

UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

CENTRO DE FORMACIÓN PEDAGÓGICA Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA

SEDE DEL PACÍFICO

PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN MEDIACIÓN

PEDAGÓGICA

**LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO UNA HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE:
ANÁLISIS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS
POR PARTE DE ESTUDIANTES DE LOS TALLERES DE ROBÓTICA DE LA ACADEMIA
DE TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA, CON EDADES ENTRE LOS 10
Y 16 AÑOS, DURANTE EL PERÍODO 2019 - 2020**

ESTUDIANTE:

FABIÁN DE JESÚS PANIAGUA MIRANDA

PROFESOR TUTOR:

ING. JORGE ALBERTO LUNA ALFARO

PUNTARENAS, 2021

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo especialmente a Dios, que siempre me impulsó a no rendirme, y a poner delante de mí los caminos que necesitaba recorrer para la realización de este trabajo, sin su ayuda no lo hubiese logrado. Muestra de esto fue el apoyo que me brindó mi familia, amigos y personas cercanas, quienes me motivaron constantemente, aún cuando ya no tenía intenciones de continuar o bien, no veía posible la realización de este trabajo.

También, me gustaría dedicar de forma especial este trabajo a mis padres, quienes fueron un gran apoyo en este proceso; gracias a su apoyo fue posible la realización de este trabajo, como culminación de un sueño en el cual me apoyaron, para el cual dejé atrás las seguridades laborales y me arriesgué a estudiar esta carrera, que puedo ahora concluir gracias a su apoyo incondicional y sus esfuerzos por ayudarme tanto económicamente como moralmente.

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos infinitos a la institución que me permitió realizar este trabajo en medio de la crisis sanitaria actual, y por su apoyo en el proceso de obtención de los datos necesarios para la construcción de este trabajo.

También quisiera agradecer al tutor y los lectores, quienes en todo momento me apoyaron y también me impulsaron a concluir este trabajo, gracias porque fueron más allá de lo que les corresponde y se interesaron verdaderamente en que este trabajo fuera de gran calidad y sobre todo significara un aporte provechoso al conocimiento de la comunidad educativa.

Además, quisiera agradecer de manera especial a Johanna Rodríguez, quien fue un gran apoyo en la recta final de mi trabajo, gracias por los consejos y sus aportes a la investigación realizada, lo cual contribuyó en gran manera a poder realizar un adecuado análisis de los datos obtenidos.

Por último, quiero agradecer a Dios, porque sé, que en todo momento tuve su apoyo y fue abriendo puertas delante de mí, y puso las personas correctas para la realización de este Trabajo Final de Graduación.

Tabla de Contenido

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
RESUMEN.....	VII
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. INTRODUCCIÓN	9
1.2. ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	12
1.3. JUSTIFICACIÓN	19
1.4. PROBLEMATIZACIÓN.....	21
1.5. OBJETIVO GENERAL	23
1.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	24
2.1. MARCO TEÓRICO	24
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	35
3.1. MARCO METODOLÓGICO.....	35
3.1.1. <i>Diseño de la Investigación</i>	35
3.1.2. <i>Enfoque de la Investigación</i>	35
3.1.3. <i>Tipo de Investigación</i>	36
3.1.4. <i>Población</i>	37
3.1.5. <i>Tipos de Fuentes</i>	38
3.1.6. <i>Recolección y Análisis de Datos</i>	39
3.1.6.1. Entrevista Cuantitativa	39
3.1.6.2. Validación de los Instrumentos.....	40
3.1.6.3. Análisis de la Información.....	41

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS	42
4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	42
4.2. CONCLUSIONES	54
4.3. RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
ANEXOS.....	64
ANEXO 1. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	64
ANEXO 2. CUESTIONARIO SOBRE EL USO DE LA TECNOLOGÍA.....	67
ANEXO 3. MUESTRAS DE RESPUESTAS OBTENIDAS MEDIANTE LA PLATAFORMA QUESTIONPRO	69
ANEXO 4. IMAGEN PUBLICITADA DE CURSOS DE STEAM DE LA ACADEMIA DE TECNOLOGÍA DE LA UCR	75
ANEXO 5. CURSOS DE STEM DE ROBÓTICA DE LA ACADEMIA DE TECNOLOGÍA DE LA UCR.....	76
ANEXO 6. ACTA DE DEFENSA DE TESIS	79
ANEXO 7. CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA USO Y MANEJO DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL	83

Lista de Figuras

Figura 1 Distribución de los estudiantes según edad, 2020.....	42
Figura 2 Dispositivos tecnológicos utilizados con mayor frecuencia por los estudiantes.....	43
Figura 3 Importancia de la tecnología para los estudiantes	45
Figura 4 Actividades realizadas por los estudiantes al acceder a internet	46
Figura 5 Distribución del uso de las redes sociales según la calificación de los estudiantes	47
Figura 6 Proceso de aprendizaje de los estudiantes para el uso de internet.....	49
Figura 7 Identificación de los modelos robóticos por los estudiantes	50
Figura 8 Utilidad de la robótica para los estudiantes.....	51
Figura 9 Interés de los estudiantes por la robótica.....	53

RESUMEN

La tecnología es un elemento transformador de los diferentes espacios en los cuales se desenvuelven los seres humanos, debido al gran aporte brindado en cuanto a facilitar las tareas más comunes o bien las más específicas y de mayor cuidado. La educación, es una de estas áreas en la que su uso ha sido una herramienta favorable para el mejoramiento de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, sin embargo, incluirla en la educación, se convierte en un reto, esto debido a la importancia de lograr una adecuada integración en la estructura educativa.

La inclusión de la tecnología en estos ambientes, propicia también la creación de espacios para la construcción del conocimiento, en los cuales los estudiantes son protagonistas de su propio aprendizaje, lo que permite el desarrollo de competencias tecnológicas necesarias para el uso adecuado de los medios digitales, de tal manera, esto se logra como fruto de una constante interacción con la tecnología en los procesos de educación.

Una de las áreas de la tecnología que genera espacios más concretos de interacción y construcción de competencias tecnológicas es la robótica, pues no solo consta de un proceso de descubrimiento de nueva tecnología, sino que implica un proceso de construcción, relacionado con la creación de nuevas tecnologías, así como la construcción de modelos robóticos en función de dar solución a problemas reales de la sociedad en general, o bien del entorno inmediato en el cual se desenvuelven quienes participan de estos procesos creativos.

