantes, la institución y los docentes.

Igualmente, se debe considerar el nivel de capacitación de los docentes, los cuales deben ser capaces de poder guiar, desarrollar y evaluar los procesos de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes. Por ende, es necesario que los docentes tengan conocimientos de las diferentes estrategias didácticas que se pueden utilizar en la metodología STEAM, las cuales permiten el desarrollo de habilidades tecnológicas y otras habilidades del siglo presente, tales como el pensamiento crítico, la creatividad, entre otras.

En relación con lo anterior, algunas de las estrategias necesarias para la implementación de la metodología STEAM son:

**Aprendizaje basado en problemas.** El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante en el que éste adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real. Su finalidad es formar estudiantes capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo hará durante su actividad profesional, es decir, valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de competencias profesionales. (Bernabéu y Cónsul, 2015)

Esta estrategia tiene como actor principal al estudiante, de manera que le permite desarrollar habilidades y actitudes mediante el planteamiento de problemas y la búsqueda de soluciones a situaciones de la vida real, ya que al basarse en sus experiencias de aprendizaje puede adquirir nuevos conocimientos, de ahí que está comprendido dentro del paradigma constructivista.

Por ende, deben estar abiertos a la construcción de su propio aprendizaje, el cual va a variar dependiendo de la persona y la manera en cómo aprenden, cómo aceptan la orientación del docente y cómo desarrollan diferentes habilidades como el trabajo en equipo, la comunicación y el pensamiento crítico.

Con respecto a su implementación, el primer paso consiste en el planteamiento del problema a los estudiantes, posteriormente, se debe buscar la información requerida para solucionar dicho problema; lo cual difiere de otras estrategias más convencionales.

Por otro lado, el docente también juega un papel importante, ya que funge como guía del proceso de aprendizaje, en el cual debe ser positivo y abierto a la aplicación de la estrategia.

En cuanto a la parte evaluativa, es responsabilidad tanto del estudiante como el docente, en la cual:

(...) la evaluación se constituye en una herramienta por medio de la cual se le otorga al estudiante la responsabilidad de evaluar su proceso de aprendizaje y de formación. Es decir, se trata de visualizar la evaluación como un proceso en el que la responsabilidad es compartida por los estudiantes y los tutores (Bernabéu y Cónsul, 2015).

**Aprendizaje basado en retos.** El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) es un enfoque pedagógico que involucra activamente al estudiante en una situación problemática real,

significativa y relacionada con su entorno, lo que implica definir un reto e implementar para éste una solución. Este comprensivo documento sobre ABR, del Tecnológico de Monterrey, establece diferencias y similitudes entre este enfoque y los aprendizajes basados en problemas y en proyectos. (T. Monterrey, 2015b)

Esta estrategia es bastante similar al aprendizaje basado en problemas, no obstante, su principal diferencia radica en su objetivo principal, ya que en este caso consiste en adquirir nuevos conocimientos, desarrollar habilidades y competencias mediante la resolución de retos.

Al igual que la estrategia anterior, el estudiante mantiene un papel protagónico basado en el aprendizaje vivencial, en la cual se busca dar solución a desafíos grandes que abordan temas comunes.

**Aprendizaje basado en proyectos.** El Aprendizaje basado en proyectos (ABP en adelante) es una estrategia metodológica de diseño y programación que implementa un conjunto de tareas basadas en la resolución de preguntas o problemas (retos), mediante un proceso de investigación o creación por parte del alumnado que trabaja de manera relativamente autónoma y con un alto nivel de implicación y cooperación y que culmina con un producto final presentado ante los demás (difusión). (Aprendizaje basado en proyectos, 2021)

Esta estrategia es similar a las dos anteriores y su diferencia radica en su objetivo principal, el cual consiste en organizar el trabajo y aplicar los conocimientos adquiridos. Algunas de sus características es que es inclusiva, abierta y flexible, así como que fomenta la socialización de los aprendizajes. Igualmente, se centra en el estudiante, no obstante, en

la parte evaluativa la responsabilidad es compartida con el docente, además, esta es formativa y continua.

**Creación de ambientes de aprendizaje.** Un ambiente de aprendizaje es un entorno físico y psicológico de interactividad regulada en donde confluyen personas con propósitos educativos, lo que evidencia la necesidad de contar con un ambiente educativo que promueva el aprendizaje y, por ende, el desarrollo integral de los niños y, niñas (Herrera, 2006; citado por Castro & Morales (2015).

Por otra parte, un ambiente de aprendizaje es aquel que proporciona todas las herramientas necesarias para que se puedan generar las experiencias y vivencias de los aprendizajes y va más allá de una infraestructura física. Cabe destacar, que en la implementación de esta metodología aparte de las estrategias antes mencionadas es de vital importancia hacer uso de diferentes técnicas didácticas como:

**Foro.** Es una técnica de comunicación oral o virtual, realizada en grupos, generalmente participan cuatro estudiantes: un moderador y tres ponentes. El tema puede ser dividido en subtemas. El objetivo del foro es generar discusiones académicas para conocer las opiniones e ideas que contribuyan al desarrollo del pensamiento crítico sobre un tema en concreto.

Cabe mencionar que “el rol del docente-tutor es uno de los más importantes dentro de la gestión de un foro, y por ende uno de los más delicados de llevar a cabo, pues además de ser moderador y orientador ha de ser también motivador y participativo” (Chero, 2008, p.6).

**Simulación.** La simulación es una estrategia de aprendizaje grupal que permite que los estudiantes desarrollen procesos empáticos y se empoderen de roles en la representación

de circunstancias, hechos o acontecimientos. Esta estrategia ha sido utilizada en diversas áreas del conocimiento con el fin de generar experiencias significativas en el estudiantado para que este conocimiento sea interiorizado, duradero y aplicado a otras situaciones.

Davini (2008) sostiene que la simulación es un método de enseñanza que se propone acercar a los alumnos a situaciones y elementos similares a la realidad, pero en forma artificial, a fin de entrenarlos en habilidades prácticas y operativas cuando las encaran en el mundo real (p. 144).

**Demostración.** Según Beal y Bohlen (1996), la demostración es la comprobación práctica o teórica de un enunciado no suficientemente comprensible, así como la exhibición del aspecto concreto de una teoría, del funcionamiento o uso de un aparato, de la ejecución de una operación cualquiera.

El docente comienza la demostración, haciendo que la misma se desarrolle en forma ordenada, clara y precisa, con el máximo de participación de la clase, no sólo en actividades de acompañamiento, sino también de reflexión.

**Bitácora.** La bitácora es una forma de comunicación con el estudiante en la que se involucra como parte activa de su propio proceso de formación; su gestión es sencilla, complementa las actividades presenciales, favorece la interacción docente-estudiante y proporciona soporte a las actividades de evaluación y retroalimentación.

Según Calderón (2007), la bitácora funciona para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje cuando se han realizado los registros correspondientes y se ha revisado detenidamente lo que sucede en el aula.

**Design thinking.** Ramos y Wert (2015) definen al Design Thinking como una metodología capaz de generar ideas innovadoras, que centra su eficacia en entender y dar solución a las necesidades reales.

Se desarrollan técnicas con un gran contenido visual, esto hace que pongamos a trabajar tanto nuestra mente creativa como la analítica, dando como resultado soluciones innovadoras. Su proceso se resume en cinco pasos: empatizar, definir, idear, prototipar y probar.

**Estudio de casos.** Sirve de apoyo a la solución de problemas, consiste en un relato de una situación, donde los estudiantes están o estarán inmersos y habrá que tomar decisiones.

Según Velázquez Elizarrarás (2007) el caso puede ser ficticio, construido o adaptado por el docente, incorporando descripciones de hechos, acontecimientos, valoraciones y opiniones que puedan ser estimulantes para el estudiante. A continuación, se presenta la metodología a seguir para la implementación de esta técnica:

- Identificación, selección y planteamiento del problema.
- Búsqueda y planteamiento de alternativas de solución.
- Comparación y análisis de las alternativas (contemplando ventajas, desventajas, consecuencias y valores involucrados).
- Planteamiento de suposiciones (de acuerdo con la lógica, la experiencia, el sentido común), cuando no hay evidencias suficientes y lo permita el docente.
- Toma de decisión y formulación de las recomendaciones.
- Justificación de la opción seleccionada (investigación y utilización de teoría).
- Planteamiento de la forma de llevar a cabo la decisión.

**Autoaprendizaje.** Podemos definir al autoaprendizaje como la habilidad del aprendiz de obtener conocimientos sin necesidad de la guía de un tutor, desarrollar esta habilidad es crucial sobre todo para tu crecimiento profesional.

Como lo indica Bahamón (2000) el aprender a aprender donde se pretende que los estudiantes adquieran estrategias de aprendizaje necesarias para planificar, organizar y controlar sus propias actividades cuando se enfrenten con nuevas tareas.

**Gamificación.** La Gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos.

Como lo señala Fon-cubierta y Rodríguez (2014) La gamificación parte de un contenido didáctico y es lo que ellos definen como «una actividad aderezada con elementos o pensamientos del juego», es decir, «con el espíritu del juego» (Fon-cubierta y Rodríguez, 2014, p.3).

Este tipo de aprendizaje gana terreno en las metodologías de formación debido a su carácter lúdico, que facilita la interiorización de conocimientos de una forma más divertida, generando una experiencia positiva en el usuario.

Igualmente, se hace uso de recursos didácticos como:

**Pizarra interactiva.** La principal función de la pizarra es controlar el ordenador mediante esta superficie con un bolígrafo, con el dedo o con otro dispositivo. Esta nueva tecnología representa un cambio en el paradigma de uso de una pizarra.

**Plataforma de videoconferencia (Zoom, Teams, Meets, otras...).** La videoconferencia es una sesión de comunicación visual entre dos o más usuarios,

independientemente de su ubicación, con una transmisión de contenido de audio y vídeo en tiempo real.

**Multimedia.** Es una combinación de medios como texto, color, gráficas, animaciones, vídeo, sonido, en un mismo entorno.

**Gira educativa.** Se trata de un paseo educativo porque va en pos de nuevos aprendizajes.

**Wikis.** Comunidad virtual cuyas páginas son editadas directamente desde el navegador donde los mismos usuarios crean, modifican, corrigen o eliminan contenidos.

**Portafolio de evidencia.** Es la colección de documentos con ciertas características que tienen como propósito evaluar el nivel de aprendizaje adquirido por el estudiante.

**Clase invertida.** Es un modelo de enseñanza que propone la revisión de contenidos e información fuera del salón de clases.

**Webinar.** El conferenciante o profesor imparte un curso, charla o seminario que es seguido por los estudiantes.

**Blogs educativos.** Es una herramienta que facilita la difusión del conocimiento, la innovación educativa a través de la expresión de intereses, necesidades y opiniones.

**Laboratorios virtuales.** Implican el uso de software informático para la simulación de laboratorios para experimentación.



#### ***2.4.7. Malla curricular que se puede implementar en la metodología STEAM***

En general, el contenido de la malla curricular puede variar según el modelo de implementación elegido por la institución y los docentes; quienes deben encargarse de hacer una selección detallada de los contenidos por desarrollar en el programa. Sin embargo, independientemente del contenido que se incluya en los planes de estudio, es de vital importancia que las estrategias de desarrollo de estos contenidos deben permitir el desarrollo de diferentes habilidades del siglo actual en los estudiantes.

Además, es importante destacar el papel que cumple cada área que integra la metodología STEAM, tal como lo son:

**Ciencias.** Las ciencias naturales son las encargadas de estudiar la naturaleza y su entorno además de los cambios que pueden sufrir, la ciencia abarca también las áreas como la física, la química, la biología, entre otras ciencias emergentes, en la metodología STEAM el aporte de la ciencia es vital, pues permite agregar nueva información a la que existe previamente.

Además según DeBoer (1991), la importancia de la educación científica radica en la metodología propia de la ciencia, el método científico (como se citó en Mendoza Santos, 2020), es decir, como principal aporte de la ciencia podemos destacar el método científico, encargado de promover el pensamiento crítico y científico, además de otras habilidades necesarias en el siglo XXI como lo son la resolución de problemas en situaciones reales permitiéndoles así la construcción de sus propios aprendizajes.

**Tecnología.** En la rama de la tecnología se puede incluir todo invento del ser humano, dentro de la tecnología se pueden comprender diferentes áreas emergentes como la construcción, la manufactura, la energía, entre otras.

La tecnología tiene una estrecha relación con la ciencia, pues según Hickman, 1992, Los avances científicos generan la aparición de nuevas tecnologías útiles para la humanidad (como se citó en Mendoza Santos, 2020), es decir, mediante el método de investigación científico contribuye a la aparición de nuevas tecnologías, además las nuevas tecnologías contribuyen a la ciencia para crear un mayor avance científico.

La tecnología de las áreas comprendidas en el STEAM es el área más transversal, porque además de tener una estrecha relación con la ciencia, también la tiene con las matemáticas, trayendo al currículo temas actuales y conceptos más técnicos que gracias a la tecnología se facilita su comprensión y se hacen visibles en los aportes de esta.

**Ingeniería.** Conforme a lo planteado por Mendoza Santos (2020) haciendo referencia a Yakman (2008) la ingeniería se entiende como “el uso de la creatividad y la lógica, basada en matemáticas y ciencia, utilizando la tecnología como agente enlazante para crear contribuciones al mundo”, es decir la ingeniería es un área que integra perfectamente otras áreas de la metodología STEAM como lo son, las matemáticas y las ciencias, dando lugar al surgimiento de nuevas creaciones tecnológicas, por este motivo es de suma importancia la integración de la ingeniería en el currículo, para permitir un acercamiento de los estudiantes a la misma, mediante el uso interdisciplinario de otras asignaturas, antes mencionadas, contribuyendo al desarrollo de nuevos experimentos, la comprensión de los procesos y además la habilidad de resolución de problemas.

**Arte.** El arte representa un medio de comunicación para la sociedad, por lo cual abarca diferentes áreas como lo son el lenguaje y expresión corporal, las ciencias sociales, la historia y la música, entre otras...

Varias de las áreas mencionadas anteriormente se encuentran incluidas en el currículo educativo como asignaturas separadas, sin embargo, algunas de estas han dejado de lado la esencia del arte, la cual permite una expresión creativa del ser humano, es por ello por lo que el arte forma parte del modelo STEAM, para permitir el desarrollo de la creatividad y la expresión humana.

**Matemáticas.** Las matemáticas por sí solas comprenden un sin fin de subáreas necesarias en la metodología STEAM, dentro de las cuales caben destacar, la resolución de problemas y el pensamiento lógico, además de estar presentes en otras áreas comprendidas por la metodología STEAM de este modo se puede decir que la matemática es un lenguaje universal, el cual une la ciencia, la tecnología y la ingeniería, sin dejar de lado el arte la cual permite la expresión del ser humano mediante el lenguaje y otras formas mencionadas anteriormente.

Con respecto a lo anterior, se puede decir que las áreas compendiadas por la metodología STEAM se complementan y en la mayoría de los casos, se necesitan entre ellas para potenciar su desarrollo.

Incluir la metodología STEAM al currículo representa un gran reto en la educación, pues es abrir el trabajo en el aula a una realidad compleja e interdisciplinaria, además de permitir que el estudiante sea el principal protagonista de su aprendizaje, dejando atrás el enfoque tradicional en el cual el docente tiene el completo liderazgo y un protagonismo predominante, convirtiendo a los docentes en guías y acompañantes de la construcción de los aprendizajes de los estudiantes.

#### ***2.4.8. ¿Cómo incluir el STEAM en el curriculum?***

El STEAM tiene principalmente un enfoque interdisciplinario, mediante el cual se debe realizar una ardua labor por parte de los docentes de las áreas que lo comprenden, pues requiere de un trabajo en equipo para un aprendizaje cooperativo que integre las diferentes áreas en el desarrollo de innovadores proyectos que respondan a las necesidades presentes en el mundo actual.

Por esta razón es importante mencionar algunos ejemplos de la aplicación de la metodología STEAM en las aulas, proyectos científicos que incluyan diferentes áreas de estudio en su desarrollo y que además respondan a alguna problemática actual, otro ejemplo de la aplicación de esta metodología puede ser la creación de un proyecto virtual, en el cual incorpore el arte, las ciencias y matemáticas.

#### ***2.4.9. Beneficios del uso de la metodología STEAM***

Según López, et al., (2020) citando a Portillo (2017) son muchas las competencias que potencia la metodología STEAM, estas competencias son requeridas como habilidades indispensables en el siglo XXI, actualmente existen un sin número de tendencias culturales, económicas, tecnológicas y políticas las cuales exigen una actualización en la educación actual, razón por la cual es de suma importancia impulsar la implementación de esta metodología en los diferentes centros educativos del país.

Dentro de la implementación de la metodología STEAM se pueden mencionar como beneficios la adquisición de diferentes habilidades para los estudiantes dentro de las cuales cabe destacar:

**Pensamiento crítico:** es el aprendizaje racional y de reflexión que permite tomar las decisiones sobre el qué hacer o el qué creer, está principalmente orientado a la acción. Esta es una de las habilidades más codiciadas del siglo XXI, pues tiene como características

principales la identificación y solución de problemas, así como la búsqueda de diferentes alternativas para la solución de estos.

**Creatividad:** es la capacidad con la que cuentan los seres humanos para pensar y crear cosas nuevas; la cual va de la mano con la capacidad de innovación. Algunas de las características que otorga la creatividad son:

- la originalidad para la resolución de problemas.
- la flexibilidad, la cual permite adaptarse a las diferentes situaciones.
- la divergencia, la cual permite externar diferentes puntos de vista.

**Comunicación:** Es el proceso de interacción entre diferentes sujetos para compartir información, conocimientos o experiencias, lo cual va a fomentar en los estudiantes la capacidad de expresión y de exteriorizar sus pensamientos, propuestas o ideas.

**Alfabetización digital:** se puede definir como la capacidad que adquieren las personas para desenvolverse en el medio de la información digital, siendo esta otra de las habilidades más indispensables del siglo XXI. Algunas de las características principales son:

- Capacidad de emitir juicios basados en la información adquirida.
- Adquirir habilidades de búsqueda e investigación mediante los principales motores de internet.

#### *2.4.10. Iniciativas existentes en Costa Rica de la implementación en la metodología STEAM*

En Costa Rica la emergencia de la metodología STEAM es realmente nueva, como se mencionó con anterioridad, existen algunas propuestas de capacitación docente como: la propuesta de la Universidad Creativa, la propuesta de capacitación de la Universidad de Costa Rica y la propuesta de capacitación docente de la Universidad Estatal a Distancia, las cuales brindan a los docentes las herramientas necesarias para realizar la implementación de la metodología STEAM en sus diferentes modelos y con sus diversas estrategias, además de una mayor comprensión de las necesidades para la creación de los ambientes de aprendizaje.

Otra de las experiencias STEAM existentes en el país son la existencia de clubes STEAM en universidades, colegios e instituciones tanto públicas como privadas, por ejemplo, los clubes de Robótica de LEGO o de la empresa aprender haciendo. Igualmente, la Fundación Omar Dengo también brinda formaciones y talleres de robótica donde los estudiantes pueden poner en práctica sus habilidades mediante la metodología STEAM.

Además, una de las propuestas más reciente y destacada es la de la guardería y taller psicopedagógico del Instituto Tecnológico de Costa Rica, además es importante recalcar algunos de los centros educativos que han implementado la estrategia STEAM en las aulas y que además lo han logrado con gran éxito:

**CEDES Don Bosco.** Según el artículo publicado por Rodas León T., (2022) el Colegio Cedes Don Bosco cuenta con un laboratorio STEAM del cual forman parte los estudiantes de educación superior, preescolar y primaria, en su propuesta se encuentran gran variedad de actividades tales como Talleres STEAM basados en currículum escolar, Talleres STEAM - especialidades técnicas - primaria además de un Club de Robótica método STEAM lab.

También, su enfoque evaluativo utiliza la evaluación interna, la formativa y la diagnóstica.

Los principales desafíos que han enfrentado con la implementación de la metodología STEAM han sido el poder integrar una evaluación formativa dentro de un sistema de evaluaciones sumativas, así como el compartir el papel protagónico de los docentes con los estudiantes permitiéndoles ser participantes activos en el proceso de construcción de sus aprendizajes.

**Instituciones educativas privadas.** Estas instituciones en su mayoría implementan la educación STEAM en los diferentes modelos, en algunos casos desde la educación primaria, mediante talleres que permitan desarrollar sus habilidades de creatividad e innovación, además de dedicar gran parte de su propuesta curricular a asignaturas tecnológicas, conforme van avanzando los estudiantes en el segundo ciclo empiezan a familiarizarse aún más con esta estrategia, pues existen algunas materias que se destinan directamente al desarrollo de esta estrategia, proveyendo acceso a los diferentes ambientes de aprendizaje tales como laboratorios STEAM y makerspaces, los cuales permiten que los estudiantes desarrollen con mayor facilidad sus destrezas.

### **Capítulo III. Marco Metodológico**



En este capítulo se detalla el tipo de investigación, los alcances, los sujetos o fuentes de investigación, las variables de la investigación, la descripción de las técnicas e instrumentos de recolección de información, la descripción de análisis de la información, criterios éticos y la descripción de la propuesta.

### **3.1. Tipo de investigación y alcance**

La investigación realizada en el CINDEA en Pavas con respecto al diagnóstico de las competencias de los docentes en la aplicación de la metodología STEAM es de tipo cualitativa. Lo anterior debido a que, según ciertos autores, este tipo de investigación “Se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados”. (Punch, 2014; Lichtman, 2013; Morse, 2012; Encyclopedia of Educational Psychology, 2008; Lahman y Geist, 2008; Carey, 2007, y DeLyser, 2006; citado en Hernández et al., 2014, p.356)

Además, como señala Kvale, este tipo de investigación pretende acercarse al contexto mediante el análisis de las experiencias de ciertos individuos (2011, p.12). De ahí que se pretende recolectar datos descriptivos para el análisis del contexto educativo en la implementación de la metodología STEAM; el cual es necesario la experiencia y percepción de los docentes para determinar si poseen las competencias necesarias para su correcta aplicación en la enseñanza de los estudiantes.

Por otro lado, en cuanto al alcance de la investigación se dispone de un alcance exploratorio, el cual se emplea cuando el problema no ha sido ampliamente estudiado, de ahí que según Hernández se puede “obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto a un contexto particular” (2006, p.101); esto debido

a que no se han presentado estudios o análisis previos con respecto a la implementación de esta metodología en el CINDEA de Pavas. Igualmente, involucra un alcance descriptivo, el cual según Arias “... consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere” (2012, p. 24). Lo anterior está relacionado a la descripción del contexto en el cual los docentes del CINDEA desarrollan la metodología STEAM.

### **3.2. Sujetos o fuentes de la información**

En primer lugar, las fuentes de información son “Todos aquellos medios de los cuales procede la información, que satisfacen las necesidades de conocimiento de una situación o problema presentado y, que posteriormente será utilizado para lograr los objetivos esperados” (Miranda y Acosta, 2009, p. 2). Por tal motivo, en el transcurso de la investigación se utilizarán diferentes tipos de fuentes con el fin de obtener información relevante para el cumplimiento de los objetivos planteados, de ahí que Ulate y Vargas (2019) nos indican que las fuentes primarias corresponden a aquella información suministrada directamente por el sujeto que la realizó, en el caso de las fuentes secundarias; consisten en un resumen de las fuentes primarias en la elaboración de documentos como tesis, comentarios de libros. Por último, las fuentes terciarias consisten en documentos como catálogos de libros y revistas, directorios.

A continuación, se presenta una tabla con un resumen de los sujetos y fuentes de información consultados:

**Tabla 1.** Resumen de sujetos y fuentes de información.

<b>FUENTES PRIMARIAS</b>	<b>FUENTES SECUNDARIAS</b>	<b>FUENTES Terciarias</b>
Personal docente del CINDEA - Pavas.	Página oficial del MEP.	SIBDI
Página Web del CINDEA - Pavas.	Fichas técnicas de cursos.	SIBITEC
Estrategia de metodología STEAM del MEP.	Programas de estudio del MEP.	Repositorio del TEC

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

En relación con lo anterior, como fuente primaria se dispone al personal docente del CINDEA en Pavas, específicamente a 27 docentes relacionados a las áreas STEAM, distribuidas de la siguiente manera:

**Tabla 2.** Personal docente de secundaria del CINDEA - Pavas según el área STEAM.

<b>ÁREAS STEAM</b>	<b>CANTIDAD DE PERSONAL</b>
Ciencia	13
Tecnología (Especialidad de Informática)	1
Ingeniería	N.A.
Arte	2
Matemáticas	11

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

### 3.3. Variables

A continuación, se detallan las variables, su respectivo objetivo específico, indicadores y descripción conceptual e instrumental.

**Tabla 3.** Variables de la investigación.

<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>DEFINICIÓN INSTRUMENTAL</b>
Identificar las competencias en la formación docente de la metodología STEAM de los docentes del CINDEA - Pavas.	Competencias docentes	Competencias para la aplicación de la metodología STEAM.	Nivel de competencia de los docentes en la metodología STEAM	Entrevista semiestructurada de manera virtual a los docentes del CINDEA - Pavas, con el fin de conocer sus perspectivas acerca de la aplicación de la metodología STEAM y las competencias que poseen para su implementación. Lo anterior basado en una guía de entrevista, de las cuales comprenden desde la pregunta 1 a la 12 y de la 16 a la 19.
Determinar las estrategias o recursos didácticos en la aplicabilidad de la metodología STEAM.	Estrategias o recursos didácticos	Implementación de estrategias o recursos didácticos en el desarrollo de la clase.	Nivel de capacidad en la aplicación de estrategias o recursos didácticos	Mediante las preguntas 13, 14 y 15 de la guía de entrevista aplicada a los docentes pertenecientes a las áreas comprendidas en la metodología STEAM del CINDEA - Pavas.

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	DEFINICIÓN INSTRUMENTAL
<p>Valorar la percepción de los estudiantes hacia la aplicación de la metodología STEAM, a través de la mediación, aplicada por los docentes en el desarrollo de las clases.</p>	<p>Metodología STEAM</p>	<p>Conocimiento de la estrategia, concepto y aplicabilidad.</p>	<p>Nivel de capacitación y desempeño de los docentes en la aplicación de la metodología STEAM, según la percepción de sus estudiantes.</p>	<p>Encuesta aplicada a los estudiantes de secundaria del CINDEA - Pavas con el propósito de analizar la perspectiva estudiantil sobre las estrategias y técnicas docentes comprendidas en la metodología STEAM.</p> <p>La recolección de la información se llevará a cabo mediante un cuestionario, el cual se compone de dos secciones: un listado de enunciados los cuales hacen referencia a las actividades docentes y otro con respecto a la percepción de competencias docentes.</p>

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

### **3.4. Descripción de técnicas e instrumentos de recolección de la información**

Con la finalidad de recolectar la información necesaria para el desarrollo de la investigación es que se aplican diversas técnicas, las cuales consisten en un conjunto de procedimientos metodológicos y sistemáticos que permiten garantizar el cumplimiento de los objetivos.

Para realizar esta investigación se empleó la entrevista como técnica de recolección de datos, la cual según Hernández, Fernández & Baptista, “se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)” (2014, p.403), esto con el propósito de interactuar con los docentes del CINDEA-Pavas acerca de la perspectivas que ellos poseen con respecto a la aplicación de la metodología STEAM, consultarles sobre sus fortalezas y aspectos de mejora como docentes así como su disponibilidad y apertura a recibir capacitación para el mejoramiento de sus competencias vinculadas a la metodología STEAM. Igualmente, preguntarles sobre las técnicas que implementan en el desarrollo de sus lecciones y cuales recursos didácticos disponen.

Cabe destacar, que se aplicarán entrevistas semiestructuradas de manera virtual, las cuales consisten en 19 preguntas, en las cuales el investigador tiene la libertad de agregar preguntas adicionales con el fin de obtener más información o enfocarse en un aspecto. Acorde con la investigación, estas se realizan de forma directa a los docentes de secundaria que imparten materias relacionadas a la metodología STEAM en el CINDEA - Pavas; específicamente a los 19 docentes de secundaria que laboran en la sede principal Colegio Rincón Grande de Pavas debido a su experiencia en el ámbito educativo y las funciones que desempeñan. Además, de considerar la disposición de la sede por parte del director del CINDEA y la disponibilidad del personal docente, previendo la disponibilidad de las

instalaciones y recursos materiales para la posterior capacitación. Cabe mencionar, que el día programado para la realización de las entrevistas se presentaron inconvenientes administrativos a causa del cierre de las instalaciones de los centros educativos ante una orden del Ministerio de Salud.

Con respecto al instrumento de recolección de datos empleados para la entrevista, se utilizará la guía de entrevista, la cual, según Useche et al., permite una orientación precisa en el diseño de esta y sirve de refuerzo para recolectar información previamente definida al respecto de un tema; lo cual facilita a que el entrevistador no se disperse en aspectos no relevantes para la investigación (2019, p. 39).

Por otro lado, para valorar la percepción de los estudiantes de secundaria del CINDEA - Pavas con respecto a la manera en que sus docentes aplican esta metodología se realizará una encuesta (Anexo 4), ya que, según Quispe, la encuesta es útil de aplicar en aquellos casos en los cuales no es posible recolectar la información directamente de la población ya que es grande o por dificultades en la localización (2013, p.13). Lo anterior debido a que se aplicará a una muestra aproximada de la tercera parte de los estudiantes del total de estudiantes de secundaria. De igual manera, el instrumento para la recolección de información será mediante un cuestionario, esto considerando que Acosta afirma que este instrumento se puede aplicar tanto en una entrevista como en una encuesta (2016). En este caso, el cuestionario consta de un encabezado con información explicativa acerca de la utilidad del cuestionario, seguido de una serie de enunciados asociados a las actividades y estrategias implementadas por los docentes en el desarrollo de sus clases; de los cuales el estudiante selecciona si son aplicados, posteriormente, este instrumento cuenta con una serie de enunciados vinculados a las competencias docentes de las cuales los estudiantes indican cuales consideran que poseen sus docentes.

Por consiguiente, las técnicas e instrumentos de recolección de datos mencionados anteriormente tienen la finalidad de conocer el contexto educativo en el cual tanto los docentes como los estudiantes aplican la metodología STEAM en el CINDEA - Pavas, de manera que se permita identificar y analizar cuáles aspectos a nivel de competencias y estrategias didácticas son necesarias para un aprendizaje más significativo.

### **3.5. Validación de técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Posteriormente, a la realización de los instrumentos para la recolección de la información pertinente a las variables de investigación, se procedió a efectuar la validación correspondiente con el propósito de asegurar la calidad de los instrumentos en cuanto a la recopilación de información necesaria que permita desarrollar la propuesta de capacitación. Por ende, los instrumentos se sometieron a la revisión por parte de uno de los lectores del presente proyecto para su respectiva aprobación previa a la implementación de estos.

### **3.6. Descripción de análisis de la información**

Conforme al análisis de información en una investigación cualitativa, Villalobos menciona que consiste en un proceso en el cual permite organizar y manipular la información recopilada con el fin de establecer relaciones, poder interpretar significados, así como encontrar hallazgos (2018, p.290). De ahí que el análisis de esta investigación se centra en determinar si los docentes del CINDEA-Pavas disponen tanto de las competencias como los recursos didácticos para aplicar la metodología STEAM, en contraste con lo que plantea la teoría al respecto y lo percibido por los estudiantes.

Por ende, la recolección de la información se lleva a cabo mediante la ejecución de los instrumentos mencionados en este apartado para posteriormente, reducir los datos de una manera más fácil y ordenada para su interpretación, así como el análisis y verificación de



conclusiones a las cuales llega dicha investigación, esto en función de los objetivos planteados. Por ejemplo, los datos obtenidos de las entrevistas y encuestas se deben recopilar y registrar para su posterior comparación e interpretación con el propósito de determinar aquellas principales competencias que los docentes consideran que deberían mejorar o que en definitiva carecen.

### **3.7. Criterios éticos asumidos**

La presente investigación ha sido realizada bajo principios y valores éticos que garanticen el resguardo del respeto y la integridad de los sujetos de estudio, el CINDEA-Pavas, así como al Instituto Tecnológico de Costa Rica y la población en general, de manera que los investigadores al tener la autoría de la investigación son los responsables de velar por el uso correcto y confidencial de los datos obtenidos a través de las distintas técnicas e instrumentos de recopilación de información.

Por lo cual, se hace constatar que se dispone de un registro de los consentimientos informados pertenecientes a los docentes entrevistados, a los cuales se les comunicó que la información brindada por los mismos será utilizada con fines educativos para la elaboración de la presente investigación como requisito para la obtención del grado de licenciatura en Educación Técnica del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Igualmente, dicha información será compartida al CINDEA-Pavas para realizar las mejoras pertinentes.

Por otro lado, los investigadores se comprometen a trabajar profesionalmente y considerar los principios de la actividad investigativa en el contexto educativo, los cuales según Espinoza y Calva son el respeto, la responsabilidad, la honestidad, la integridad, imparcialidad, confidencialidad, competencia profesional, justicia y beneficencia (2020).

Además, adquieren el compromiso de respetar los resultados obtenidos de forma que no se haga uso de la falsificación; entendiéndose como la manipulación de datos con el fin

de presentar resultados deseados o esperados, así mismo de la fabricación de información presentando datos creados de manera ficticia. De manera que se garantiza que los resultados mostrados son analizados de forma crítica y no se encuentran influenciados por algún motivo o interés.

Cabe señalar que las fuentes de información empleadas disponen de su respectiva cita, así como su referencia bibliográfica acorde a lo indicado según las normas Apa de la Séptima Edición, de manera que se respetan los derechos de autoría y evitando posibilidad de plagio.

### **3.8. Descripción de la propuesta**

La finalidad de esta investigación es la obtención de los datos necesarios para la construcción de una propuesta de capacitación enfocada en el mejoramiento y desarrollo de las competencias del personal docente del CINDEA- Pavas, para que puedan llevar a cabo una correcta y fluida implementación de la estrategia STEAM propuesta por el MEP.

Tomando en cuenta lo anterior se realiza la elección de un título para la propuesta de capacitación, el cual sería: “Capacitación de aplicabilidad de la metodología STEAM”.

Entre los principales propósitos de esta capacitación se puede destacar:

- Promover la formación y actualización del personal docente.
- Desarrollo de material pedagógico que permita implementar la metodología STEAM, en las diferentes realidades que se puedan presentar en los salones de clase.
- Potenciar el trabajo colaborativo, tanto entre los docentes de diferentes áreas de estudio, así como de los estudiantes quienes mediante el trabajo en equipo podrán desarrollar proyectos innovadores, cada uno aportando desde las habilidades donde tengan una mayor facilidad de desenvolvimiento y comprensión.

- Brindar a los docentes las herramientas necesarias para la construcción de espacios tanto virtuales como físicos, que les permitan a los estudiantes desarrollar un pensamiento crítico y creativo en el desarrollo de proyectos STEAM que puedan dar respuesta a los problemas planteados por el docente, o por los mismos estudiantes.

Para lograr alcanzar estos propósitos la propuesta deberá tomar en cuenta en su desarrollo curricular algunos temas específicos divididos en módulos según su área de estudio tales como:

**Etapa 1:** Realización de manual de implementación STEAM.

**Etapa 2:** Formación docente.

- Sesión 1: Presentación de propuesta de implementación de la metodología STEAM propuesta por el MEP.
- Sesión 2: Modelos de integración curricular.
- Sesión 3: Creación de cultura educativa STEAM (Estrategias de evaluación y estrategias de aprendizaje activo).
- Sesión 4: Proyectos realizables bajo la metodología STEAM.
- Sesión 5: Herramientas de hardware y software.