Por lo tanto, este trabajo consiste en un análisis del impacto producido por la robótica educativa en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, y cómo esto favorece la creación de competencias tecnológicas, esto mediante la identificación de los conocimientos que tienen acerca de la tecnología y la robótica, así como la descripción de las habilidades para desenvolverse en los ambientes digitales, específicamente de los talleres de robótica brindados

por la Universidad de Costa Rica, mediante la Academia de Tecnología, a través de una entrevista cuantitativa, en la cual se recopiló toda la información concerniente a su conocimiento, acerca de esta área de aplicación de la tecnología.

Palabras Clave: Robótica educativa, competencias tecnológicas, mediación pedagógica, herramienta de aprendizaje, nuevas tecnologías, construcción del conocimiento.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la tecnología se ha convertido en parte esencial de la vida del ser humano, lo cual ha derivado en transformaciones que afectan de una forma directa o indirecta la manera en la que se construye el conocimiento. Por esta razón, en el ámbito educativo se considera de gran importancia impulsar diferentes estrategias que puedan ser utilizadas para el desarrollo de competencias tecnológicas en los y las aprendientes, de forma tal que estos puedan asumir una nueva postura frente a la forma en la que se aprende y se crea nuevo conocimiento.

Por lo tanto, para efectos de este trabajo, se considera como principal área de estudio el impacto de la tecnología en el ambiente educativo, y cómo esta puede incidir directamente en los procesos de aprendizaje de los niños, teniendo como principal medio el uso de la robótica para la construcción del conocimiento y el desarrollo de competencias tecnológicas, acordes a las exigencias de la actualidad.

De esta forma, la inclusión de la tecnología en los ambientes educativos ha propiciado un cambio significativo en dos aspectos; por un lado se han visto afectados los docentes que deben encontrar nuevas estrategias de enseñanza en el aula, y por otro lado la necesidad de establecer estructuras que contribuyan al desarrollo adecuado de estos procesos de aprendizaje, influenciados ahora por la tecnología, en este sentido Diaz-Barriga (2013), establece la necesidad de encontrar nuevas rutas de acción en cuanto al uso de los recursos tecnológicos, esto relacionado con la forma en la que se imparten las clases, la planificación didáctica y el mayor reto referido a cómo encausar los conocimientos previos, adquiridos por los y las estudiantes a causa de su interacción constante con la información en los medios digitales.

Sumado a lo anterior, las competencias tecnológicas se definen, según la propuesta de González (1999), como: “un sistema finito de disposiciones cognitivas que nos permiten efectuar infinitas acciones para desempeñarnos con éxito en un ambiente mediado por artefactos y herramientas culturales” (p. 4), de tal forma, estas competencias establecen un vínculo entre los conocimientos adquiridos y la capacidad desarrollada para interactuar en los diferentes escenarios, y la amplia variedad de dispositivos tecnológicos que favorecen el adecuado desenvolvimiento de los niños y las niñas.

Estas competencias, se adquieren al estar en constante interacción con el medio, en este caso particular, mediante el uso de los dispositivos tecnológicos, tal y como lo propone Fontana y Zinny (2020), en la revista *El Diálogo*, la robótica educativa es un medio para: “...potenciar el desarrollo de las habilidades y competencias necesarias para que los alumnos puedan integrarse plenamente en la cultura digital, el pensamiento computacional y la programación” (p. 4), por lo cual, la inclusión de los robots en un ambiente educativo, propicia en los niños y niñas, el desarrollo de habilidades aptas para enfrentarse al entorno virtual en el cual se desenvuelven, por lo tanto, tomando en cuenta estos aspectos, se realizará un análisis de la manera en que estas herramientas y recursos de aprendizaje impactan la forma en la cual los niños y niñas reconocen, comprenden y aprenden acerca de la tecnología.

Asimismo, de esta investigación permite tener un panorama más amplio acerca de la percepción que tienen los estudiantes sobre la tecnología, cómo se desenvuelven en estos ambientes digitales, y la importancia de la inclusión de la tecnología, en especial de la robótica, en los ambientes educativos, como herramientas potenciadoras del conocimiento, y de la adquisición de competencias tecnológicas. Además, el considerar el aporte que el uso de estas

tecnologías puede brindar al desarrollo de los estudiantes en los ambientes digitales, educativos, sociales, políticos, y el aporte que puedan generar en los mismos.

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, el proceso de investigación se ha definido en cuatro capítulos, los cuales se describen a continuación:

En el primer capítulo, se presenta un abordaje acerca de los principales aportes realizados en torno al uso de la robótica en los ambientes educativos, y las estrategias utilizadas para lograr dicho propósito en el estado de la cuestión, además se presenta la justificación del tema de investigación propuesto, el planteamiento del problema, las preguntas de investigación y los objetivos generales y específicos definidos para orientar este proceso.

El segundo capítulo, por su parte, contiene la descripción de las teorías que respaldan y dan fundamento al tema planteado, que corresponde a la teoría constructivista expuesta por Vygotski; además, la conceptualización de las principales variables asociadas a la incidencia de la tecnología en los ambientes educativos, y el uso de la robótica educativa como medio para la construcción de competencias tecnológicas en los procesos de aprendizaje de los niños.

Por su parte, en el tercer capítulo, se expone la estrategia metodológica propuesta para el desarrollo de los objetivos, la misma contempla: la técnica utilizada para la obtención de los datos y el análisis de los mismos, además la descripción del abordaje desde el enfoque cuantitativo realizado para esta investigación, así como la definición de la población, fuentes de información consultadas y la sistematización de los instrumentos, que servirán como generadores de información para el análisis de la construcción de competencias en niños.

Por último, se encuentra el capítulo cuarto, en el cual se realiza el análisis e interpretación de los datos, en este apartado se mostrará detalladamente, mediante una descripción de los resultados obtenidos y sus representaciones gráficas, la interpretación de las respuestas y además

de las conclusiones obtenidas tras el proceso de recopilación y análisis de los datos, así como las recomendaciones referentes a futuras investigaciones y líneas de acción adicionales que se pueden abarcar acerca de este tema.

1.2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Con el propósito de contextualizar el uso de las tecnologías en la educación actual y la inclusión de nuevas metodologías, que involucran concretamente la robótica como un medio para generar espacios de construcción del aprendizaje para los y las estudiantes, se presenta el análisis de investigaciones más recientes a nivel nacional e internacional en torno a este tema, las cuales han evidenciado cómo el uso de herramientas tecnológicas, orientadas con las metodologías adecuadas, representan actualmente un recurso didáctico valioso, el cual ha venido a realizar importantes aportes en el campo educativo y la potenciación del conocimiento; estas investigaciones y demás fuentes consultadas se refieren a los últimos 10 años, considerando que las investigaciones, por tratarse de un ámbito poco explorado, se han desarrollado en los años más recientes.

La inclusión de la tecnología para la mediación de la educación ha propiciado una transformación en el diseño tradicional, incluyendo nuevas estrategias eficientes de estudio, las cuales evidencian mejoras significativas en los procesos de aprendizaje, por esta razón, al tratarse de un tema de gran relevancia, se considera vital dar a conocer en primera instancia los aportes realizados por diferentes autores en el ámbito de la tecnología aplicada a la educación, haciendo énfasis en las transformaciones que estos han generado en la práctica docente.

Como punto de partida se considera oportuno referenciar el proyecto titulado “Escuelas del futuro” el cual fue desarrollado en Argentina por el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación (2018), en este trabajo se propuso: “(...) un modelo

pedagógico innovador, que permita a los estudiantes disfrutar de la construcción de su aprendizaje, en un marco de creatividad, exploración y colaboración, en contacto con una variedad de soluciones tecnológicas.” (p. 11), siendo una construcción de un modelo pedagógico diferente y con grandes novedades.

Dicha iniciativa planteaba como propósito principal, “mejorar la interacción entre los estudiantes”, de forma tal que pudieran enfrentarse con mayor criterio a los ambientes sociales en los que se desenvuelven, creando así, un entorno en el cual se generan nuevos conocimientos, con el fin de poner en práctica los saberes ya adquiridos, todo esto tomando en consideración la necesidad de crear nuevos ambientes educativos en los cuales la tecnología sea mediadora del conocimiento, favoreciendo así a la construcción del conocimiento y la interacción de los estudiantes entre sí, y con los diferentes elementos de los ambientes digitales en los cuales se desenvuelven actualmente. De tal forma, al crear modelos robóticos con un fundamento que diera sentido a las propuestas más cercanas a las realidades sociales y culturales de su entorno inmediato, se favorece a su vez la mejora significativa en la construcción de otras áreas del conocimiento necesarias en el desarrollo integral del estudiantado.

En consecuencia, según se establece en este estudio del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación (2018), es posible identificar, cómo el uso de este tipo de herramientas, logra impactar el proceso de educación de los estudiantes de diferentes formas, generándose así un redescubrimiento del verdadero rol que los recursos tecnológicos tienen en la educación, asimilando entonces la tecnología como el conjunto de técnicas y capacidades utilizadas diariamente para facilitar la interacción con el medio, y dar soluciones más acertadas a las necesidades presentadas en la sociedad.

De igual modo, en el trabajo realizado por Ruiz, Hernández y Cebrain (2018), se propuso, desde un enfoque académico, el establecimiento de una relación acerca del impacto directo que la robótica educativa genera sobre las experiencias del aula, considerando así un contexto en el cual: “(...) la robótica educativa se puede analizar desde dos perspectivas: aprendizaje de la robótica y aprendizaje con robótica” (p. 3). Al considerar estas dimensiones, los estudiantes se involucran de forma más activa en los procesos de aprendizajes con robots, siendo estas tecnologías un aliciente que favorece la interiorización de aprendizajes y la construcción de conocimientos, despertando el interés de innovar tanto en la forma de dar soluciones a diferentes situaciones presentadas a diario, así como en mejorar sus propias estrategias de aprendizaje.

Ahora bien, es importante mencionar las propuestas educativas concretas que se han desarrollado en torno a este contexto tecnológico, siendo la tesis presentada por Acosta, Forigua y Navas (2015), para la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia, un claro ejemplo. Los autores, mediante el uso de casos de estudio, plantearon que, en la: “(...) creación del entorno tecnológico el fin principal radica en comprender que el saber pedagógico tiende a ser el que se realiza a través del proceso de enseñanza que experimenta el estudiante junto con el docente” (p. 67).

Según esta investigación, el aprendizaje que surge a partir del uso de la robótica se centra únicamente en el diseño y construcción de robots, por lo cual, se considera una acción aislada que podría dar pocos frutos o bien, impactar a muy bajo nivel los procesos educativos de los estudiantes, por lo que, exponen la importancia de crear planes estratégicos que incluyan estos recursos potenciadores de las competencias tecnológicas, necesarias en la actualidad para una mejor comprensión, asimilación y utilización de los mismos.

En correspondencia con lo descrito, Barrera Lombana (2015), realizó una investigación también bajo un enfoque cualitativo, para analizar el desenvolvimiento de los estudiantes ante el reto de mejorar sus capacidades de creación e innovación. En la misma se menciona que: “(...) los estudiantes construyeron conceptualizaciones y proposiciones que dieron como resultado una representación propia de la ciencia y la tecnología, manipulando de forma simbólica e instrumental robots educativos para resolver problemas concretos (...)” (p. 230).

Entre los aportes más significativos del trabajo presentado por Barrera Lombana (2015), se encuentra la construcción de modelos robóticos como medio propicio para la socialización, en donde los estudiantes lograron generar nuevos conocimientos, que dieron respuesta a sus realidades específicas y sirvieron como soporte a las otras áreas del conocimiento, por lo cual, se pudo constatar el impulso significativo que la implementación de estos programas han provocado en los diferentes ambientes y realidades en donde estos son puestos en práctica.

Una vez expuestos los aportes realizados a nivel internacional en el campo de la robótica educativa, se expondrán a continuación las investigaciones más relevantes del ámbito nacional, que sirvan como un referente cercano sobre el aporte que el uso de estas tecnologías genera.

Asimismo, se considera oportuno enfatizar, también en algunas de las conclusiones expresadas en el artículo de López y Andrade (2013), publicado en el Portal de Revistas Académicas de la Universidad de Costa Rica, el cual hace referencia al uso de la robótica educativa como un recurso que: “(...) si se implementa, junto con los recursos, una metodología y una adecuada planificación, se estimula en los estudiantes el aprendizaje de temáticas que, de otra forma, sería más difícil de entender y poco motivantes para su estudio” (p. 51).

Al ser esta la principal razón, para fundamentar la necesidad de alcanzar la inclusión de la robótica en aquellas áreas del saber difíciles de comprender por los estudiantes, para que de esta

forma se pueda cumplir con el verdadero objetivo, el cual es dejar de concebir la robótica como un proyecto que solo algunos se atreven a desarrollar. Y que, en adelante, se logre posicionarse como una herramienta útil en la construcción de nuevos saberes en las diferentes áreas del conocimiento, tomando en cuenta las facilidades que la misma ofrece para el desarrollo de aptitudes en el aprendiente con respecto a la utilización adecuada de las nuevas tecnologías, habilidades de creación, innovación, trabajo en equipo y demás conocimientos requeridos para generar soluciones prácticas.