**Etapa 3:** Implementación de aulas STEAM

- Sesión 1: Acuerdos de implementación.
- Sesión 2: Desarrollo de proyectos interdisciplinarios.
- Sesión 3: Simulación de un proyecto interdisciplinario.

**Etapa 4:** Evaluación del proceso de implementación.

**Etapa 5:** Entrega y revisión del manual de implementación STEAM.

En cada uno de los contenidos curriculares propuestos se pretende otorgar a los docentes quienes participen de él, un variado abanico de herramientas pedagógicas, así como estrategias que puedan facilitar la implementación STEAM, de este modo los docentes podrán adecuarla a la realidad, la diversidad a la que se enfrentan en sus salones de clase, obteniendo una gran herramienta para sortear los retos que se presentan día con día en el desarrollo de sus lecciones.

## **Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados.**

En este capítulo se encuentra el análisis de los resultados obtenidos con base en la recolección y procesamiento de información, a través de los instrumentos mencionados en el capítulo anterior.

En primer lugar, se encuentran los resultados obtenidos del instrumento de investigación dirigido a los docentes de secundaria de la sede central del CINDEA - Pavas. Posteriormente, los resultados pertinentes al cuestionario orientado a los estudiantes de secundaria de la sede principal del CINDEA - Pavas.

A continuación, se observa el análisis de los resultados para cada uno de los instrumentos de investigación previamente mencionados:

#### **4.1. Análisis de resultados de la entrevista aplicada a los docentes de secundaria del CINDEA - Pavas.**

La aplicación de esta entrevista corresponde a las preguntas dirigidas a los docentes de secundaria del CINDEA - Pavas, considerándose a la totalidad de docentes específicamente de la sede principal.

La aplicación de esta entrevista tiene como objetivo principal evidenciar la percepción de los docentes hacia ellos mismos en aspectos como la adquisición de competencias asociadas a la metodología STEAM, así como la implementación de estrategias y recursos didácticos en el desarrollo de sus lecciones. Por tal motivo, se utilizan una serie de preguntas vinculadas a la experiencia profesional, conocimientos técnicos en cuanto a la aplicabilidad de estrategias didácticas, recursos y técnicas, así como aspectos relacionados a capacitaciones.

La entrevista aplicada a los docentes se efectuó de manera presencial con ayuda de un guion previamente establecido, el cual constó de nueve preguntas abiertas, dos preguntas semiabiertas y ocho preguntas cerradas. Además, algunas de las preguntas se encuentran

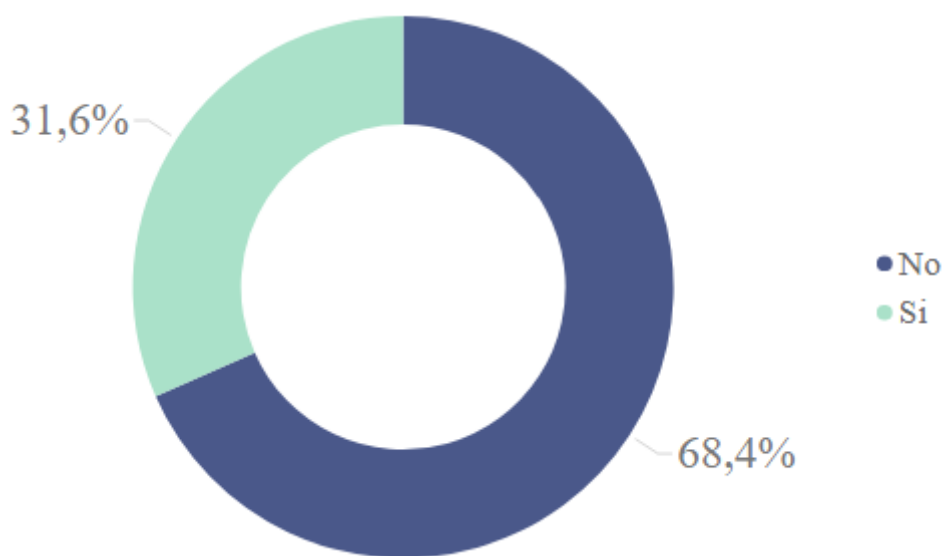
entrelazadas a un aspecto con el fin de lograr una mayor verificación de la información recopilada.

Cabe señalar que para esta investigación se consideró como pregunta clave la N°13, N°14 y N°15 (Anexo 3) debido a que abarcan la apreciación de los 19 docentes en la aplicación de diversas estrategias y técnicas didácticas, así como de recursos que dispone al desarrollar sus lecciones. Igualmente, las preguntas N°16, N°17, N°18 y N°19 (Anexo 3) tienen la finalidad de conocer el interés de la persona docente en recibir capacitación acerca de la metodología STEAM, así como la modalidad que prefiere para ser considerada en la propuesta de capacitación.

En cuanto a las respuestas, cada una fue analizada y tabulada con el propósito de identificar aspectos de interés por parte de las investigadoras, de manera que facilitara insumos que dan soporte a la problemática planteada en esta investigación, así como aspectos a ser considerados en la elaboración de la propuesta de capacitación.

Dicho lo anterior, se continúa con el detalle de manera gráfica de los resultados obtenidos a partir del análisis y discusión de estos:

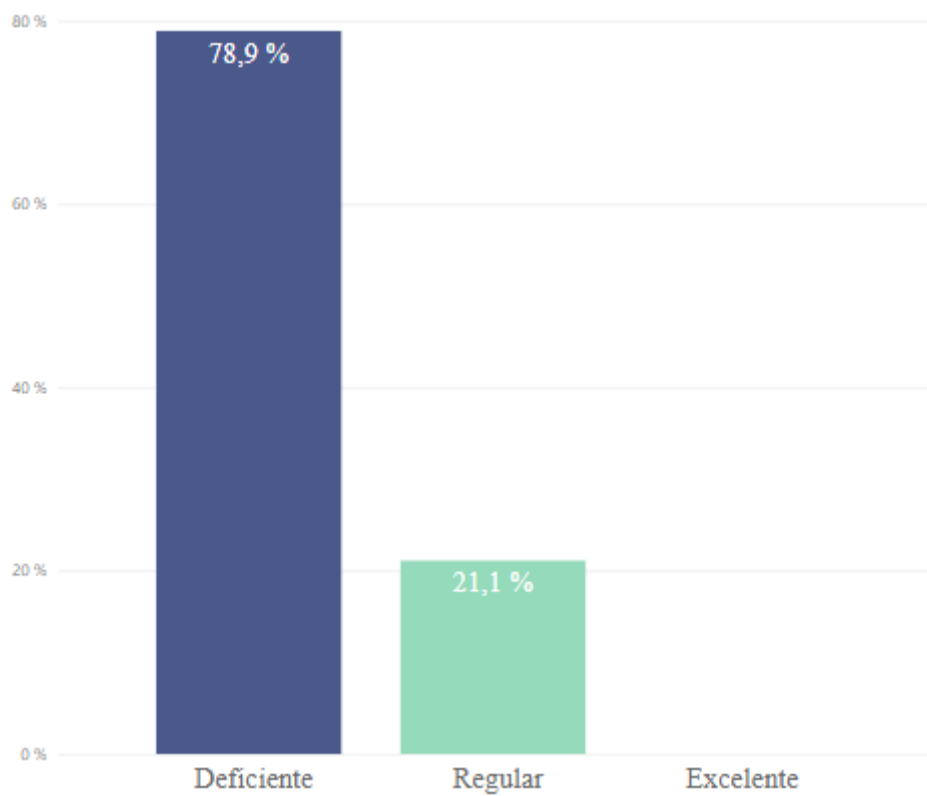
**Gráfico N°1.** Nivel de conocimiento de la propuesta de implementación de la metodología STEAM del MEP.



**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

De acuerdo con el gráfico N°1, muestra que el 68.4% de la población no tiene conocimiento sobre las propuestas más actuales del MEP y no han escuchado la propuesta de implementación de la metodología STEAM, a diferencia de un 31.6% que indica sí conocer las propuestas.

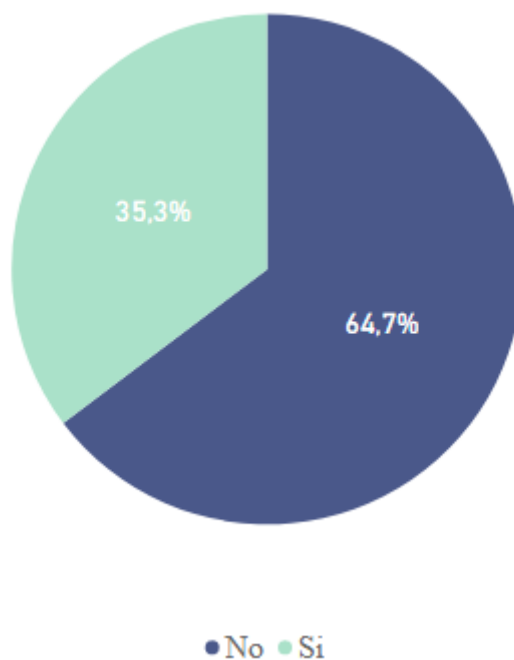


**Gráfico N°2.** Nivel de conocimiento en la metodología STEAM.

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

De acuerdo con el gráfico N°2, muestra que el 78.9% de la población docente considera su nivel de conocimiento como deficiente en la metodología STEAM, mientras que el 21.1% manifiestan tener un nivel regular y un 0% consideran no tener un nivel excelente.

**Gráfico N°3.** Aplicación de la metodología STEAM en sus lecciones.

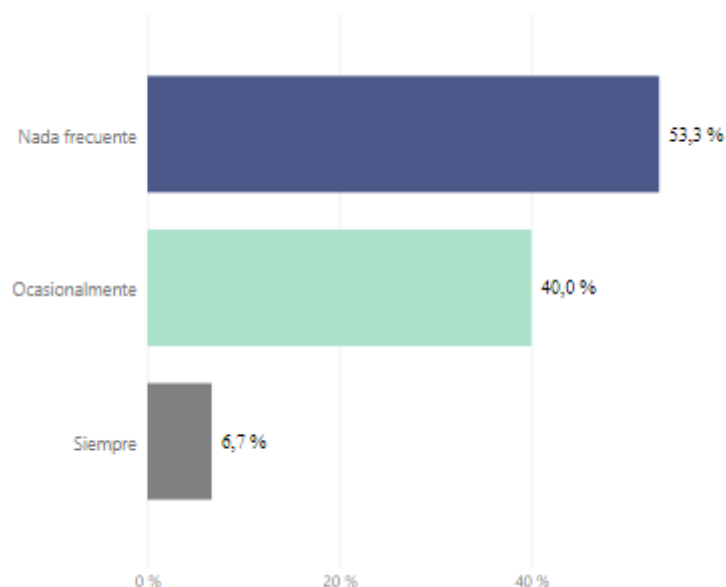


**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

Según el gráfico N°3, muestra que el 64.7% de la población docente no aplica la metodología STEAM en sus lecciones, distinto de un 35.3% que sí la aplica.

Con este resultado se muestra la importancia que los docentes puedan recibir una actualización y capacitación en la implementación de la metodología STEAM, para que consideren incluirla en el desarrollo de sus lecciones.

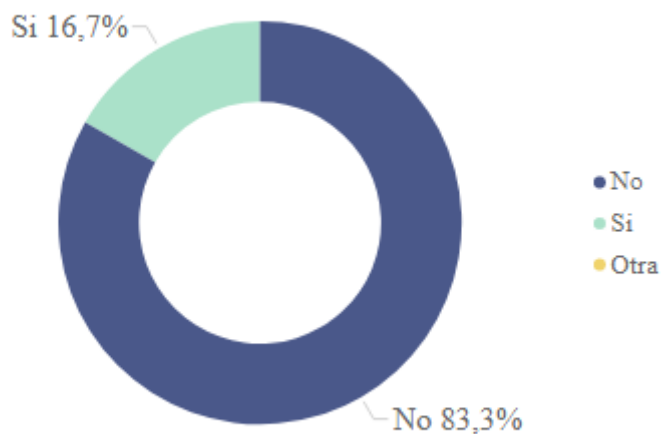
**Gráfico N°4.** Frecuencia de uso de la metodología STEAM en el planeamiento de sus lecciones.



**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

Con respecto a la pregunta relacionada con la frecuencia de uso de la metodología STEAM en sus planeamientos de lecciones los docentes respondieron lo siguiente, un 53.3% respondió nada frecuente, a su vez un 40% respondió ocasionalmente, en cambio un 6.7% respondió siempre.

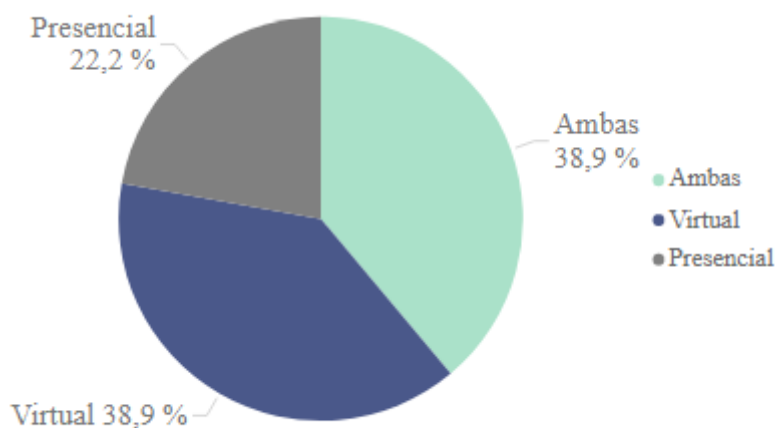
**Gráfico N°5.** Capacitación en la metodología STEAM.



**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

Referente a la consulta si posee alguna capacitación con respecto a la metodología STEAM un 83,3% de los docentes entrevistados respondieron no tener capacitación, distinto de un 16.7% que respondieron sí contar con capacitación.

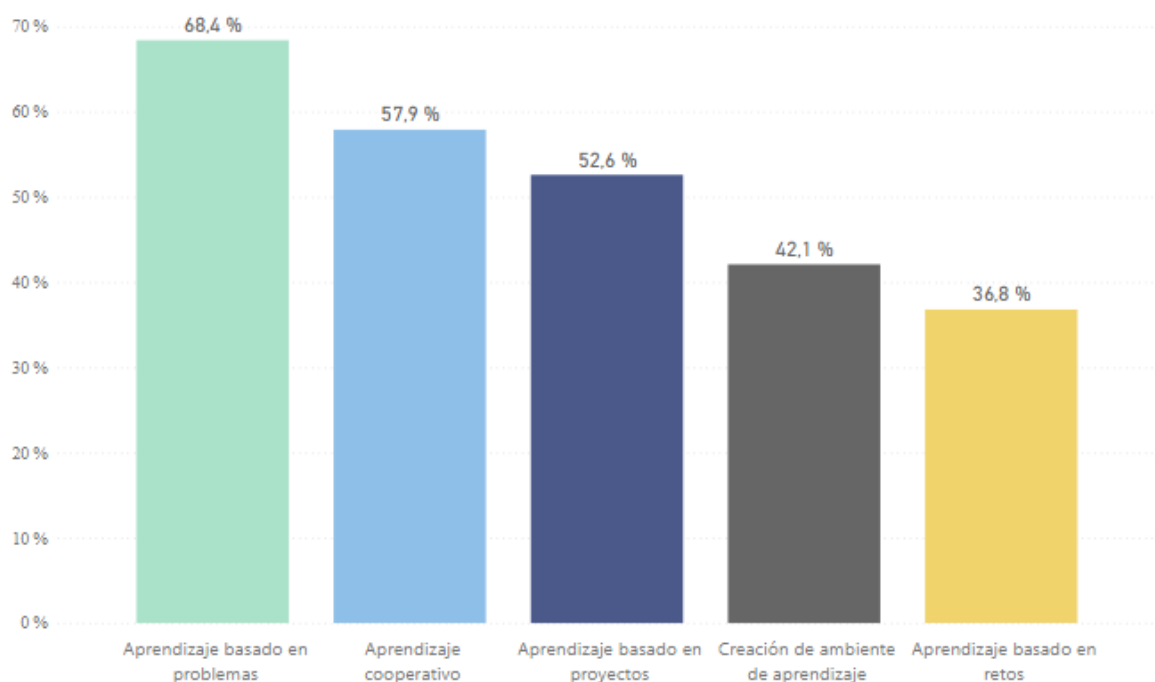
**Gráfico N°6.** Modalidad de preferencia para capacitación en la metodología STEAM.



**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

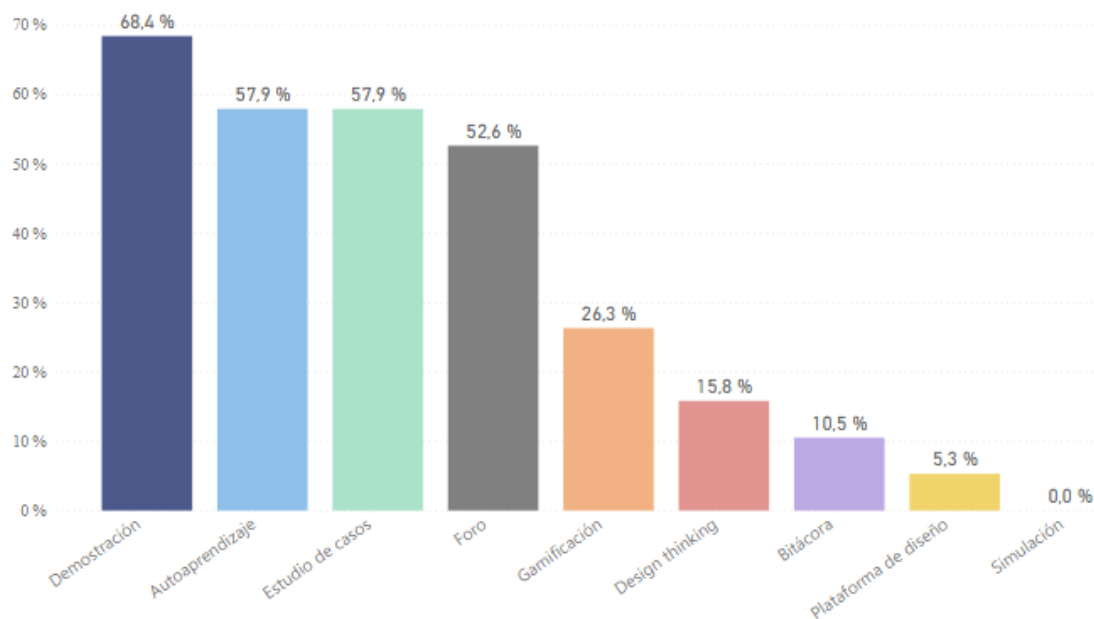
Según el gráfico N°6, el 38,9% de los docentes manifiestan que prefieren recibir la capacitación de manera virtual y con el mismo porcentaje 38,9 % opina que les gustaría ambas presencial y virtual. Mientras que sólo un 22,2% de los docentes entrevistados manifiestan que prefieren la modalidad presencial.