Otro punto de referencia lo ofrece el proyecto llamado “Tecno@prender”, del Ministerio de Educación Pública, cuyo principal objetivo es el uso de la tecnología como algo más que solo un recurso didáctico, sino como un dinamizador de ambientes propicios para el desarrollo cognitivo de los aprendientes. Mismo que, se fundamenta en la idea de que: “el modelo de acción es consecuente con la era digital, y posee constructos, que ayudan a entender las nuevas relaciones en los ambientes de aprendizaje, tanto dentro como fuera del aula” (MEP, 2018, p. 62).

Como parte de la información contenida en este documento, se indica que en el contexto nacional se identifican: “(...) privaciones en el acceso a la tecnología que tienen que ver por una parte con la inexistencia de los dispositivos o recursos, y por otra con la falta de información acerca de lo que posee el contexto educativo escolar” (MEP, 2018, p. 63), lo que denota la falta de recursos y de políticas administrativas que favorezcan la creación de espacios aptos para alcanzar de una mejor forma las competencias tecnológicas significativas, para un impulso de los procesos formativos de los estudiantes.

Además, como parte de las conclusiones del trabajo realizado por el MEP, se destaca la apuesta de los estudiantes, cada vez más frecuente, por el conocimiento de recursos digitales que

les permitan conectarse con el vasto mundo del internet, y además un creciente deseo en ser parte del mismo, aportar, dar nuevas soluciones, en fin, interactuar de forma más directa con el ambiente digital, lo cual se convierte en una exigencia al sistema educativo, en cuanto a la implementación de planes de mediación pedagógica, que favorezcan la construcción de competencias tecnológicas.

Sumado a lo anterior, se identifica el trabajo de “Robótica educativa en las aulas costarricenses”, desarrollado por Vargas, Bonilla, y Retana (2017), de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, en este se subraya la importancia de incluir la robótica educativa como un recurso didáctico significativo en la enseñanza pública de Costa Rica, además insisten en que: “Utilizar la robótica en las aulas se convierte en un gran motivador y además apoya la aplicación de conceptos vistos en clase, junto con la posibilidad de poner a Costa Rica con un sistema educativo de un país desarrollado de una forma acelerada y eficaz” (p. 9).-

Es importante destacar estos esfuerzos realizados a nivel nacional, en donde la inclusión de modelos educativos más flexibles y con elementos integradores de las diferentes áreas del saber, que incluyan cada vez más la robótica educativa como un impulso de procesos de educación. Por lo que, bajo este escenario, se han sumado más de 10 colegios del Gran Área Metropolitana, los cuales han sido capacitados para la implementación de estas metodologías basadas en la robótica educativa (MEP 2017); esto sumado a la iniciativa de la Fundación Omar Dengo junto con la Fundación Regional para la Innovación Digital en América Latina y el Caribe, refiriéndose a la realización de un proyecto que genere: “(...) insumos para fortalecer y renovar el sistema educativo latinoamericano, ofreciendo opciones de aprendizaje” (Acuña, 2006, p. 2).

Este último aporte, permite señalar un dato muy interesante, respecto a los esfuerzos realizados para alcanzar la inclusión de estas estrategias pedagógicas en la educación costarricense, sin embargo, se denota la falta de métodos eficaces para lograr consolidar estas estructuras educativas mediadas por la tecnología, capaces de influenciar de manera positiva en la dinámica de aprendizaje, además, a partir del análisis de los aportes de dichas investigaciones en este ámbito, se identifica la necesidad de contar con un sustento acerca de los beneficios generados tras el uso de la robótica, por tanto, considerando que, para el desarrollo de las competencias tecnológicas, es indispensable contar con ambientes de amplia interacción entre quienes participan de los procesos de aprendizaje y también con los instrumentos técnicos, la interacción con robots se convierte en un medio propicio para la construcción de habilidades de interacción con el ambiente digital, y a una mejora en la capacidad de resolver los problemas a los cuales se enfrenten.

Considerando este contexto tecnológico, ampliamente expuesto y cada vez más frecuente en el país, la motivación primordial de este trabajo es identificar cuál es el conocimiento que los estudiantes tienen acerca de la tecnología y la robótica educativa, además de describir las competencias tecnológicas que se construyen a partir un aprendizaje significativo, propiciado por la interacción de los estudiantes con estos recursos; todo lo anterior como un insumo para descubrir la importancia de la inclusión de nuevas tecnologías en los procesos educativos y así tener claro la contribución del uso de estos recursos como herramientas de aprendizaje para los niños, y la construcción epistémica generada en torno a la tecnología.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El tema planteado como base para el desarrollo de la presente investigación es: “La robótica educativa como una Herramienta de aprendizaje: análisis del proceso de construcción de Competencias tecnológicas por parte de estudiantes de los talleres de robótica de la Academia de Tecnología de la Universidad de Costa Rica, con edades entre los 10 y 16 años, Durante el período 2019 - 2020”.

El impacto de la inclusión de los recursos tecnológicos en el ámbito educativo y su efecto transformador, ha permeado la educación, considerando los lugares formales o no formales como los son las escuelas, colegios, institutos y universidades, alcanzando hasta lugares informales como el hogar o la sola interacción social, por esta razón es de gran importancia incentivar una cultura tecnológica a partir de la implementación de procesos de mediación pedagógica, dirigidos a la obtención de competencias por parte de la población escolar, que les capacite para hacerle frente al mundo tecnológico actual y futuro.

Sumado a lo anterior, vale destacar la importancia de realizar esta investigación con los niños y las niñas inmersos en estos ambientes educativos, tomando como referencia lo expuesto en la investigación realizada por CEPAL y Europea, en donde se afirmó lo siguiente:

Los nativos digitales (las personas que nacieron cuando ya existía la tecnología digital) son más proclives al uso integrado y multifuncional de dispositivos y adaptan el uso de las tecnologías a sus necesidades e intereses. Internet les sirve en sus tareas escolares, pero también como herramienta de comunicación y entretenimiento (2010, p. 26).

Por lo tanto, la presente investigación plantea un análisis de la forma en la cual los niños y niñas se relacionan en su ambiente y a su vez se apropian de la tecnología, creando un espacio

común para compartir y crear nuevo conocimiento, además de tratarse de un ambiente que expande sus horizontes en cuanto a diversidad de intereses y tiempo, esto permite la obtención de resultados valiosos, en cuanto a la existencia de un constante proceso de interacción con la tecnología, en el cual se construye constantemente las competencias tecnológicas necesarias para desenvolverse adecuadamente en el ambiente digital.

En correlación con lo descrito, se realiza el abordaje de esta propuesta a partir de lo dispuesto en la línea de investigación número uno del Centro de Formación Pedagógica y Tecnología Educativa de la Universidad Técnica Nacional, la cual hace énfasis en “El papel de la tecnología en la configuración de entornos de aprendizaje”, haciendo referencia a entornos en constante modificación y reestructuración a causa de la inclusión de la tecnología para mediar la educación, por lo cual, esta línea se vincula de forma directa al objeto de estudio, es decir, “Tecnología educativa en nuevas prácticas de aprendizaje”, tal y como ya se ha planteado en esta investigación.

Es así que, en la actualidad, la tecnología debe ser vista como todo lo que facilita la vida, fomentando así la conciencia creativa de los estudiantes y el mejor aprovechamiento de estos recursos, promoviendo el deseo de innovar, crear y recrear tecnologías que hagan un aporte significativo a la sociedad. Pues si bien, recursos tales como la robótica educativa, han tenido un impacto importante en los procesos educativos, aún es incipiente la evaluación y análisis que se ha realizado con respecto al impacto real de la inclusión de este tipo de recursos en estos procesos.

Además, el aporte de la robótica educativa se evidencia en el desarrollo de habilidades creativas en los estudiantes, una mayor disposición para el trabajo en grupo, la posibilidad de construir criterios suficientes para la solución de problemas y mejorar sus aptitudes para la

obtención de nuevos conocimientos. Por lo tanto, es de gran relevancia reconocer en los estudiantes del hoy, nativos de la tecnología, la necesidad de contar con espacios en los cuales puedan desarrollar adecuadamente sus competencias tecnológicas.

1.4. PROBLEMATIZACIÓN

La robótica educativa se ha utilizado desde hace unos años atrás como una herramienta de mediación pedagógica, generando importantes aportes a los procesos de aprendizaje de estudiantes en diferentes niveles de formación, sin embargo, este recurso tecnológico no se ha implementado por completo en todas las instituciones educativas, ya sea por la falta de recursos o bien por la falta de conocimiento acerca de las aplicaciones de la robótica educativa como una herramienta de aprendizaje que propicia la obtención de competencias tecnológicas necesarias para enfrentarse al mundo digital en el que los estudiantes y la sociedad en general se encuentra inmerso.

Este trabajo pretende, por lo tanto, dar respuesta a las inquietudes que se dan en torno a la educación, realizando un análisis acerca del impacto de la robótica educativa en los procesos de aprendizaje, ya que al interactuar con nuevas tecnologías y facilitando un ambiente propicio para despertar las habilidades de creación, innovación, socialización, entre otras, se pueda generar en los aprendientes nuevas competencias tecnológicas de gran ayuda para el fortalecimiento de sus procesos de aprendizaje.

Al analizar cada uno de los aportes, realizados por las investigaciones consultadas sobre la utilización de la robótica, como parte de los procesos aprendizaje, y considerando los procesos de construcción del conocimiento que se producen a partir de la interacción de los niños con la robótica, y la inmersión de esta en el ambiente educativo, que, orientada con estrategias de aprendizaje adecuadas, ha permitido a los aprendientes fortalecer el desarrollo integral de

diversas competencias, dentro de las cuales se destacan aquellas relacionadas con el campo de las tecnologías.

Así, se considera de gran importancia, realizar un análisis de los procesos educativos y el impacto que la robótica educativa tiene en estos, además de plantear una serie de preguntas orientadas a la conducción de esta investigación, siendo así, una de las cuestionantes a ser respondidas, establece: ¿Cuál es el conocimiento que tienen los niños de la tecnología y la robótica educativa? Y, partiendo de este primer acercamiento al ambiente tecno-robótico, dar respuesta a la segunda pregunta, acerca de: ¿Cuáles son las competencias tecnológicas que se construyen a partir de la interacción de los estudiantes con la robótica educativa? Para así poder determinar en última instancia: ¿Cuál es el impacto que se genera en los niños, tras la inclusión de la robótica educativa en los procesos de aprendizaje?

Sumado a esto, y como una forma de dar respuesta a la problemática general, es necesario realizar un análisis acerca del conocimiento de los aprendientes acerca del tema y su proceso de construcción de las competencias tecnológicas, por lo cual, se plantea la siguiente cuestionante: ¿De qué manera la inclusión de la robótica educativa en los procesos de aprendizaje contribuye al proceso de construcción de competencias tecnológicas?

1.5. OBJETIVO GENERAL

Analizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de los Talleres de la Academia de Tecnología de la Universidad de Costa Rica a partir de las experiencias generadas por su interacción con la robótica educativa para el desarrollo de competencias tecnológicas, durante el período 2019 y 2020.

1.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar el conocimiento que tienen los niños acerca de la tecnología y la robótica educativa.

Describir las competencias tecnológicas que se construyen a partir de la interacción de los estudiantes con la robótica educativa.

Analizar el impacto generado en el proceso de aprendizaje del grupo de estudiantes de la Academia de Tecnología de la Universidad de Costa Rica a partir de su interacción con la robótica educativa.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO TEÓRICO

A continuación, se presenta el desarrollo de la perspectiva teórica que fundamenta y sustenta la propuesta de investigación, así como la definición conceptual de los términos asociados con el tema de investigación. Teniendo así, como propósito principal, el análisis de los procesos de aprendizaje y el aporte de la robótica educativa en la construcción de competencias tecnológicas.

Para el sustento teórico del análisis de la investigación, se tomará como referencia la teoría del constructivismo, analizado principalmente desde la perspectiva de Vygotsky y otros autores referentes de esta corriente de enseñanza. Como punto de partida se encuentra lo expuesto por Manrique y Puente (1999), quienes expresan desde un enfoque filosófico una serie de preguntas que ayudan a reconocer la forma en la cual se debe llevar a cabo el proceso de construcción del conocimiento, haciendo preguntas guías para el abordaje de los procesos, tales como, por qué conocemos, o bien, refiriéndose al contenido mediante, al establecer la cuestionante de qué se conoce, y como un punto no menos importantes, reconocer las recursos utilizados como un medio para el alcance del conocimiento.

Además, entre los puntos de referencia más importantes de esta teoría se encuentran los propuestos por Ausubel y Vygotsky, por una parte: “Ausubel enfatiza la importancia del aprendizaje significativo como elemento integrador donde el aprendizaje se hace posible cuando se logra el anclaje de conocimientos previos” (Manrique y Puente, 1999 , p. 4), indicando así la forma en que los aprendientes pueden generar su propio espacio para la construcción del conocimiento, propicio para la crear experiencias significativas de aprendizaje en su interacción

con el medio, teniendo así la posibilidad de desarrollar conocimientos, que a la postre servirán como fundamento de otros procesos más avanzados de aprendizaje.