Es importante para esta investigación conocer cómo se sentirán los docentes al recibir la capacitación en la metodología STEAM en ambas modalidades, de manera virtual todo lo relacionado con la teoría y en la modalidad presencial realizar los casos prácticos que se pueden aplicar con la metodología STEAM en sus lecciones.

**Gráfico N°7.** Estrategias didácticas implementadas en sus lecciones.

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

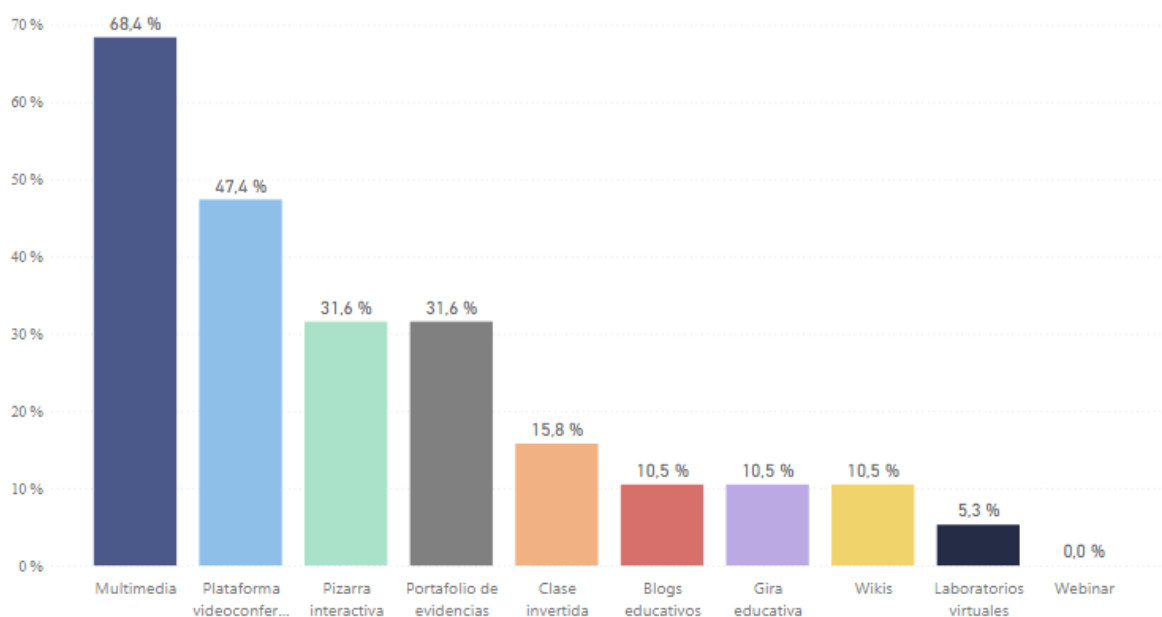
Según el gráfico N°7 se puede concluir que la estrategia didáctica más implementada en sus elecciones por los docentes entrevistados del CINDEA-Pavas es el aprendizaje basado en problemas representado con un 68,4%. Muy de cerca le sigue el aprendizaje cooperativo con un 57,9% de aplicación en sus lecciones, de modo similar un 52,6% manifiesta la utilización del aprendizaje basado en proyectos, en cambio un 42,1% indica aplicar la creación de ambientes de aprendizaje, mientras que un 36,8% expresa la utilización en sus lecciones del aprendizaje basado en retos.

**Gráfico N°8.** Técnicas aplicadas en la elaboración de sus lecciones.

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

De acuerdo con los resultados dados en el gráfico N°8, se observa que las técnicas didácticas que los docentes consideran pertinentes para el desarrollo de lecciones, son la demostración con un 68.4%, seguido por el autoaprendizaje y el estudio de casos ambos con un 57.9%, continuando el uso de los foros 52,6%, con un 26,3% el uso de la gamificación, continuando con un 15,8% en design thinking, a su vez con un 10,5% en el uso de bitácora, mientras que con un 5.3% uso de la plataforma de diseño. Esta pregunta en la entrevista aplicada a los docentes era de selección múltiple. Los resultados muestran a las demostraciones como la principal técnica didáctica identificada por la persona docente.

**Gráfico N°9.** Recursos aplicados en la elaboración de sus lecciones.



**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

De acuerdo con el gráfico N°9, se interpreta que los recursos didácticos que los docentes consideran pertinentes para el desarrollo de lecciones, son la multimedia con un 68.4%, seguido por las plataformas de videoconferencias con un 47.4%, continuando el uso de las pizarras interactivas y el portafolio de evidencias ambos recursos con un 31,6%, posterior con un 15,8% el uso de las clases invertidas, con un 10,5% los blogs educativos, las giras educativas y las wikis, mientras que con un 5.3% el uso de los laboratorios virtuales. Esta pregunta en la entrevista aplicada a los docentes era de selección múltiple. Los resultados muestran que la multimedia es el principal recurso más usado por la persona docente.



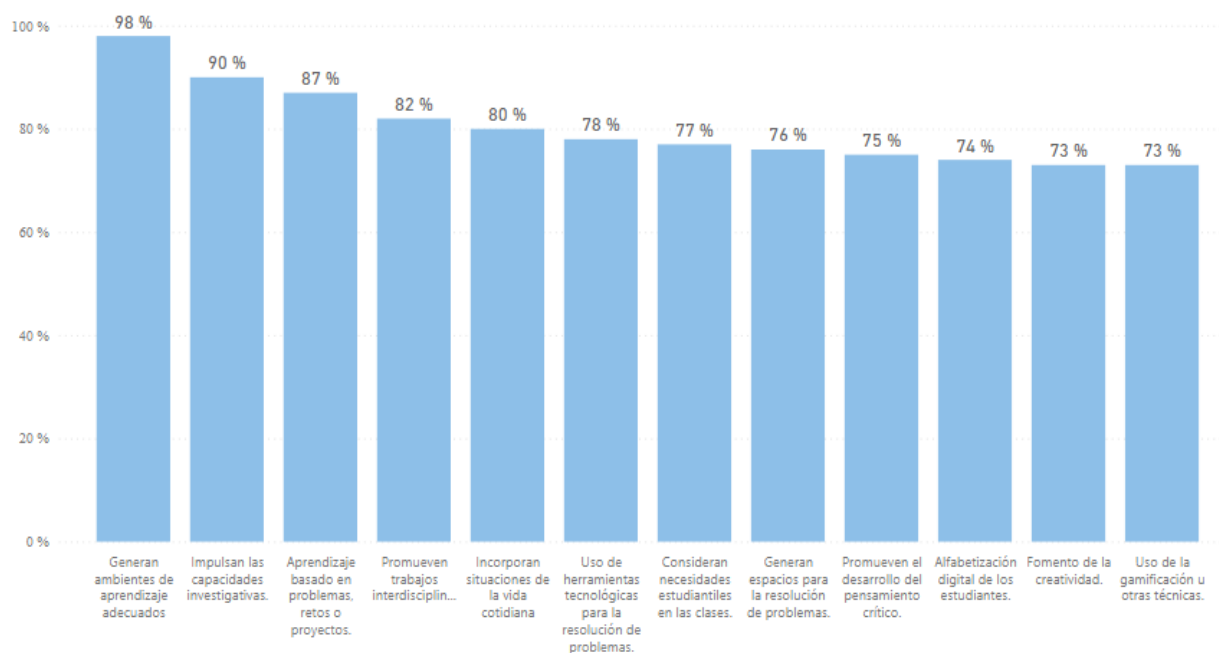
#### **4.2. Análisis de resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de secundaria del CINDEA - Pavas.**

Con respecto a este apartado, se especifican los datos recolectados con el cuestionario orientado a los estudiantes de secundaria de la sede principal del CINDEA – Pavas, partiendo de una muestra de 104 estudiantes.

Este cuestionario tiene como propósito dar a conocer la percepción de los estudiantes hacia el comportamiento de los docentes en la aplicación de diferentes estrategias y técnicas didácticas. Por ende, consta de dos secciones; la primera se desarrolla a través de 12 enunciados en cuanto a la implementación y fomento de una serie de actividades y estrategias asociadas a la metodología STEAM; en la cual los estudiantes deben seleccionar si el docente las realiza o no. Por otro lado, la segunda sección dispone de 12 competencias docentes vinculadas a esta metodología con el fin de analizar cuales consideran los estudiantes que sus docentes deben mejorar. En este caso, ambas secciones son clave para identificar los aspectos de mejora que consideran los estudiantes que deberían efectuar los docentes para un mejor aprendizaje.

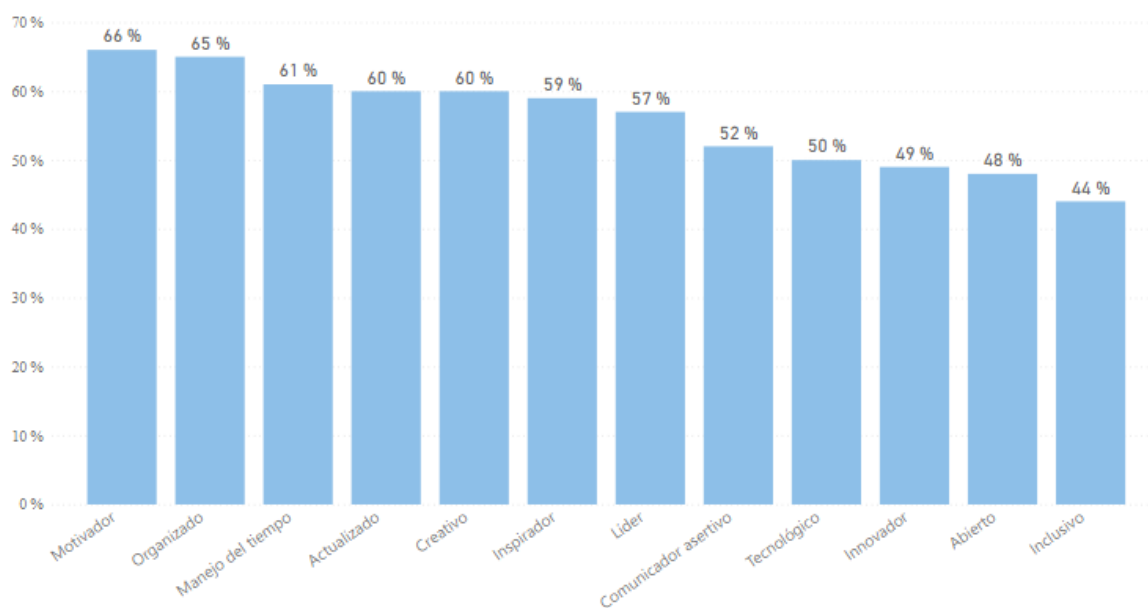
El cuestionario es aplicado de forma presencial bajo la supervisión de al menos un miembro del equipo investigador; de manera que se facilite la explicación en caso de alguna duda. Además, el registro se realiza de forma manual en el cuestionario impreso considerando las limitaciones de conexión a internet y la disponibilidad de equipos tecnológicos.

En cuanto al registro de los datos, todas las respuestas son ingresadas y tabuladas para su posterior análisis y discusión. A continuación, se muestran las respuestas y sus respectivos análisis:

**Gráfico N°10.** Metodologías implementadas por los docentes.

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

De acuerdo con el gráfico N°10, los estudiantes del CINDEA-Pavas consideran que las metodologías más aplicadas por los docentes en el desarrollo de sus lecciones son generar ambientes de aprendizaje adecuados representado con un 98%, así como impulsar el fortalecimiento de las capacidades investigativas reflejados con un 90%, y también la aplicación diferentes estrategias como el aprendizaje basado en problemas, retos o proyectos con un 87%.

**Gráfico N°11.** Percepción de competencias docentes.

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

De acuerdo con el gráfico N°11, los estudiantes del CINDEA-Pavas consideran que las competencias más robustas por los docentes en el desarrollo de sus lecciones es la motivación con un 66%, así como la organización con un 65%, también el manejo del tiempo con un 61%. Sin embargo, las otras competencias que se visualizan en el gráfico los estudiantes las encuentran presentes en sus docentes.

### **4.3. Análisis de la triangulación de resultados de preguntas vinculadas dirigidas a los docentes y estudiantes de secundaria del CINDEA - Pavas.**

En este apartado se detallan las preguntas planteadas con el fin de analizar la percepción de los docentes y estudiantes en cuanto a la implementación de diferentes estrategias, técnicas y recursos didácticos por parte de los docentes en el desarrollo de las lecciones. Así mismo, comparar la opinión de los estudiantes en cuanto a la aplicabilidad de las competencias por parte de sus docentes durante la ejecución de las clases con la perspectiva que tienen los docentes sobre el desempeño de sus competencias y los aspectos a mejorar.

#### ***Aplicabilidad de estrategias, técnicas y recursos didácticos.***

Conforme a lo anterior, se determina la relación entre los enunciados de la sección 1 del cuestionario dirigido a los estudiantes de secundaria en cuanto a las actividades a realizar por los docentes en el transcurso de las lecciones con la aplicabilidad de acuerdo con el criterio de los docentes, de las principales estrategias, técnicas y recursos didácticos vinculadas a la metodología STEAM, es decir, las preguntas clave N°13, N°14 y N°15 presentes en el anexo 3.

Por tal motivo, en cuanto a la pregunta realizada a los estudiantes acerca de la aplicación de diferentes estrategias como el aprendizaje basado en problemas, retos o proyectos, un 87% de los estudiantes afirmó que sus docentes sí realizan dicha acción. Lo anterior se puede reflejar en el gráfico 7 sobre la apreciación que tienen los docentes en cuanto al conocimiento de dichas estrategias de aprendizaje, por ejemplo, el aprendizaje basado en problemas con un 68,4 % así como el aprendizaje basado en proyectos con un 52,6 % de implementación en la planificación didáctica. Sin embargo, se debe señalar que hay un menor uso y comprensión en cuanto a la aplicación del aprendizaje basado en retos por parte de los docentes, presentando un 36,8 % de aplicabilidad por parte de estos.

En relación con lo anterior, también se manifiesta la percepción de los estudiantes en cuanto a la utilización de dichas estrategias en los diversos enunciados presentes en la sección 1 del cuestionario a estudiantes, por ejemplo, los estudiantes indican un 80% de empleabilidad por parte de los docentes en cuanto a la incorporación de situaciones de la vida cotidiana en el planteamiento de un problema asociado al entorno del estudiante, de manera que propicie la adquisición de nuevos conocimientos en la búsqueda de resolver dicha situación. Además, según el marco metodológico, una de las cualidades más importantes pertinentes a la implementación de las estrategias didácticas consiste en la generación de actividades que permitan a la persona estudiante desarrollar un pensamiento crítico que le facilite la resolución de los problemas prácticos, de ahí que los resultados muestran que un 75% de los estudiantes afirmó que sus docentes promueven dichas actividades a través de ejercicios desafiantes que los fomentan a construir un conocimiento integrado y crítico.

En cuanto a la realización de actividades que fortalezcan las capacidades investigativas, un 90% de los estudiantes comentan que sí son llevadas a cabo, esto a pesar de cómo se indica anteriormente y conforme al gráfico 7, sólo un 52,6% de los docentes reconocen que implementan el aprendizaje basado en proyectos, siendo esta estrategia didáctica que la aplica mayormente según el marco metodológico.

Igualmente, comparando los resultados de la pregunta dirigida a los docentes en cuanto a la implementación de estrategias didácticas observados en el gráfico 7, el aprendizaje basado en problemas es el de mayor utilización al momento de la planeación y ejecución de las lecciones con un 68,4 %, pero, sólo un 76% de los estudiantes confirma la generación de espacios que permiten la resolución de problemas.

Por otro lado, en cuanto a las técnicas empleadas por los docentes según el gráfico 8, la mayoría hace uso de la demostración con un 68,4% como técnica para el favorecimiento

de un aprendizaje más significativo, seguido de los estudios de caso y actividades de autoaprendizaje, ambos con un 57,9%, dejando en menor medida la utilización de otras técnicas más tecnológicas e innovadoras como el uso de la gamificación con apenas un 26,3%, las plataformas de diseño con 5,3% o incluso la omisión de estas como el caso de la simulación que no es empleada por los docentes del CINDEA - Pavas para el desarrollo de los contenidos en clases. Lo anterior, se puede reflejar en que los mismos docentes indican que la tecnología y el desconocimiento de la gran variedad de técnicas más novedosas es un aspecto fundamental que deben mejorar.

Sin embargo, la perspectiva de los estudiantes hacia la aplicación de dichas técnicas por parte de sus docentes es diferente, ya que un 74% de los estudiantes señalan que los docentes sí promueven actividades que contribuyan a la alfabetización digital. Así mismo, un 73% de los estudiantes indican que los docentes también realizan clases dinámicas con el uso de la gamificación u otras técnicas, no obstante, según los resultados apenas 5 docentes hacen uso de esta como se indica anteriormente.

En concordancia con lo anterior, el 78% de los estudiantes opinan que sus docentes les proporcionan diferentes herramientas tecnológicas para la resolución de dichos problemas.

Con respecto a la creación de ambientes de aprendizaje se muestra que gran parte (98%) de los estudiantes opinan que los docentes generan ambientes de aprendizaje adecuados, lo cual nos demuestra que, según la perspectiva de los estudiantes, los docentes poseen las competencias necesarias para la implementación de la metodología STEAM. Lo anterior a pesar de que los docentes consideran que tienen pocos conocimientos de dicha metodología y como se observa en la respuesta a la pregunta asociada a las áreas de mejora en su labor docente, resaltan que deben tomar acciones para mejorar en aspectos asociados a la utilización de estrategias, técnicas y metodologías pedagógicas, especialmente en

aquellas que son más aplicables a sus estudiantes, tomando en cuenta que son en la mayoría adultos en vulnerabilidad y exclusión social. También mencionan que deben fortalecer sus competencias en cuanto al diseño de clases, especialmente en temas de organización y distribución de tiempos que muchas veces se les complica considerando ciertos problemas administrativos.

### ***Aplicabilidad de las competencias docentes.***

Por lo que se refiere a la aplicabilidad de las competencias docentes, se establece la comparación entre los enunciados de la sección 2 del cuestionario dirigido a los estudiantes en cuanto a la percepción de dichas competencias en sus docentes con las preguntas de fortalezas y áreas de mejora aplicadas en la entrevista a los docentes; específicamente las preguntas N°3 y N°4 del anexo 3.

Primeramente, según el gráfico 11 en cuanto a la percepción de las competencias docentes, 48 de los 104 estudiantes que realizaron el cuestionario señalan que los docentes son abiertos, es decir, que tienen la disposición de responder las preguntas de los alumnos, permiten la resolución de ejercicios a través de diferentes métodos, muestran libertad a los estudiantes de expresar sus ideas y son comprensivos ante ciertas situaciones. Lo cual, según las fortalezas indicadas por los docentes en la entrevista, mencionan que se encuentra la capacidad de diálogo, la comprensión y empatía hacia los estudiantes.

Lo anterior, también se puede relacionar con la competencia de tener una comunicación asertiva, cuyas características se asocian a las fortalezas señaladas por los docentes en la entrevista en cuanto a disponer de facilidad y fluidez de palabra que permita a los estudiantes entender los contenidos y lograr atender sus dudas de la forma más clara y precisa. En este caso, acorde al gráfico 11, mayor cantidad de estudiantes indicaron que sus docentes son competentes.

Por otro lado, gran parte de la población estudiantil confirma que sus docentes se mantienen actualizados, es decir, que se preocupan por buscar constantemente nuevas maneras de desarrollar los contenidos y de aprender nuevas estrategias y técnicas didácticas; éste último relacionado también a la competencia de creatividad de los docentes, en el cual se presentó el mismo resultado por parte de los estudiantes. En cambio, los resultados de la entrevista a los docentes determinan que ellos consideran que necesitan mejorar en estas competencias, de las cuales consideran que no disponen de buenas bases para su ejecución. Así mismo, expresan requerir de ayuda y paciencia para el desarrollo o implementación de diferentes herramientas tecnológicas; lo cual se analiza en los resultados de la entrevista a los docentes sobre el uso de recurso y técnicas por parte de estos. También, exteriorizan la falta de indagación de herramientas y metodologías más modernas como la metodología STEAM.

A causa de lo anterior, los enunciados asociados a ser innovador y tecnológico en el desarrollo de las clases presentaron según el gráfico 11, un resultado menor en cuanto a que los docentes son competentes en dichas competencias; esto asociado a los aspectos mencionados con anterioridad en cuanto al manejo de recursos y técnicas de aprendizajes más modernas por parte del personal docente del CINDEA.

Por último, las competencias asociadas al manejo de tiempo y organización por parte de los docentes en la planificación didáctica presentaron resultados alrededor del 60 a 65% de ser competentes en dichas cualidades, según lo observado por los estudiantes (gráfico 11). En este aspecto, los docentes mencionan que una limitante son los procesos administrativos que rige el MEP, los cuales muchas veces a pesar de la planificación se producen cambios en las fechas por situaciones que ocurren a nivel nacional, por ejemplo, la suspensión de lecciones producto de la situación de pandemia, la presencia de virus en la población estudiantil u otras.



### ***Interpretación de la triangulación de resultados.***

Por ende, a partir de estas comparaciones se obtiene información valiosa a razón de mostrar una falta de conocimiento por parte de los estudiantes y docentes en cuanto a la metodología STEAM; respectivamente en la definición de esta, la conceptualización de algunas estrategias, técnicas y recursos que pueden ser utilizados por ésta, así como la correcta aplicabilidad de las competencias docentes en la realización de las actividades en clase.

En consecuencia, los docentes no aplican la metodología STEAM de forma directa como parte de la planeación didáctica en los cursos, pero, disponen de algunos conocimientos teóricos - prácticos de las estrategias, técnicas y recursos a implementar en las clases que pueden asociarse a dicha metodología, los cuales deben actualizarse y mejorar en conjunto con las competencias docentes observadas tanto por los estudiantes como los mismos docentes.

Por tal motivo, se debe considerar la importancia de incluir estos aspectos en la malla curricular de los programas de estudios dirigidos a la formación y actualización docente, debido a la manifestación de la necesidad de contar con apoyo y materiales para el aprendizaje de nuevas y más modernas metodologías didácticas.

## **Capítulo V. Propuesta de trabajo**

En este capítulo se muestra la propuesta de capacitación que responde a los resultados analizados a partir de la información recopilada en los instrumentos aplicados tanto a los estudiantes como a los docentes del CINDEA - Pavas con respecto a la aplicabilidad de la metodología STEAM.

### **5.1. Título de la propuesta**

El título que se asigna a la propuesta de actualización y capacitación docente para la investigación realizada a los docentes y estudiantes del CINDEA - Pavas acerca de la metodología STEAM es: Capacitación de aplicabilidad de la metodología STEAM.

### **5.2. Problema priorizado pretendido a solucionar.**

La pregunta inicial planteada por las investigadoras es: ¿Los docentes del CINDEA PAVAS están aplicando la estrategia de educación STEAM?

Lo anterior debido a que actualmente pese al gran crecimiento de la tecnología y a la aparición de nuevas técnicas de desarrollo educativo, aún existen docentes que desconocen la existencia de la metodología STEAM. Por lo cual, se considera importante dar a conocer la propuesta de implementación de la metodología STEAM realizada por el Ministerio de Educación Pública a los docentes del CINDEA - Pavas, creando una cultura educativa basada en esta metodología, impulsando las capacidades y conocimientos previos de los docentes, quienes según los resultados obtenidos en la investigación de campo con respecto a la aplicación de los instrumentos, entrevistas y encuestas, desconocen en su mayoría su aplicabilidad en la metodología descrita anteriormente. Por el contrario, los estudiantes manifiestan la implementación de técnicas innovadoras que forman parte de la metodología por parte de sus docentes.

### **5.3. Población beneficiada**

La población beneficiada por la propuesta de actualización y capacitación sobre la metodología STEAM basada en el perfil de competencias docentes, está conformada por dos grandes grupos, en primer lugar, los docentes del CINDEA - Pavas quienes tendrán a mano materiales que les permitan impulsar las estrategias de aprendizaje.

Por otro lado, el segundo grupo beneficiado son los estudiantes de secundaria del CINDEA - Pavas, quienes tendrán docentes más actualizados y orientados a una rica aplicación de la metodología STEAM, permitiéndoles impulsar y desarrollar sus capacidades de razonamiento y creatividad para la resolución de problemas cotidianos mediante soluciones innovadoras, así como proyectos y soluciones que respondan a las necesidades del desarrollo sostenible.

### **5.4. Justificación del proyecto e importancia**

En la actualidad los docentes debido al surgimiento de la pandemia se han visto obligados a actualizarse e incluir dentro de sus planeamientos nuevas estrategias comprendidas en la era tecnológica, la cual ha ido en aumento durante los últimos años. Sin embargo, aún hoy existe gran desconocimiento por parte de ellos acerca de las nuevas propuestas establecidas por el MEP, como lo es así el caso de la metodología STEAM. Lo anterior, se ve reflejado en la obtención de resultados de los instrumentos aplicados en esta investigación, los cuales dejan entre ver que desde la perspectiva docente predomina el desconocimiento referente a la existencia de la metodología STEAM, en contraste con la percepción de los estudiantes, quienes mayoritariamente opinan que los docentes poseen las competencias y aplican las estrategias relacionadas a esta metodología.

Basado en lo anterior se concluye que los docentes, cuentan con los conocimientos, experiencias y competencias para encaminarse a la aplicación de la metodología STEAM.

Por tal motivo, es fundamental crear una cultura educativa y un cambio de paradigma en la institución en la cual se implementará la metodología, para lo cual es necesario que los docentes conozcan la propuesta brindada por el MEP, además de los conceptos básicos, las estrategias y las evaluaciones propias de dicha metodología.

Este programa de capacitación brinda a los docentes una guía para optimizar las estrategias que actualmente aplican en su labor diaria, además de fomentar el trabajo interdisciplinario, para la realización de nuevos proyectos, que permitan a los estudiantes explotar su creatividad en la búsqueda de soluciones a los problemas que se les presentan cotidianamente, y que a su vez puedan responder a las necesidades presentadas en el desarrollo sostenible.

## 5.5. Objetivos de la propuesta

### *Objetivo general*

Desarrollar una propuesta de capacitación sobre la aplicabilidad de la metodología STEAM, para la actualización de las competencias a implementar en el desarrollo de las lecciones por parte de los docentes del CINDEA - Pavas.

### *Objetivos específicos*

- 5.5.1.1. Describir la importancia de la implementación de la metodología STEAM en la planificación didáctica mediante una capacitación formativa.
- 5.5.1.2. Identificar las estrategias, técnicas y recursos didácticos asociados a la metodología STEAM a través de la conceptualización y su aplicación.
- 5.5.1.3. Aplicar los conocimientos adquiridos de la metodología STEAM mediante actividades pedagógicas que se adapten al contexto sociocultural en el que se desarrollan.
- 5.5.1.4. Evaluar los resultados alcanzados por los docentes de secundaria del CINDEA- Pavas en el proceso de implementación de la metodología STEAM en las aulas después de la capacitación.

## 5.6. Referente metodológico

La propuesta educativa que se plantea en esta investigación abarca una capacitación teórico-práctica a través de la ejecución de 5 etapas, diseñadas a partir de las competencias identificadas en la población docente del CINDEA - Pavas y en función a la aplicabilidad de la metodología STEAM.

En cuanto a la implementación de la propuesta, es de vital importancia contar con el apoyo y la disposición del centro educativo en aspectos organizativos y administrativos para la capacitación formativa, es decir, contar con la disponibilidad de la infraestructura de la sede en cuanto al recurso locativo y la facilidad para emplear los diversos recursos y equipos que dispone el CINDEA (tabletas, laptops, internet, pizarras, proyectores). Además, en caso de ser necesario disponer de recursos económicos para la adquisición de materiales didácticos para la construcción de manualidades alusivas y creación de proyectos. Igualmente, es fundamental tener la participación de los docentes al ser la población a la cual va dirigida dicha capacitación.

Por lo que se refiere a los aspectos administrativos de la capacitación, está se encuentra diseñada inicialmente para una capacidad máxima de 20 docentes, lo anterior acorde a la cantidad de profesionales que laboran en el CINDEA - Pavas, cuyas asignaturas forman parte de la metodología STEAM. No obstante, no se limita la posibilidad de realizar posteriormente otros grupos con el objetivo de atender las necesidades de actualización de las competencias docentes. A su vez, la modalidad de la capacitación será semivirtual, lo anterior partiendo de los resultados del gráfico 6, en el cual se observa las preferencias indicadas por los docentes en la entrevista. Cabe señalar, que algunas de las secciones a desarrollar serán efectuadas de forma asincrónica considerando las limitaciones de tiempo y traslado de los docentes por temas laborales.

Durante la capacitación de actualización profesional de la aplicabilidad de la metodología STEAM, el participante será capaz de identificar y utilizar los diferentes componentes como las estrategias didácticas, recursos y técnicas según el modelo de implementación acorde al contexto sociocultural en el que se pretende desarrollar dicha metodología.

Con el fin de llevar dicha capacitación, cada etapa consta de diferentes sesiones acorde a la temática planteada, las cuales se describen a continuación:

**Tabla 4.** Estructura de la propuesta: “Capacitación de aplicabilidad de la metodología STEAM”

<b>Etapa</b>	<b>Temas</b>	<b>Tiempo</b>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de propuesta de implementación de la metodología STEAM propuesta por el MEP.</li> <li>• Modelos de integración curricular.</li> <li>• Creación de cultura educativa STEAM.</li> <li>• Proyectos realizables bajo la metodología STEAM.</li> <li>• Herramientas de hardware y software.</li> </ul>	10 horas
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acuerdos de implementación.</li> <li>• Desarrollo de proyectos interdisciplinarios.</li> <li>• Simulación de un proyecto interdisciplinario.</li> </ul>	6 horas
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del proceso de implementación</li> </ul>	2 horas
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega y revisión de manual de implementación.</li> </ul>	1 hora



**Etapa 2. Formación docente**

<b>Nombre de la acción formativa</b>	Inducción de conocimientos y competencias docentes relacionadas a la metodología STEAM.		
<b>Objetivo general</b>	Potenciar los conocimientos teóricos referentes a la metodología STEAM de los docentes de secundaria del CINDEA - Pavas.		
<b>Duración en horas:</b>	10 h (2 h cada sesión).	<b>Cantidad de sesiones:</b>	5.

<b>Sesión de trabajo</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Saberes esenciales</b>	<b>Estrategias propuestas de mediación pedagógica</b>	<b>Materiales didácticos</b>	<b>Tiempo estimado</b>
<b>Sesión 1</b>	Comprender la propuesta de implementación de la metodología STEAM propuesta por el MEP (Anexo 1).	Propuesta del MEP <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos.</li> <li>• Pilares.</li> <li>• Líneas estratégicas.</li> <li>• Instancias involucradas.</li> <li>• Aportes.</li> </ul>	Fase de introducción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienvenida a la capacitación.</li> <li>• Presentación de los capacitadores.</li> <li>• Dinámica rompehielos.</li> <li>• Explicación de los contenidos y actividades a efectuar.</li> </ul> Instrucción/ práctica guiada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de una prueba diagnóstica.</li> <li>• Discusión de los resultados de la prueba.</li> <li>• Vídeo acerca de la metodología STEAM.</li> <li>• Explicación magistral de la propuesta del MEP.</li> </ul>	Equipos electrónicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Parlantes</li> </ul> Recursos digitales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa del curso.</li> <li>• Cronograma del curso.</li> <li>• Presentación electrónica.</li> <li>• Vídeos:</li> </ul> Metodología STEAM: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=AF88vfvsoKU">https://www.youtube.com/watch?v=AF88vfvsoKU</a>	2 horas.

Continuación de sesión 1 (etapa 2).

Sesión de trabajo	Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Estrategias propuestas de mediación pedagógica	Materiales didácticos	Tiempo estimado
<b>Sesión 1</b>	Comprender la propuesta de implementación de la metodología STEAM propuesta por el MEP (Anexo 1).	Propuesta del MEP <ul style="list-style-type: none"> <li>● Objetivos.</li> <li>● Pilares.</li> <li>● Líneas estratégicas.</li> <li>● Instancias involucradas.</li> </ul> Aportes.	Aprendizaje colaborativo/práctica independiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividad de gamificación.</li> </ul> Cierre: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Espacio interactivo de consultas.</li> <li>● Resumen de los aspectos más importantes de la propuesta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Infografías:</li> </ul> Resumen metodología: <a href="https://mep.go.cr/sites/default/files/infografia-estrategia-nacional-educacion-steam.pdf">https://mep.go.cr/sites/default/files/infografia-estrategia-nacional-educacion-steam.pdf</a>  Otros recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Internet</li> <li>● Pizarra</li> <li>● Marcadores</li> </ul>	2 horas.

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

Sesión de trabajo	Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Estrategias propuestas de mediación pedagógica	Materiales didácticos	Tiempo estimado
<b>Sesión 2</b>	Identificar los aspectos generales vinculados a los modelos de integración curricular.	Modelos de implementación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo exploratorio.</li> <li>• Modelo introductorio.</li> <li>• Modelo de inmersión parcial.</li> <li>• Modelo de inmersión total.</li> </ul>	Fase de introducción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienvenida a la clase.</li> <li>• Conversatorio.</li> </ul> Instrucción/ práctica guiada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión de la guía de estudio pertinente a las actividades de la clase invertida.</li> <li>• Vídeo para el fortalecimiento de los conocimientos adquiridos.</li> </ul> Cierre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego digital mediante la herramienta de Kahoot acerca de los modelos.</li> <li>• Espacio interactivo de consultas.</li> </ul>	Equipos electrónicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Parlantes</li> </ul> Recursos digitales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de estudio.</li> <li>• Kahoot!</li> </ul> Otros recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internet</li> <li>• Pizarra</li> <li>• Marcadores</li> </ul>	2 horas.