Por otra parte, se encuentra la teoría propuesta por Vygotsky acerca del aprendizaje significativo, la cual refuerza lo expuesto anteriormente, en cuanto a la importancia de un aprendizaje generado a partir de la interacción con una comunidad mediante la realización de proyectos en conjunto y el fomento de la cooperación (Manrique y Puente, 1999), teniendo una relación muy estrecha con los conceptos de trabajo en equipo y la construcción conjunta de competencias, entre ellas las tecnológicas.

Sumado a lo anterior, en el libro de *Vygotsky y el aprendizaje escolar* acerca de los procesos psicológicos superiores, se hace referencia a aquellos procesos de aprendizaje producidos con un cierto grado mayor de conciencia, en donde el grado de control consciente de los mismos significan la principal diferencia con respecto a los procesos elementales (que son parte de la interacción natural en una cultura social generalizada), evidenciando así la necesidad de enfrentarse a un proceso en el que se requiere el uso de instrumentos de mediación como medios para propiciar una construcción del aprendizaje de una forma natural, estableciendo espacios con un ambiente social específico para el desarrollo de estos aprendizajes de forma más natural (Baquero, 1997).

Adicionalmente, Daniels (1996), en su introducción a la teoría de Vygotsky hace referencia a la importancia de establecer la relación directa existente entre las herramientas o recursos utilizados como medios para la construcción del conocimiento, propiciando así entornos de interacción en los cuales se generan una serie de cambios en quienes participan de estos procesos, provocados por elementos externos, lo cual expresa el interés de describir en primera instancia el desarrollo de los alumnos durante el proceso de aprendizaje.

También, haciendo referencia a la zona de desarrollo próximo, argumentada por Vygotsky, Daniels (1996), describe la importancia de ofrecer a los niños los conceptos científicos básicos mediante los cuales pueda dar significado a las interacciones cotidianas a las que se enfrentan, propiciando así un ambiente educativo favorable para el desarrollo de los y las estudiantes, en los cuales el niño sea capaz de desarrollar habilidades que le permitan relacionarse con el ambiente.

De tal forma, se establece una relación entre los procesos psicológicos superiores avanzados propuestos por Vygotsky en los cuales se vuelve necesario la utilización de herramientas de mediación necesarias para facilitarlos, siendo así la tecnología educativa un medio adecuado para generar estos espacios de aprendizaje, para la construcción de competencias tecnológicas, refiriéndose al tema de mayor interés de este trabajo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se decide establecer como teoría complementaria, lo que respecta a la tecnología educativa basada fundamentalmente en una situación puntual: “(...) la intención de responder la pregunta ¿Cómo podemos mejorar el aprendizaje de las personas con el apoyo de los recursos cambiantes que aporta la tecnología?” (Angulo Armenta, 2015, p. 7). Siendo así de vital importancia reconocer la forma en la cual los recursos tecnológicos aportan al proceso de aprendizaje, y cómo estos se pueden convertir en herramientas de mediación.

Dado lo anterior, es importante ahondar en la teoría de la tecnología educativa, que se coloca cada vez más como parte vital de la transformación de los procesos de aprendizaje, el cual se produce al momento de incluirla en estos ambientes de educativos, a pesar de contar con una gran cantidad de definiciones que se derivan de otras teorías; en la actualidad se han creado nuevas definiciones de esta teoría, entre ellas se encuentra la propuesta por Area (2019), en la que establece que se trata de: “(...) un espacio de conocimiento pedagógico sobre los medios, la

cultura y la educación en el que se cruzan las aportaciones de las distintas disciplinas de las ciencias sociales” (p. 19).

Hay que mencionar, además la concepción que el mismo autor hace acerca de esta teoría, definiéndola de una forma singular como: “(...) una disciplina que estudia los procesos de enseñanza y de transmisión de la cultura mediados tecnológicamente en distintos contextos educativos” (Area, 2009, p. 19), siendo así más que un recurso didáctico a utilizar, pues se concibe como un elemento fundamental en la transmisión del conocimiento, partiendo del hecho de ser en la actualidad un punto de referencia para el acceso a la información, que a su vez facilita el proceso de enseñanza aprendizaje del cual participan los aprendientes y docentes.

Una vez abordadas las teorías que sustentan la investigación, lo siguiente es realizar una definición conceptual de algunos términos que permitirán reconocer con mayor facilidad cuál es la concepción que se tiene acerca de un tema, por lo tanto, al tratarse de un tema de construcción de competencias tecnológicas, se definirá en primera instancia el concepto de tecnología y la influencia que esta tiene en la educación.

Tomando como referencia lo expuesto por García-Córdoba (2010), y su definición de la tecnología como una ciencia artificial que: “(...) es un producto del ser humano ideado con la intención de actuar en su realidad y modificarla según sus necesidades e intereses” (p. 4), así, mediante el uso de la tecnología se puede dar solución a situaciones específicas o bien ser el canal por el cual se pueda acceder al conocimiento. Por esta razón, la inclusión de la tecnología en los ambientes educativos significa un recurso de gran valor, y más aún cuando se utilizan estrategias de aprendizaje concretas para alcanzar los objetivos planteados en el área de aplicación seleccionada.

Ahora bien, al realizar una descripción del concepto de tecnología, es importante mencionar la influencia de esta en los ambientes educativos, al respecto de este tema es importante mencionar que: “la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (tic) en el aula es un proceso que se está incrementando de manera acelerada a nivel mundial, es una expresión global de lo educativo” (García, Cerezo y López, 2004, p. 4), por esta razón, la inclusión de la tecnología en los procesos de aprendizaje, en primera instancia se ha convertido en un fenómeno que impacta el ambiente educativo en todo el mundo, transformando así los procesos de aprendizaje de una manera significativa, además, favorece al estudiante, debido a la facilidad para acceder a un sin fin de herramientas determinantes en su proceso de construcción del conocimiento.

Por otro lado, es necesario tener claro el concepto de un proceso de aprendizaje, el cual se puede variar según el enfoque deseado, sin embargo, para efectos de este trabajo se tomará en cuenta la definición propuesta por Yáñez (2016), quien propone que: “todo aprendizaje siempre constituye un proceso complejo, que finalmente se expresa en una modificación de la conducta” (p. 72), permitiendo reconocer el aprendizaje como parte fundamental en la vida del ser humano, y por esta razón se considera como parte de un proceso complejo en el que intervienen factores cognitivos, emocionales y conductuales, los cuales inciden directamente en el desarrollo de nuevas habilidades y conocimientos de los aprendientes.