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

Sesión de trabajo	Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales o contenidos	Estrategias propuestas de mediación pedagógica	Materiales didácticos	Tiempo estimado
<b>Sesión 3</b>	Fortalecer la adquisición de conocimientos teóricos vinculados al entorno de la cultura educativa STEAM.	<p>Estrategias didácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje basado en problemas.</li> <li>• Aprendizaje basado en retos.</li> <li>• Aprendizaje basado en proyectos.</li> <li>• Aprendizaje cooperativo.</li> <li>• Creación de ambientes de aprendizaje.</li> </ul> <p>Estrategias de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos.</li> <li>• Agentes involucrados.</li> <li>• Instrumentos de evaluación.</li> </ul>	<p>Fase de introducción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienvenida a la clase</li> <li>• Actividad de gamificación correspondiente al uso de técnicas y recursos didácticos.</li> </ul> <p>Instrucción/ práctica guiada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión sobre la conceptualización de las diferentes técnicas didácticas asociadas a la metodología STEAM.</li> <li>• Vídeo explicativo de las estrategias didácticas.</li> <li>• Vídeo explicativo de las estrategias de evaluación.</li> </ul> <p>Aprendizaje colaborativo/práctica independiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad de autoaprendizaje a través de un portafolio de evidencia de los recursos didácticos.</li> <li>• Aplicación de estudio de casos vinculado a las estrategias didácticas (Equipos).</li> </ul>	<p>Equipos electrónicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Parlantes</li> </ul> <p>Recursos digitales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía del portafolio de evidencias</li> <li>• Vídeos:</li> </ul> <p>Estrategias didácticas: Aprendizaje basado en proyectos:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Dtaarggmdy0">https://www.youtube.com/watch?v=Dtaarggmdy0</a></p> <p>Aprendizaje basado en problemas:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=CUDRZB-wdZl">https://www.youtube.com/watch?v=CUDRZB-wdZl</a></p>	2 horas.

Continuación de sesión 3 (etapa 2).

Sesión de trabajo	Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales o contenidos	Estrategias propuestas de mediación pedagógica	Materiales didácticos	Tiempo estimado
<b>Sesión 3</b>	Fortalecer la adquisición de conocimientos teóricos vinculados al entorno de la cultura educativa STEAM.	<p>Técnicas didácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones.</li> <li>• Usos.</li> <li>• Ejemplos.</li> </ul> <p>Recursos didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones.</li> <li>• Usos.</li> <li>• Ejemplos.</li> </ul>	<p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de la importancia de crear una cultura educativa STEAM.</li> <li>• Vídeo de beneficios de la aplicación de esta metodología.</li> </ul> <p>Espacio interactivo de consultas.</p>	<p>Estrategias de evaluación:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=NCi2OVWGwQE">https://www.youtube.com/watch?v=NCi2OVWGwQE</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento con estudio de casos</li> <li>• Presentación electrónica</li> </ul> <p>Otros recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internet</li> <li>• Pizarra</li> <li>• Marcadores</li> </ul>	2 horas.

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

Sesión de trabajo	Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales o contenidos	Estrategias propuestas de mediación pedagógica	Materiales didácticos	Tiempo estimado
<b>Sesión 4</b>  Clase virtual - sincrónica.	Reconocer los aspectos generales a considerar en la elaboración de los proyectos bajo la metodología STEAM.	Tipos de proyectos a ejecutar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificaciones.</li> <li>• Pasos por seguir.</li> <li>• Ejemplos de aplicaciones de simulación.</li> </ul>	Fase de introducción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienvenida a la clase</li> <li>• Actividad de gamificación referente a recursos y técnicas didácticas vinculadas a la metodología.</li> </ul> Instrucción/ práctica guiada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación magistral de los requerimientos a considerar.</li> <li>• Documento pdf con los pasos a seguir para una correcta planificación del proyecto.</li> </ul> Cierre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vídeo de ejemplos de proyectos realizables bajo esta metodología.</li> <li>• Espacio de reflexión.</li> </ul>	Equipos electrónicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Parlantes</li> </ul> Recursos digitales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad de gamificación.</li> <li>• Documento pdf.</li> <li>• Vídeo:</li> </ul> Proyectos STEAM: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=l_O1d2qbw7g">https://www.youtube.com/watch?v=l_O1d2qbw7g</a> Aplicación de la metodología STEAM en proyectos artísticos: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=17kGUSkfr6I">https://www.youtube.com/watch?v=17kGUSkfr6I</a>	2 horas.

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

Sesión de trabajo	Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales o contenidos	Estrategias propuestas de mediación pedagógica	Materiales didácticos	Tiempo estimado
<b>Sesión 5</b>	Aplicar las herramientas de hardware y software en el desarrollo de proyectos STEAM.	<p>Hardware:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición.</li> <li>Componentes.</li> </ul> <p>Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición.</li> <li>Componentes.</li> </ul> <p>Programas de diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición.</li> <li>Usos.</li> <li>Ejemplos</li> </ul> <p>Programas de realidad virtual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición.</li> <li>Usos.</li> <li>Ejemplos</li> </ul>	<p>Fase de introducción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bienvenida a la clase.</li> <li>Pausa activa.</li> </ul> <p>Instrucción/ práctica guiada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Clase magistral de las definiciones de hardware y software.</li> </ul> <p>Aprendizaje colaborativo/práctica independiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Práctica de identificación de las partes de hardware y software.</li> <li>Laboratorio dirigido a la aplicación de programas de diseño gratuitos.</li> <li>Rally sobre actividades de gamificación y la visualización de actividades de realidad aumentada.</li> </ul> <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Retroalimentación:</li> </ul> <p>¿Qué opinan del uso de programas de realidad virtual en la planeación de las clases?</p>	<p>Equipos electrónicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora.</li> <li>Proyector.</li> <li>Parlantes.</li> <li>Lentes de realidad virtual.</li> </ul> <p>Recursos digitales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicaciones de realidad aumentada gratuitas: Chromville Science.</li> <li>Documento Excel con repositorio de herramientas de Hardware y Software:</li> </ul> <p><a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/1IM-MXiH3Cy6LWcpIRZdQlWSmfIrPjYOL/edit#gid=1220510874">https://docs.google.com/spreadsheets/d/1IM-MXiH3Cy6LWcpIRZdQlWSmfIrPjYOL/edit#gid=1220510874</a></p>	2 horas.

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

**Etapa 3. Implementación de aulas STEAM**

<b>Nombre de la acción formativa</b>	Inducción de conocimientos y competencias docentes relacionadas a la metodología STEAM.		
<b>Objetivo general</b>	Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en las etapas previas mediante un proyecto interdisciplinario que promueva el fortalecimiento de las competencias docentes en la metodología STEAM.		
<b>Duración en horas:</b>	6 h (2 h cada sesión).	<b>Cantidad de sesiones:</b>	3.

<b>Sesión de trabajo</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Saberes esenciales</b>	<b>Estrategias propuestas de mediación pedagógica</b>	<b>Materiales didácticos</b>	<b>Tiempo estimado</b>
<b>Sesión 1</b>	Describir los procedimientos a seguir para la elaboración de un proyecto interdisciplinario bajo la metodología STEAM.	Proyectos interdisciplinarios <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones.</li> <li>• Tipos de proyectos.</li> <li>• Procedimientos.</li> <li>• Aspectos por considerar.</li> <li>• Ventajas.</li> <li>• Ejemplos aplicables con la metodología STEAM.</li> </ul>	Fase de introducción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la nueva etapa.</li> <li>• Conversatorio sobre los conocimientos adquiridos en la etapa anterior.</li> </ul> Instrucción/ práctica guiada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación electrónica con el resumen de los pasos a seguir para una correcta selección de un proyecto bajo la metodología STEAM.</li> <li>• Actividad de gamificación acerca de los pasos a implementar en el desarrollo del proyecto.</li> </ul>	Equipos electrónicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Proyector.</li> <li>• Parlantes.</li> </ul> Recursos digitales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación electrónica.</li> <li>• Vídeo:</li> </ul> Estándares de excelencia: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=WKXJAZgW0ww">https://www.youtube.com/watch?v=WKXJAZgW0ww</a>	2 horas.



Continuación de la sesión 1 (etapa 3).

Sesión de trabajo	Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales	Estrategias propuestas de mediación pedagógica	Materiales didácticos	Tiempo estimado
<b>Sesión 1</b>	Describir los procedimientos a seguir para la elaboración de un proyecto interdisciplinario bajo la metodología STEAM.	Proyectos interdisciplinarios <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones.</li> <li>• Tipos de proyectos.</li> <li>• Procedimientos.</li> <li>• Aspectos por considerar.</li> <li>• Ventajas.</li> <li>• Ejemplos aplicables con la metodología STEAM.</li> </ul>	Instrucción/ práctica guiada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vídeo sobre los estándares de excelencia en el diseño de los proyectos.</li> <li>• Charla explicativa de las instrucciones a desarrollar por parte de los estudiantes para la elaboración del proyecto.</li> </ul> Cierre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio interactivo de consultas.</li> </ul> Conformación de los equipos de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento pdf sobre la guía docente para la implementación de proyectos: <a href="https://drive.google.com/file/d/10TxlOpsX1Deep8WbAalh-vofWnHPMn/view">https://drive.google.com/file/d/10TxlOpsX1Deep8WbAalh-vofWnHPMn/view</a></li> <li>• Documento Excel con repositorio de proyectos de Aulas STEAM: <a href="https://drive.google.com/file/d/1XJAG80LkjOcesDkckRQAg0q5kVlrDFM/view">https://drive.google.com/file/d/1XJAG80LkjOcesDkckRQAg0q5kVlrDFM/view</a></li> </ul>	2 horas.

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

Sesión de trabajo	Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales o contenidos	Estrategias propuestas de mediación pedagógica	Materiales didácticos	Tiempo estimado
<b>Sesión 2</b>	Elaborar un proyecto interdisciplinario bajo la metodología STEAM.	Planificación de un proyecto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapas del proyecto.</li> <li>• Herramientas para la planificación.</li> <li>• Distribución de funciones.</li> </ul> Simulación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones.</li> <li>• Tipos.</li> <li>• Ejemplo de aplicaciones.</li> </ul>	Fase de introducción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienvenida a la clase.</li> <li>• Actividad recreativa.</li> </ul> Instrucción/ práctica guiada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión previa de posibles temas a ejecutar.</li> <li>• Análisis de las propuestas de proyecto.</li> </ul> Aprendizaje colaborativo/práctica independiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición del proyecto a realizar.</li> <li>• Planificación de las etapas del proyecto.</li> </ul> Cierre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio interactivo de consultas.</li> </ul>	Equipos electrónicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Proyector.</li> <li>• Parlantes.</li> </ul> Recursos digitales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación electrónica.</li> </ul> Otros recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internet.</li> <li>• Pizarra.</li> <li>• Marcadores.</li> </ul>	2 horas.

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

Sesión de trabajo	Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales o contenidos	Estrategias propuestas de mediación pedagógica	Materiales didácticos	Tiempo estimado
Sesión 3	Aplicar los conocimientos adquiridos a través de la simulación de un proyecto bajo el enfoque de la pedagogía activa.	Proyectos interdisciplinarios: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Importancia.</li> <li>● Ventas.</li> <li>● Aplicación.</li> <li>● Ejemplos.</li> <li>● Herramientas de simulación.</li> </ul>	Fase de introducción: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bienvenida a la clase.</li> <li>● Vídeo explicativo de la importancia de los proyectos interdisciplinarios.</li> <li>● Explicación de las actividades de presentación de los proyectos.</li> </ul> Aprendizaje colaborativo/práctica independiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Presentación del proceso de planificación de los proyectos por parte de los estudiantes.</li> <li>● Demostración de la simulación del proyecto integrando el uso de herramientas tecnológicas.</li> </ul> Cierre: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Análisis y reflexión de los resultados de la simulación.</li> </ul>	Equipos electrónicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadora</li> <li>● Proyector</li> <li>● Parlantes</li> </ul> Recursos digitales: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Presentaciones electrónicas.</li> <li>● Aplicaciones de simulación.</li> </ul> Otros recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Internet</li> <li>● Pizarra</li> <li>● Marcadores</li> </ul>	2 horas.

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

**Etapa 4. Evaluación del proceso de implementación**

<b>Nombre de la acción formativa</b>	Fortalecimiento de conocimientos y competencias docentes relacionadas a la metodología STEAM.		
<b>Objetivo general</b>	Medir la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos mediante la ejecución de las competencias docentes en la metodología STEAM.		
<b>Duración en horas:</b>	2 h.	<b>Cantidad de sesiones:</b>	1.

<b>Sesión de trabajo</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Saberes esenciales o contenidos</b>	<b>Estrategias propuestas de mediación pedagógica</b>	<b>Materiales didácticos</b>	<b>Tiempo estimado</b>
<b>Sesión 1</b>	Revisar los resultados obtenidos en la elaboración de los proyectos interdisciplinarios bajo la metodología STEAM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definición de la metodología.</li> <li>● Conceptos asociados.</li> <li>● Propuesta del MEP.</li> <li>● Modelos de implementación.</li> <li>● Estrategias de evaluación.</li> <li>● Estrategias de aprendizaje.</li> </ul>	<p>Fase de introducción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bienvenida a la clase.</li> <li>● Conversatorio de retroalimentación sobre el proyecto.</li> <li>● Repartición de la heteroevaluación.</li> </ul> <p>Instrucción/ práctica guiada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Clase magistral a manera de resumen del proceso para la elaboración de proyectos interdisciplinarios.</li> <li>● Espacio de las evaluaciones (Coevaluación, autoevaluación de los estudiantes).</li> </ul>	<p>Equipos electrónicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadora.</li> <li>● Proyector.</li> <li>● Parlantes.</li> </ul> <p>Recursos digitales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Presentación electrónica.</li> <li>● Formato de las evaluaciones.</li> </ul> <p>Otros recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Internet.</li> <li>● Pizarra.</li> <li>● Marcadores.</li> </ul>	2 horas.

Continuación de la sesión 1 (etapa 4).

Sesión de trabajo	Resultados de aprendizaje	Saberes esenciales o contenidos	Estrategias propuestas de mediación pedagógica	Materiales didácticos	Tiempo estimado
<b>Sesión 1</b>	Revisar los resultados obtenidos en la elaboración de los proyectos interdisciplinarios bajo la metodología STEAM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definición de la metodología.</li> <li>● Conceptos asociados.</li> <li>● Propuesta del MEP.</li> <li>● Modelos de implementación.</li> <li>● Estrategias de evaluación.</li> <li>● Estrategias de aprendizaje.</li> <li>● Técnicas didácticas.</li> <li>● Recursos didácticos.</li> <li>● Ejemplos de su aplicación</li> </ul>	Cierre: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reflexión de los resultados de la evaluación.</li> </ul> Espacio interactivo de consultas.		2 horas.

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

**Etapa 5. Entrega y revisión de manual de implementación.**

<b>Nombre de la acción formativa</b>	Actualización de conocimientos y competencias docentes relacionadas a la metodología STEAM.		
<b>Objetivo general</b>	Recalcar los contenidos observados en la capacitación a través de la revisión del manual de la aplicabilidad de la metodología STEAM para el fortalecimiento de las competencias docentes.		
<b>Duración en horas:</b>	1 h.	<b>Cantidad de sesiones:</b>	1.

<b>Sesión de trabajo</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Saberes esenciales o contenidos</b>	<b>Estrategias propuestas de mediación pedagógica</b>	<b>Materiales didácticos</b>	<b>Tiempo estimado</b>
<b>Sesión 1</b>	Reforzar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la capacitación acerca de la metodología STEAM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definición de la metodología.</li> <li>● Conceptos.</li> <li>● Modelos de implementación.</li> <li>● Evaluación.</li> <li>● Estrategias de aprendizaje.</li> <li>● Técnicas y recursos didácticos.</li> </ul>	<p>Fase de introducción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bienvenida a la clase.</li> <li>● Repartición del manual.</li> </ul> <p>Instrucción/ práctica guiada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Revisión del manual de implementación de la metodología STEAM.</li> <li>● Discusión de los componentes de dicho manual.</li> </ul> <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Espacio interactivo de consultas.</li> <li>● Síntesis de la capacitación.</li> </ul>	<p>Equipos electrónicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadora.</li> <li>● Proyector.</li> <li>● Parlantes.</li> </ul> <p>Recursos digitales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Manual digital.</li> </ul> <p>Otros recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Internet.</li> </ul>	1 hora.

**Fuente:** Elaboración propia, 2022.

### **5.7. Presupuesto y viabilidad de la propuesta**

En esta sección es importante conocer los recursos con los que cuenta actualmente la institución para realizar un aprovechamiento óptimo de los mismos, en el caso del CINDEA - Pavas cuentan con un laboratorio tecnológico equipado con laptops, además de disponer de un lote de tabletas para el uso de los estudiantes en el desarrollo diario de sus lecciones, ambos lotes de dispositivos cuentan con conectividad vía internet de fibra óptica, el cuál abarca toda el área institucional, lo cual facilita la implementación del área tecnológica y la búsqueda de software de código abierto, los cuales no tienen costo alguno, esto aporta a la implementación de software de simulación para sufragar las necesidades de equipos físicos de muy alto costo.

Otra de las ventajas con las que cuenta la institución es con gran espacio de zonas verdes para el desarrollo de actividades fuera de las aulas, lo cual permite la realización de proyectos a mayor escala.

En cuanto al costo de la capacitación docente, se requieren materiales tales como: goma, tijeras, papel construcción, hojas blancas, cartulinas entre otros, dentro de los cuales se estima un costo aproximado de ₡ 20.000 veinte mil colones, estos materiales para el desarrollo de proyectos interdisciplinarios.

Con respecto a los costos del manual de capacitación, este se entregará de forma digital para reducir los costos en la implementación de la propuesta y contribuir con el cuidado del medio ambiente.

## 5.8. Evaluación

La propuesta de actualización y capacitación docente en la metodología STEAM, contempla una evaluación diagnóstica y una formativa.

La evaluación diagnóstica se aplica al inicio de la capacitación para identificar las fortalezas y las áreas de mejora en el conocimiento de la metodología STEAM en la población docente.

La evaluación formativa se efectúa durante el proceso de capacitación con el objetivo de evaluar el proceso y no con un enfoque en los resultados sumativos. Dicha evaluación está centrada en la persona estudiante, para proporcionar una retroalimentación constante de su proceso de aprendizaje.

Se utilizarán herramientas digitales como ¡Kahoot!, que es una plataforma en la cual el docente puede crear preguntas en línea, para que las personas estudiantes las respondan de manera individual o en equipo. Del mismo modo, también se utilizará Google Forms que es una herramienta que permite crear formularios en línea.