Estos procesos tan complejos requieren recursos de aprendizaje que impulsen una adecuada implementación de los mismos, parte de esto son las herramientas de mediación, las cuales contribuyen en la labor del docente, esto deriva en la necesidad de definir dos aspectos esenciales en cuanto al concepto de mediación pedagógica y las herramientas utilizadas y su propósito; al respecto Villanueva (2017), menciona lo siguiente acerca de estos términos:

La mediación pedagógica se entiende como un proceso mediante el cual, el educador guía al educando con apoyos como pueden ser materiales, textos, instrucciones, cuestionamientos que posibiliten que el educando desarrolle un problema; se puede también entender, como el conjunto de herramientas, tanto físicas como cognitivas que pueden lograr que la educación llegue a su objetivo (p. 2).

De tal manera, se establece la mediación pedagógica como un proceso de aprendizaje, en el cual el docente se vuelve una guía para el aprendiente, facilitando espacios en los cuales el estudiante desarrolle nuevos conocimientos. Sin embargo, debe estar presente una claridad en cuanto a los recursos utilizados, para así contribuir de forma positiva en el proceso de mediación y lograr el objetivo de educación planteado al incluir la tecnología en estos ambientes.

Por otro lado, se encuentra la definición propuesta por Daniels (2001), refiriéndose a la mediación como un proceso mediante el cual se incluye la creación y operación de instrumentos o artefactos, con el propósito de brindar significado a los objetos con los que se interacción o bien los procesos realizados. Además, el autor expone claramente la mediación como un proceso en el cual es necesaria la interacción de los individuos que son parte del proceso, considerando la comunicación como un aspecto fundamental en el desarrollo de estos procesos de aprendizaje. También, dicho autor insiste en la necesidad de considerar las acciones mediadas como parte de un contexto social, que tiene su referencia en los hechos cotidianos, permitiendo así reconocer este proceso como un espacio en el cual cada persona es mediada, actuando de forma individual y también en conjunto con las normas de la sociedad presentes en su ambiente cultural e histórico.

Por lo tanto, siendo la tecnología un recurso de gran relevancia como instrumento en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de quienes están involucrados, Hernández (2017) menciona que: “(...) la tecnología y el conocimiento han asentado sus bases, de una forma, en que la relación de ambas desempeñan un papel fundamental en el desarrollo y transformación social (...)” (p. 328), lo cual, describe los factores transformadores influyentes en los procesos de aprendizaje de los niños y la forma en la cual estos enfrentan las circunstancias de la vida cotidiana.

Sumado a lo anterior, se considera que: “la tecnología contribuye a generar una cultura que modifica la individualidad de los sujetos y da a esta época un tinte tecnológico instrumental con herramientas cada vez más sofisticadas” (Viteri, 2011, p. 9), de ahí se desprende la importancia de reconocer en este recurso, una incidencia determinante en la educación en cuanto a las facilidades ofrecidas para el acceso a la información y en el comportamiento de los y las estudiantes, además de ser fundamental en el propósito de contar con espacios comunes de creación complejos, en cuanto a la participación activa de los diferentes actores, como lo son los docentes como guías de los procesos y los y las estudiantes como protagonistas en la construcción del conocimiento.

Ahora bien, en el campo de la tecnología, se encuentran muchos caminos por recorrer, que permitan generar conocimientos significativos tanto para el aprendizaje como para el avance de la sociedad, lo que implica considerar los ámbitos tecnológicos complejos. Una de estas áreas es la robótica, la cual con el paso del tiempo se ha convertido en un instrumento valioso para el avance industrial, social y cognitivo, y el ambiente educativo no es la excepción, sin embargo, antes de relacionar esta área de la tecnología con la educación es necesario definir el concepto de

robótica, para lo cual, se tomará la definición propuesta en la revista académica del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación, Argentina:

La robótica es la ciencia que estudia el diseño y la implementación de robots, conjugando múltiples disciplinas, como la mecánica, la electrónica, la informática, la inteligencia artificial y la ingeniería de control, entre otras. Para definirlo en términos generales, un robot es una máquina automática o autónoma que posee cierto grado de inteligencia, capaz de percibir su entorno y de imitar determinados comportamientos del ser humano (Romero, 2012, p. 6).

De esta forma, se muestra cómo la incursión de la robótica influye de forma positiva en la transformación de las actividades realizadas de forma muy limitada por el ser humano, siendo así un recurso ampliamente utilizado en los entornos actuales, y a su vez de gran complejidad en su estructura y funcionamiento, ya que estos dispositivos abarcan desde un ámbito industrial en la creación y ensamblaje de diferentes dispositivos, así como su utilización para propósitos sociales y de asistencia médica.

Además, en estos ámbitos de aplicación, se escriben modelos robóticos más comunes según su función. Esta clasificación es determinada por la norma ISO 8373 de la Federación Internacional de Robótica – IFR (2018), como un robot: “manipulador multifuncional, controlado automáticamente, reprogramable en tres o más ejes, que puede estar fijo o móvil para uso en aplicaciones de automatización industrial”, por lo tanto, en esta categoría destacan todos aquellos robots cuyo propósito es la movilización de objetos o ensamblaje de piezas, los cuales pueden moverse en un área determinada o ser estáticos.

También, se encuentra la definición brindada igualmente por la IFR en cuanto a los robots utilizados para el área de servicio, bajo el mismo estándar ISO 8373, en la cual se refiere a estos

tipos de robots como: “robot que opera de forma parcial o totalmente autónoma al servicio del bienestar de los seres humanos y de equipamientos, excluyendo operaciones manufactureras”. Dentro de esta categoría se pueden incluir todos los robots que son utilizados en el área de la seguridad, exploración, medicina, limpieza y otras áreas concernientes al servicio prestado a los seres humanos.

Ahora bien, en el ámbito educativo Romero (2012), menciona la importancia del uso de la robótica en los ambientes educativos, donde los alumnos, al interactuar con el diseño de modelos robóticos para la solución de algunos problemas planteados para dar solución, desarrollan capacidades variadas en cuanto a: “(...) la motricidad, la creatividad, la lógica y el trabajo en equipo” (p. 14), siendo así, un recurso innovador y de gran relevancia en la transformación de los ambientes de educación, los cuales a su vez favorecen la generación de competencias tecnológicas.

Por lo tanto, acerca de esto: “podemos observar que la robótica pedagógica se ha desarrollado como una perspectiva de acercamiento a la solución de problemas derivados de distintas áreas del conocimiento” (Casanova et al., 2004, p. 119), considerado en la actualidad como un medio para la construcción del conocimiento, mediante la constante interacción en el diseño y ensamblaje de los modelos robóticos, así como las soluciones a los problemas planteados, lo cual significa la futura solución de problemas reales, además de ser un recurso de utilidad en la comprensión de otras áreas de la educación, en tanto esta tecnología sea integrada de una forma integral en los procesos de construcción del conocimiento.