Además, como método de evaluación, se utilizará el Portafolio de Evidencias que consiste en archivar las evidencias del proceso de aprendizaje y de lo aprendido, así como la coevaluación de los estudiantes que es el proceso de evaluación por el cual los mismos estudiantes se evalúan entre sí.



### **5.9. Cronograma de ejecución por etapas o fases según corresponda**

Para esta sección es importante destacar que la propuesta de capacitación se desarrollará por etapas, cada etapa consta de diferentes procesos, de los cuales su duración se desglosa a continuación:

La primera etapa estará comprendida por la realización de un manual de implementación STEAM, el cual tendrá una duración de dos semanas para la construcción de los objetivos propios del manual y la descripción de los procesos que se incluirán en él.

La segunda etapa está comprendida por la capacitación del personal docente la cual se dividirá por sesiones o encuentros formativos semanales, los cuales tendrán una duración de 120 minutos cada uno.

La tercera etapa se conforma por la implementación de aulas STEAM, la cual se divide en tres sesiones semanales de 120 minutos cada una.

En cuanto a la cuarta en esta se incorpora la evaluación y retroalimentación sobre la implementación de las aulas STEAM, la cual consta de una única sesión semanal de 120 minutos.

En cuanto a la quinta y última etapa está compuesta por la entrega y revisión del manual de implementación STEAM a los docentes, la cual consta de una única sesión semanal con una duración de 60 minutos.

En la siguiente tabla se ilustra la distribución de sesiones por semanas en el proceso de implementación:



## **Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones**

En este capítulo se presentan las principales conclusiones y recomendaciones que surgen a partir de los resultados obtenidos de la presente investigación desarrollada en el CINDEA- Pavas.

### **6.1. Conclusiones**

A continuación, se presentan las conclusiones agrupadas en función de los objetivos específicos planteados para la investigación, de manera que se concluye que:

En cuanto a la identificación de las competencias en la formación docente de la metodología STEAM, se determina que los docentes de secundaria del CINDEA - Pavas cuentan con las competencias necesarias para la implementación de esta metodología en el desarrollo cotidiano de sus lecciones. Además, en cuanto a elementos que componen dicha metodología, los docentes disponen de una serie de conocimientos vinculados a estrategias, recursos y técnicas empleadas usualmente en una cultura educativa STEAM. No obstante, presentan una limitación conceptual y de aplicabilidad de estas. Por ende, es vital la actualización de dichos conocimientos para una mejor aplicabilidad de estas en el desarrollo de nuevos proyectos que permitan a los estudiantes desarrollar competencias del siglo XXI.

En cuanto a la percepción de los estudiantes, los resultados obtenidos muestran una aplicación generalizada de estrategias referentes a la metodología STEAM por parte de sus docentes en el desarrollo individual de sus clases. Sin embargo, es fundamental promover una cultura de trabajo interdisciplinario en la cual se apliquen nuevas metodologías de evaluación formativa.

Por consiguiente, basado en el análisis de los resultados se determina la necesidad por parte de los docentes de secundaria del CINDEA - Pavas de una capacitación que les proporcione una visión más clara sobre la implementación de la metodología STEAM en las aulas, propiciando una actualización de sus conocimientos y potenciar sus competencias.

## 6.2. Recomendaciones

En primera instancia, se insta a las autoridades del MEP y al Departamento de Educación de Personas Jóvenes y Adultas a:

- Promocionar la propuesta del MEP en cuanto a la implementación de la metodología STEAM a la población estudiantil de personas jóvenes y adultas. Igualmente, impulsar acciones para la participación docente en temas de actualización de la diversidad de metodologías didácticas para estar a la vanguardia y correcta aplicación.
- Dotar a los centros educativos con los recursos necesarios para su funcionamiento, es decir, personal docente, recurso de instalaciones, conectividad, dispositivos tecnológicos y otros materiales didácticos.
- Equiparar los recursos de la educación general básica para la población joven y adulta de manera igualitaria a otros centros educativos de diferente modalidad, como el caso del personal administrativo y técnico necesario para el correcto funcionamiento del centro educativo.
- Garantizar la inclusividad de los sectores más vulnerables de la sociedad, en cuanto a la distribución de recursos como el acceso al comedor institucional.

En segundo lugar, se recomienda al centro educativo del CINDEA - Pavas a:

- Crear alianzas estratégicas por parte de la institución para generar acciones colaborativas con otros centros que promuevan actividades formativas dirigidas a la implementación de la metodología STEAM.
- Impartir capacitaciones de inducción sobre la aplicabilidad de la metodología STEAM en las aulas educativas.

- Promover la actualización docente a través de actividades de capacitación y charlas de las nuevas corrientes educativas.
- Realizar diagnósticos para la supervisión docente de temas vinculados a la aplicación de las metodologías didácticas.
- Impulsar a la implementación de actividades interdisciplinarias entre las especialidades, de manera que se involucre de forma directa la metodología STEAM.
- Facilitar al personal docente de manuales dirigidos al entendimiento de los procedimientos administrativos a ejecutar.

Con respecto al personal docente que labora en el CINDEA- Pavas, se recomienda:

- Implementar la creación de aprendizajes innovadores a través de la incorporación de estrategias didácticas más modernas, por ejemplo, la aplicación del aprendizaje basado en problemas, retos y proyectos, así como del aprendizaje colaborativo.
- Desarrollar una cultura de educación continua para su actualización en aspectos de la planeación didáctica como el uso de técnicas didácticas más dinámicas y tecnológicas, por ejemplo, actividades de simulación, estudios de casos, plataformas digitales.
- Procurar la ejecución de actividades que incentiven a los estudiantes a ser participantes activos en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Por último, a la comunidad educativa que forma parte del CINDEA-Pavas, se recomienda:

- Aprovechar eficientemente los recursos didácticos facilitados por los docentes para un aprendizaje más significativo en su formación, que les permita incrementar sus habilidades, competencias además de su desarrollo intelectual.

## Referencias

- Acosta, D. (2016). Diferencia entre encuesta, entrevista y cuestionario. Consideraciones. Disponible en: [https://prezi.com/lia3wvrtv0\\_r/diferencia-entre-encuesta-entrevista-y-cuestionario/](https://prezi.com/lia3wvrtv0_r/diferencia-entre-encuesta-entrevista-y-cuestionario/) [Consultado el 21 de junio del 2022].
- Álvarez, K., Barboza, S. y Moreno, Z. (2020). “Análisis del uso de las redes sociales como recurso pedagógico de los estudiantes y profesores del Área de Dibujo Arquitectónico en el Subárea de Dibujo Urbanístico del CTP de Aserrí para la propuesta de un manual de estrategias didácticas que fortalezca los procesos de enseñanza y aprendizaje” (Trabajo de posgrado), Tecnológico de Costa Rica, San José, Costa Rica. [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12374/TFG\\_An%c3%a1lisis\\_del\\_uso\\_de\\_las\\_redes....pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12374/TFG_An%c3%a1lisis_del_uso_de_las_redes....pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Aprendizaje basado en proyectos. (2021, 6 mayo). Kit de Pedagogía y TIC. Recuperado 2 de agosto de 2022, de <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagogic/aprendizaje-basado-proyectos/>
- Arce-Rivera, G., Benavides-Vargas, A., Delgado-Calvo, J., Loria-Ramírez, V., & Montero-Ulloa, D. (2020). Tomo I: Capacitación para docentes de especialidades técnicas industriales del COVAO Diurno en la enseñanza de habilidades blandas mediante herramientas virtuales, Cartago. Tomo II: Programa de Capacitación docente para la enseñanza de habilidades blandas mediante herramientas virtuales en la educación técnica profesional. (Tesis de posgrado), Instituto Tecnológico de Costa Rica. [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12408/TFG\\_Tomos\\_I\\_y\\_II\\_Capacitacion\\_para\\_docentes....pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12408/TFG_Tomos_I_y_II_Capacitacion_para_docentes....pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Bahamón, J. (2000). El aprendizaje individual permanente: ¿cómo lograr el desarrollo de esta capacidad de los estudiantes? CALI: Centro de Recursos para el aprendizaje. Universidad ISECI
- Barquero-Chaves, J., & Gutiérrez-Agüero, L. (2019). Diagnóstico de los procedimientos de recopilación, análisis y evaluación de datos en la feria institucional de Expo ingeniería del Colegio Técnico San Agustín, Ciudad de los Niños. Obtenido de: [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/11188/diagn%3%b3stico\\_procedimientos\\_recopilaci%3%b3n\\_an%3%a1lisis\\_evaluaci%3%b3n\\_datos.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/11188/diagn%3%b3stico_procedimientos_recopilaci%3%b3n_an%3%a1lisis_evaluaci%3%b3n_datos.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Beal, G. y Bolhen, J. (1996). Planificación de la enseñanza. Buenos Aires: Paidós.
- Bernabéu, M. D., & Cónsul, M. (2015, 28 abril). Aprendizaje basado en problemas: El Método ABP. Educrea. Recuperado 2 de agosto de 2022, de <https://educrea.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/>
- Blanco-Brenes, A. C., Granados-Araya, C., Murillo-Masis, R., Navarro-Ceciliano, J., Ortega-Madriz, A., & Rojas-Delgado, M. (2020). Programa de capacitación para docentes de especialidades técnicas sobre la implementación de estrategias pedagógicas para fomentar la Educación para el Desarrollo Sostenible. (Tesis de posgrado), Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica. [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12389/TFG\\_Propuesta\\_curricular\\_capacitaci%3%b3n\\_para\\_docentes....pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12389/TFG_Propuesta_curricular_capacitaci%3%b3n_para_docentes....pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Botero, J. (2018). Educación STEM, introducción a una nueva forma de enseñar y aprender. ISBN 978-958-48-3788-2. STILO IMPRESORES LTDA. Colombia.
- Calderón, G (2007). Trascender la bitácora. Revista Electrónica Sinéctica, 29, 74-78. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99815739011>



- Castro, M., Morales, M. (2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y, niñas escolares. *Revista Electrónica EDUCARE*, Vol. 19, Núm. 3, pp. 1-32. EISSN:1409-4258. DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.19-3.11>. Universidad Nacional. Costa Rica. Recuperado de <https://bit.ly/2MY29MP>
- Celis, D. & González, R. (2021). Aporte de la metodología STEAM en los procesos curriculares. *Boletín Redipe*, 10(8), 279-302.
- Chavarría, D., & Rojas, E. (2014, noviembre). Estado actual de nueve colegios académicos diurnos públicos transformados durante el período 2007-2011 en colegios técnicos profesionales en Costa Rica (No. 11029). Departamento de Estudios e Investigación Educativa del MEP. Obtenido de: <https://mep.janium.net/janium/Documentos/11029.pdf>
- Chero, H. (2008) La tutoría en el Sistema de Educación Abierta de la ULADECH. Conferencia presentada en el II Congreso Cread Andes y II Encuentro Virtual educa utp, en Loja, Ecuador. *Revista Cognición*, 13 (Edición especial), 88-94.
- Davini, M. (2008). *Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores*. Buenos Aires: Santillana.
- Decreto N°40862. Reglamento de evaluación de los aprendizajes (06 de febrero del 2018). [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=85815&nValor3=111107&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=85815&nValor3=111107&strTipM=TC)
- De Vicenzi, A. (2012). La formación pedagógica del profesor universitario. Un desafío la reflexión de la práctica docente en el nivel superior. *Revista de Pedagogía de la Universidad de Salamanca*. 18 (111-122) <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/207961>

- Díaz, E. & Solano, V. (2015). Diferencial salarial entre graduados de colegios académicos y colegios técnicos en Costa Rica. (Tesis de pregrado), Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. Obtenido de: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/3031>
- Diccionario Oxford Languages. (2022, 15 febrero). Oxford Languages and Google - Spanish | Oxford Languages. Oxford languages. Recuperado 17 de julio de 2022, de <https://languages.oup.com/google-dictionary-es/>
- Fon-cubierta, José Manuel y Rodríguez, Chema. (2014). Didáctica de la gamificación en la clase de español. Recuperado de [http://www.edinumen.es/spanish\\_challenge/gamificacion\\_didactica.pdf](http://www.edinumen.es/spanish_challenge/gamificacion_didactica.pdf)
- Guzmán, J. (2011). Informe Estado de la Educación; 3 - 2011. San José, Costa Rica: PEN. Obtenido de: <https://repositorio.conare.ac.cr/handle/20.500.12337/1155?show=full>
- Heras, V. (2017). La formación pedagógica del docente universitario. Revista de Management de la Universidad de Palermo (16), 65-73. Recuperado de: [https://www.palermo.edu/economicas/cbrs/pdf/pbr16/PBR\\_16\\_04.pdf](https://www.palermo.edu/economicas/cbrs/pdf/pbr16/PBR_16_04.pdf)
- Hernández Sampieri, R. (2006). Metodología de la investigación (3ª ed.). México: Mc Graw Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). Metodología de la investigación (6th ed.). México D.F, México: Mc GRAW HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- León, J. (2012). Cuarto informe del Estado de la Nación: Informe Final Educación Técnica. Estado de la Nación.
- Levy-Porras, R. (2021). Rediseño del instructivo para la apertura de especialidades técnicas en los centros integrados de educación de jóvenes y adultos (CINDEA). Propuesta dirigida hacia el CINDEA de Coronado en el periodo 2021. (Tesis de maestría),

Tecnológico de Costa Rica, San José, Costa Rica. Obtenido de:  
[https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/13375/TFG\\_Roberto\\_Levy\\_Porras.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/13375/TFG_Roberto_Levy_Porras.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ley No. 2160. Ley Fundamental de Educación (21 de octubre de 1957).  
[http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=31427&nValor3=33152&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=31427&nValor3=33152&strTipM=TC)

Ley No. 7372. Ley para el financiamiento y desarrollo de educación técnica profesional (22 de noviembre de 1993).  
[http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=22489&nValor3=23842&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=22489&nValor3=23842&strTipM=TC)

López, M. (2019). Implementación y articulación del STEAM como proyecto institucional. *Lat. Am. J. Sci. Educ*, 6, 12034.

López, M. (2021, 30 septiembre). Innovaciones educativas. *Revistas UNED*. Recuperado 4 de junio de 2022, de <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/innovaciones/article/view/3620/4915>

López, M. V., Córdoba, C., & Soto, J. (2020, 1 mayo). *Latin American Journal of Science Education*. *Latin American Journal of Science Education*. Recuperado 18 de junio de 2022, de <http://www.lajse.org>

Martínez, B., Retana, S., & Salazar, G. (2020). Propuesta de una herramienta tecnológica interactiva de divulgación y promoción sobre los Consejos Regionales de Vinculación con la Empresa y la Comunidad (CORVEC), para los actores vinculados con la Educación Técnica Profesional del CORVEC Puriscal Unido. (Tesis de posgrado), Tecnológico de Costa Rica, San José, Costa Rica. Obtenido de:

[https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12364/TFG\\_Belkis-Stephany-Gustavo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12364/TFG_Belkis-Stephany-Gustavo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F., & Vilchez-González, J (2019). ¿De qué hablamos cuando hablamos de educación STEM? Una revisión de la literatura. *Educación científica*, 103 (4), 799-822.

Mendoza, K. (2021). Diseño de estrategias didácticas basadas en el enfoque STEAM y la metodología indagatoria para la promoción de las habilidades pensamiento sistémico y apropiación de tecnologías digitales en el abordaje del tema sistemas de fijación y emisión del carbono en las Olimpiadas Costarricenses de Ciencias Biológicas 2020. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/20551/TFG%20Keily%20Yahaira%20Mendoza%20Rugama%20versi%c3%b3n%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Meza, H. & Duarte, E. (2020). La metodología STEAM aplicada en el desarrollo de competencias y la resolución de problemas. Una nueva mirada en la mediación pedagógica al encuentro con el sentido del aprendizaje en los procesos educativos, 105-123.

Ministerio de Educación Pública [MEP]. (2015). *Fundamentación Pedagógica de la Transformación Curricular*.

Ministerio de Educación Pública [MEP]. (2020). *Especialidades en la Educación Técnica, Curso Lectivo 2020*. Dirección de Planificación Institucional. Obtenido de: [https://www.mep.go.cr/indicadores\\_edu/BOLETINES/EspecialidadesenlaEducacionTecnicaCursoLectivo2020.pdf](https://www.mep.go.cr/indicadores_edu/BOLETINES/EspecialidadesenlaEducacionTecnicaCursoLectivo2020.pdf)

Ministerio de Educación Pública [MEP]. (s. f.). *Auditoría Interna Informe 21–18 Centros Integrados de Educación de Adultos CINDEA (No. 21–18)*. <https://www.mep.go.cr>

- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica [MEP]. (2017). “Especialidades de la educación técnica, curso lectivo 2017”. Dirección de Planificación Institucional. Obtenido de: [https://www.mep.go.cr/indicadores\\_edu/BOLETINES/13\\_17.pdf](https://www.mep.go.cr/indicadores_edu/BOLETINES/13_17.pdf)
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica [MEP]. (2017). Compendio de ofertas y servicios del sistema educativo costarricense 2016. Ministerio de Educación Pública. <https://docplayer.es/85140820-Compendio-costarricense-de-ofertas-y-servicios-del-sistema-educativo.html>
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica [MEP]. (21 de noviembre de 2016). Consejo Superior de Educación. <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/page/adjuntos/politicaeducativa.pdf>
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica [MEP]. (2022). Directrices y lineamientos para las modalidades de Educación de Personas Jóvenes y Adultas: Educación Abierta, Instituto Profesional de Educación Comunitaria (IPEC) y Centro Integrado de Educación de Adultos (CINDEA), Colegios Académicos Nocturnos (CAN), Escuelas Nocturnas, Centro de Atención Institucional (CAI) y Colegio Nacional de Educación a Distancia (CONED). [https://ddc.mep.go.cr/sites/all/files/ddc\\_mep\\_go\\_cr/archivos/directrices\\_y\\_lineamientos\\_2022.pdf](https://ddc.mep.go.cr/sites/all/files/ddc_mep_go_cr/archivos/directrices_y_lineamientos_2022.pdf)
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) (2019). Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública del Bicentenario 2019 - 2022 de Costa Rica. <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-nacional-de-desarrollo-y-de-inversion-publica-del-bicentenario-2019-2022-de-costa-rica>
- Miranda, U., & Acosta, E. (2009). Fuentes de información para la recolección de información cuantitativa y cualitativa.

<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/06/885032/texto-no-2-fuentes-de-informacion.pdf>

- Montenegro-Velandia, W. (2016). Estrategias y metodologías didácticas, una mirada desde su aplicación en los programas de Administración: A Look at their Application in Business Administration Programs. Scielo. Recuperado 17 de julio de 2022, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-12942016000200002#:text=Por%20tanto%2C%20la%20metodolog%C3%A1da%20did%C3%A1ctica,de%20ense%C3%B1anza%20define%20el%20escenario](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12942016000200002#:text=Por%20tanto%2C%20la%20metodolog%C3%A1da%20did%C3%A1ctica,de%20ense%C3%B1anza%20define%20el%20escenario).
- Murillo, M. (2022). Certificación Profesional en educación STEAM. Universidad Creativa. Recuperado 4 de junio de 2022, de <https://www.ucreativa.com>
- Quispe, A. (2013). El uso de la encuesta en las ciencias sociales. Ediciones Díaz de Santos. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=IOuODwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=%22encuesta%22&ots=4a3w9cLSEB&sig=RKFXhmYhnL94Y3RmaC22NuaxB4#v=onepage&q=%22encuesta%22&f=false>
- Saborío, S., & García, M. (2021). Construyendo una STEAM-E-WEB (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics-English Web). *Innovaciones Educativas*, 23(Especial), 133-146. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/innovaciones/article/view/3502/4922>
- Santillán Aguirre, J. P., Santos Poveda, R. D., Jaramillo Moyano, E. M., & Cadena Vaca, V. C. (2020, agosto). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior (Vol. 5, No 08). *Polo del conocimiento*. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i8.1599>.
- Segura, W. (2019). Experiencias STEAM en América Latina como metodologías innovadoras de educación. I Simposio Gordon Institute.

- Sevilla, P (2017). Panorama de la educación técnica profesional en América Latina y el Caribe. Cepal. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/312577024\\_Panorama\\_de\\_la\\_educacion\\_tecnica\\_profesional\\_en\\_America\\_Latina\\_y\\_el\\_Caribe](https://www.researchgate.net/publication/312577024_Panorama_de_la_educacion_tecnica_profesional_en_America_Latina_y_el_Caribe)
- Soluciones, M. (s. f.). CINDEA Pavas | Registrarse. CINDEA Pavas. Recuperado 25 de junio de 2022, de <https://www.cindeapavas.com/login>
- Ulate, I; Vargas E. (2019) Metodología para elaborar una tesis. San José, Costa Rica: EUNED.
- Urgiles-Rodríguez, B., Tixi-Gallegos, K., & Allauca-Peñañiel, M. (2022). Metodología Steam en Ambientes Académicos. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 41.
- Useche, M., Artigas, W., Queipo, B., & Perozo, É. (2019). Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos. Universidad de La Guajira. <https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/bitstream/handle/uniguajira/467/88.%20Tecnicas%20e%20instrumentos%20recolecci%3%b3n%20de%20datos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villalobos, L. (2018) Enfoques y diseños de investigación social: Cuantitativos, Cualitativos y Mixtos. Costa Rica, EUNED.
- Villalobos-Chacón, B. (2020). Propuesta tecnológica para la toma de decisiones dentro del proceso de selección de una especialidad técnica en las personas estudiantes de noveno año del Colegio Técnico Profesional Dos Cercas, Circuito 01, Dirección Regional de Educación de Desamparados. (Tesis de posgrado), Tecnológico de Costa Rica, San José, Costa Rica. Obtenido de: [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12411/TFG\\_Bernal\\_Villalobos\\_Chacón.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12411/TFG_Bernal_Villalobos_Chacón.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Mendoza Santos, J. A. (2020). SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN METODOLOGÍA STEAM ENFOCADA EN LOS ODS CON ESTUDIANTES DEL GRADO UNDÉCIMO DEL COLEGIO AMERICANO DE BUCARAMANGA. [Trabajo de grado para optar el título de: Magíster en Educación]. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA.
- Ramos R, Wert A (2015). ¿Qué es el Design Thinking? Design Thinking en español, 2017. Recuperado de <http://designthinking.es/home/index.php>
- Rodas, T. (2022). STEAM lab. Cedes Don Bosco. OEA. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://portal.educoas.org/es/networks/educasteam/maps/1879/steam-lab-cedes-don-bosco>
- Velázquez Elizarrarás, J. C. (2007). El estudio de caso en las relaciones jurídicas internacionales. México: UNAM



## **Anexos**

**Anexo 1.** Estrategia de Educación STEAM.***Objetivo general***

Promover en los centros educativos el desarrollo de habilidades y competencias del siglo XXI en el estudiantado, desde un enfoque de género, para que exploren y valoren las áreas STEAM en sus proyectos vocacionales.

***Pilares***

- Transformación Curricular
- Disminución de la brecha de género en ciencia y tecnología
- Trabajo colaborativo
- Autoeficacia vocacional

***Objetivo específico N°1***

Desarrollar acciones dentro del sistema educativo que permita la incorporación de las áreas STEAM con perspectiva de género.

- Involucrar profesionales de las áreas STEAM en las acciones que se realizan en los centros educativos
- Promover la formación y actualización del personal y técnico docentes.
- Fortalecer la articulación en los diferentes ámbitos del sistema educativo.
- Generar acciones para que el personal y técnico docentes incorporen las áreas STEAM con perspectiva de género.

***Objetivo específico N°2***

Propiciar experiencias pedagógicas que permitan la exploración y fortalecimiento individual y grupal de intereses, aptitudes, habilidades para la vida y socioemocionales en la población estudiantil.

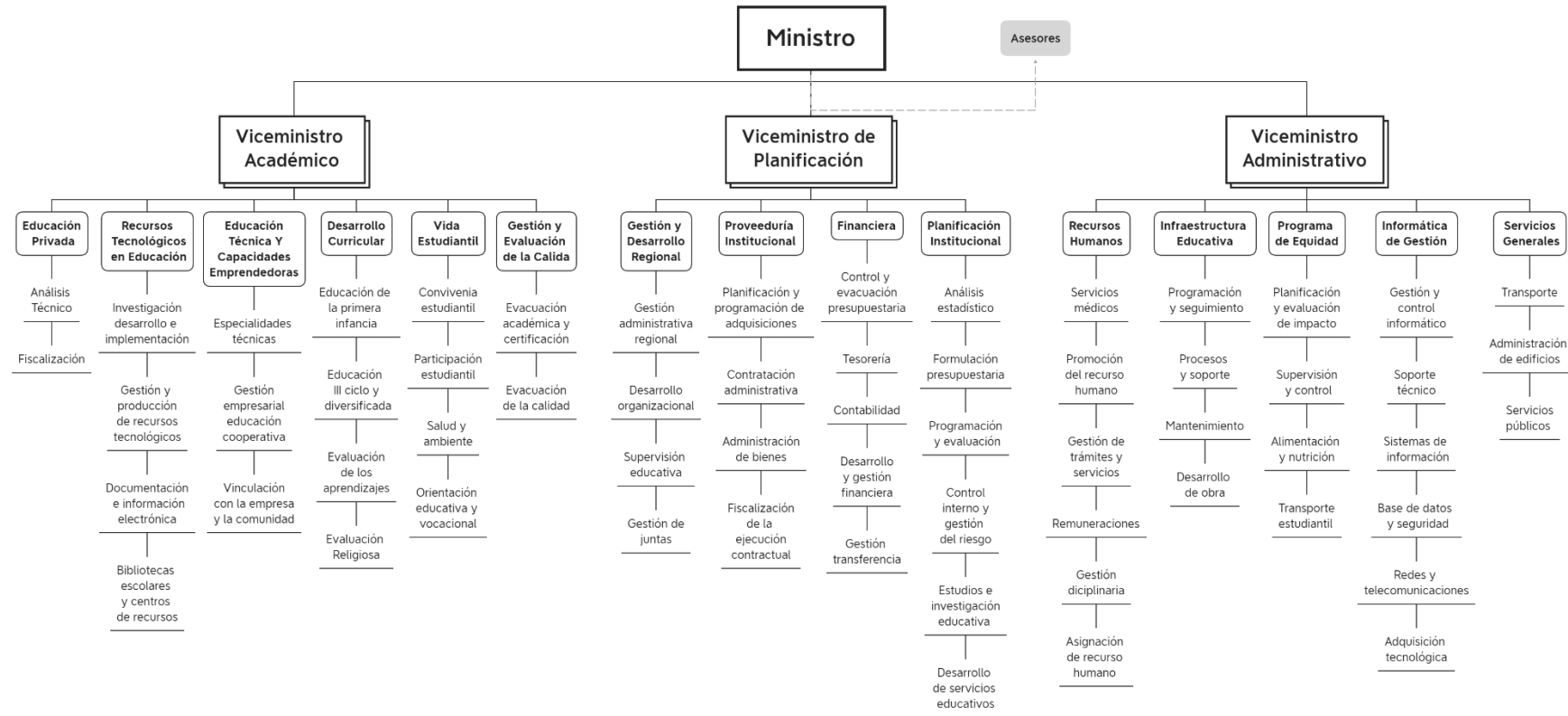
- Impulsar en la familia un aporte libre de estereotipos en el desarrollo vocacional de la persona estudiante.
- Potenciar el trabajo colaborativo entre el personal docente y administrativo con el profesional en Orientación.
- Fomentar acciones afirmativas para inspirar vocaciones en áreas STEAM entre las estudiantes mujeres.
- Brindar espacios a las personas estudiantes para la expresión de sus ideas y propuestas en la temática de STEAM con perspectiva de género.

### ***Objetivo específico N°3***

Incrementar la divulgación e información de las opciones educativas, laborales u ocupacionales con mayor proyección laboral dirigido a la población estudiantil.

- Desarrollo de material pedagógico digital e impreso que permita implementar y sistematizar la estrategia STEAM para ampliar su rango de acción.
- Informar de las oportunidades que ofrecen las profesiones STEAM.

Anexo 2. Diagrama jerárquico del Ministerio Educación Pública.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

**Anexo 3.** Guía entrevista.***Entrevista a los docentes del CINDEA - Pavas***

Saludos cordiales.

En primer lugar, quiero agradecer el tiempo que nos brinda para realizar esta pequeña entrevista que tiene como objetivo conocer sobre su perspectiva acerca de la aplicabilidad de la metodología STEAM en el CINDEA - Pavas como herramienta que promueve las habilidades y competencias del siglo XXI.

Sus respuestas serán de gran importancia para la investigación para obtener el grado de licenciatura en Educación Técnica y Formación Profesional del Tecnológico de Costa Rica, así como para la elaboración de una propuesta de capacitación docente al CINDEA con el fin de mejorar las competencias docentes en la aplicación de esta metodología.

1. ¿Cuál es su área o especialidad?

R/

2. ¿Cuántos años tiene de experiencia docente?

R/

3. ¿Cuáles son sus fortalezas como docente?

R/

4. ¿En cuáles áreas puede mejorar su labor docente?

R/

5. ¿Recibe actualización profesional?

- Sí
- No

6. ¿Qué tan constante recibe actualización?

R/

7. ¿Conoce usted las propuestas más actuales del MEP? ¿Ha escuchado la propuesta con respecto a la implementación de la metodología STEAM?

R/

8. ¿A qué nivel considera que se encuentran sus conocimientos en la metodología STEAM?

- Deficiente
- Regular
- Excelente

9. ¿Usted aplica la metodología STEAM a sus lecciones?

- Sí
- No

10. ¿De qué forma aplica usted la metodología STEAM?

R/

11. ¿Con qué frecuencia hace uso de la metodología STEAM en el planeamiento de sus lecciones?

- Nada frecuente
- Ocasionalmente
- Siempre

12. ¿Cuáles competencias considera usted que son importantes para implementar esta metodología?

R/

13. ¿Cuáles de las siguientes estrategias didácticas implementa en la elaboración de sus lecciones?

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje basado en retos
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje cooperativo
- Creación de ambiente de aprendizaje

14. ¿Cuáles de las siguientes técnicas implementa en la elaboración de sus lecciones?

- Foro
- Simulación
- Demostración
- Bitácora
- Design thinking
- Plataforma de diseño
- Estudios de caso
- Autoaprendizaje
- Gamificación

15. ¿Cuáles de los siguientes recursos implementa en la elaboración de sus lecciones?

- Pizarra interactiva
- Plataforma de videoconferencia (Zoom, Teams, Meets, otras...)
- Multimedia
- Gira educativa
- Wikis
- Portafolio de evidencia
- Clase invertida
- Webinar
- Blogs educativos
- Laboratorios virtuales

16. ¿Posee alguna capacitación con respecto a la metodología STEAM?

- Sí
- No (Pasar a la pregunta 18)
- Otro: \_\_\_\_\_

17. ¿Hace cuánto recibió la última capacitación asociada a la metodología STEAM?

R/

18. ¿Le gustaría recibir capacitación en este tema?

- Sí
- No, por qué \_\_\_\_\_

19. ¿Por cuál modalidad le gustaría recibir dicha capacitación?

- Presencial
- Virtual
- Ambas



**Anexo 4.** Cuestionario virtual.***Percepción de los estudiantes del CINDEA - PAVAS***

El presente instrumento tiene como objetivo conocer sobre su perspectiva acerca de la aplicabilidad de la metodología STEAM por sus docentes del CINDEA - Pavas.

Este cuestionario es anónimo y forma parte de una investigación de trabajo final de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Educación Técnica y Formación Profesional del Tecnológico de Costa Rica; por lo cual, la información recolectada y sus resultados son de carácter confidencial y de uso exclusivo para fines académicos.

Agradecemos su colaboración para contestar las siguientes preguntas, su aporte constituye un elemento fundamental para este proceso.

### 1. Actividades realizadas en clase por los docentes

Basándose en sus experiencias en clases impartidas en el CINDEA - Pavas, analice los siguientes enunciados sobre la aplicación de la metodología STEAM por parte de sus docentes, seleccione "si", si su respuesta es afirmativa y "no", si su respuesta es negativa.

Enunciados	Si	No
Generan ambientes de aprendizaje adecuados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Incorporan situaciones de la vida cotidiana.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Consideran las diferentes necesidades estudiantiles en el desarrollo de las clases.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Generan espacios que permiten la resolución de problemas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contribuyen con la alfabetización digital de los estudiantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proporcionan el uso de herramientas tecnológicas para la resolución de problemas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Realizan clases dinámicas con el uso de la gamificación u otras técnicas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hacen uso de expresiones artísticas para el fomento de la creatividad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impulsan el fortalecimiento de las capacidades investigativas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Promueven el desarrollo de trabajos interdisciplinarios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Promueven actividades que generan el desarrollo del pensamiento crítico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aplican diferentes estrategias como el aprendizaje basado en problemas, retos o proyectos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 2. Percepción de competencias docentes

Analice los siguientes enunciados y responda según su percepción con respecto a las competencias de sus docentes en la aplicación de la metodología STEAM:

<b>Competencias</b>	<b>Por mejorar</b>	<b>Competente</b>
Abierto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actualizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comunicador asertivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Creativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inclusivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innovador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inspirador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Líder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manejo del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Motivador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tecnológico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## **Apéndices**

## Apéndice A.

### Validación de los instrumentos de recolección de información.

noemy zuñiga

para mí, estacydelgado@gmail.com, kimcroidan18@gmail.com ▾

29 sept 2022, 10:32 ☆ ↶

Buenos días señorita, Hellen:

Una vez revisado el instrumento, le sugiero los siguientes cambios en la redacción de las preguntas, lo anterior, para una mayor comprensión lectora de cada una de las preguntas.

Los cambios son en las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es su área o especialidad?
2. ¿Cuántos años tiene de experiencia docente?
3. ¿Cuáles son sus fortalezas como docente?
4. ¿En cuáles áreas puede mejorar su labor docente?
18. ¿Le gustaría recibir capacitación en este tema?

Saludos cordiales,

Lic. Noemy Zúñiga Sánchez.

Docente.

## Apéndice B.

### Carta del director del CINDEA- Pavas.



Cartago, 03 de octubre del 2022  
EDUTEC

Dr. Ademar Azofeifa Murillo  
Director  
CINDEA-Pavas  
Presente

Estimado señor:

Reciba un cordial saludo. Por este medio, me permito informarle que la Escuela de Educación Técnica, del Instituto Tecnológico de Costa Rica, ofrece dentro su oferta académica el Programa de Licenciatura en Educación Técnica.

Actualmente, las estudiantes: Hellen Acuña Monge con cédula 6-0390-0359, Estacy Delgado Cerdas con cédula 1-1556-0155 y Kimberly Castro Roldán 3-0500-0792, se encuentran matriculadas en el curso Metodología de la Investigación.

Como parte de los requerimientos académicos del curso, deben realizar su proyecto final de graduación y seleccionar un contexto en estudio, en este caso en particular, han referenciado al CINDEA- Pavas.

La investigación tiene fines didácticos e investigativos, toda la información generada tendrá carácter confidencial y se constituye en un beneficio de interés para la organización.

Por lo anterior, solicito su amable colaboración para que las estudiantes puedan realizar su trabajo de investigación y de esta manera contribuir académicamente en su representada.

Agradezco de antemano su valiosa gestión al respecto.

Cordialmente,

JEISON ALFARO Firmado digitalmente por JEISON ALFARO AGUIRRE (FIRMA) Fecha: 2022.10.03 09:43:05 -0500'  
AGUIRRE (FIRMA)

M Sc. Jeison Alfaro Aguirre  
Profesor  
Escuela de Educación Técnica  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
2550 9091/88807654