Aunado a lo anterior, se encuentra la necesidad de contar con metodologías de aprendizaje acordes al propósito buscado, y también considerando las necesidades pertinentes para cada proceso, como parte de estas metodologías se encuentra la educación por

competencias, la cual según Feito (2008): “trata de luchar contra los saberes muertos y contra la fragmentación del conocimiento en asignaturas” (p. 2), siendo este un enfoque de la educación con el cual se pretende cambiar la forma de llevar a cabo los procesos de educación, ya que al buscar incluir otras áreas del saber humano se procura fortalecer aquellos saberes de gran importancia para la vida y sobre todo de gran impacto en el mundo actual, cuyo ambiente exige cada vez más contar con las habilidades necesarias para enfrentar los retos de la tecnología presentes en el ambiente educativo y en la vida en general.

La educación por competencias, trata de un modelo surgido a partir de la necesidad de desarrollar un conjunto de conocimientos prácticos de frente a los nuevos contextos laborales y educativos, en donde destaca la importancia de contar con un modelo educativo acorde a las necesidades de hoy en día, dando respuesta a la sociedad de la información cada vez más consolidada en cuanto a la generación de conocimiento, al respecto Argudin (2001) la define como: “una convergencia de los comportamientos sociales, afectivos y las habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea” (p. 3).

Como parte de las competencias desarrolladas en estos procesos, se encuentran las competencias tecnológicas, definidas como:

(...) conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan manejar el hardware y el software de TIC con propiedad, además deben ser capaces de utilizar, seleccionar y comprender la inmensa cantidad información presente en internet, y deben estar sustentados en valores éticos que contribuyan a gestionar su aprendizaje con responsabilidad (Quiroz, 2016, p. 14).

Estas competencias, por lo tanto, son de vital importancia en el uso de las tecnologías, debido a la influencia positiva en la capacidad del aprendiente para apropiarse de su proceso de aprendizaje y así obtener un criterio válido, que permita realizar un adecuado uso de las TIC en la cotidianidad.

Además, considerando las metodologías de aprendizaje expuestas y la importancia de la obtención de competencias tecnológicas, como parte de un proceso de aprendizaje mediado por la inclusión de la tecnología, específicamente en el área de la robótica en el proceso de aprendizaje de los niños, es importante considerar los principios expuestos por Piaget (1981), quien argumenta que: “el niño está implicado en una tarea de dar significado al mundo que le rodea: el niño intenta construir conocimientos acerca de él mismo, de los demás, del mundo de los objetos” (p. 7), siendo la tecnología un elemento intangible al cual los niños buscan dar significado, de ahí la necesidad de tener un conocimiento teórico básico y la interacción con la misma, convirtiéndose en el factor determinante para generar nuevas experiencias con las cuales puedan comprender y desenvolverse adecuadamente en el ambiente digital.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. MARCO METODOLÓGICO

En el siguiente apartado, se describe el proceso metodológico utilizado para el desarrollo de la investigación, considerando aspectos como el diseño, que definirá el ámbito de acción y guiará la estrategia de recolección de datos, el enfoque utilizado para la descripción y análisis de los datos obtenidos y demás aspectos importantes como lo son el tipo de investigación, las fuentes de información tomadas en consideración para el trabajo, la población, así como las técnicas para la recolección y análisis de datos.

3.1.1. Diseño de la Investigación

En primer lugar, se debe considerar lo expuesto por Arias (2012): “la investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (...)” (p. 31). Por lo tanto, según la definición brindada por este autor, se establece el diseño de campo como guía de esta investigación, esto debido a la necesidad establecida en los objetivos acerca de obtener los datos para el análisis directamente de la fuente, en este caso los estudiantes, quienes serán partícipes de un proceso integral de recolección de los datos, y el análisis de los mismos en el ambiente educativo en el que se desenvuelven.

3.1.2. Enfoque de la Investigación

Sumado a lo anterior, con el propósito de definir una metodología de trabajo acorde a los objetivos de la investigación, y analizando los diferentes enfoques existentes, se ha considerado que la investigación tiene un enfoque cuantitativo, el cual es definido por Bernal (2010), como un método en el cual: “se fundamenta en la medición de las características de los fenómenos sociales, lo cual supone derivar de un marco conceptual pertinente al problema analizado, una

serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva” (p. 60).

Por lo tanto, según los conceptos expuestos y la necesidad de establecer variables como guía para el análisis de los resultados obtenidos en cuanto a la interacción con la tecnología, el desarrollo de competencias y el impacto de la robótica en el ambiente educativo, este es un método idóneo para el desarrollo de la investigación en cuanto a la obtención de datos y el análisis de los resultados. Además, es un enfoque en cual se permite establecer la relación existente entre las variables definidas, con el fin de obtener conclusiones con las cuales se pretende dar respuesta a las preguntas de investigación, que fundamentan la problemática analizada.

3.1.3. Tipo de Investigación

Al ser un enfoque cuantitativo, se realiza una investigación de tipo descriptiva, por lo cual se debe entender como una forma de interpretar los datos recopilados con la cual: “(...) se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Fernández et al, 2014, p. 92). De tal manera, se considera una interpretación estadística con la cual se pueda dar sentido a los datos obtenidos mediante la descripción detallada de las variables referentes a las características o situaciones, y demás aspectos en función de los objetivos de la investigación.

Aunado a lo anterior, se encuentra lo mencionado por Gómez (2012): “en estas aplicaciones, el interés se limita exclusivamente a los datos que se analizan y la preocupación básica es lograr una descripción o caracterización apropiada de ellos” (p. 24), referenciando así al uso de la estadística, con el fin de obtener datos fáciles en la descripción de las características

y relaciones del conjunto de datos, apoyándose en la elaboración de cuadros y gráficos, entre otras técnicas.

Lo anterior, se define con base al propósito de la investigación, de mencionar aquellas cualidades que identifican de forma general y particular a los y las aprendientes que participarán de la investigación, procurando conocer sus reacciones, vivencias y el análisis de la adquisición de nuevas competencias tecnológicas, que surgen como parte de la interacción que los y las niñas tienen con la robótica como objeto de estudio, esto con el fin de determinar, la influencia que esta tiene en los procesos de aprendizaje.

La investigación de tipo descriptiva permite dar un abordaje amplio acerca del desenvolvimiento de los estudiantes en el ambiente educativo, además de distinguir la influencia del uso de estas herramientas tecnológicas en la adquisición de nuevos conocimientos, y las aptitudes para la interacción con los medios digitales, su uso y aprovechamiento.

3.1.4. Población

Ahora bien, como parte de los datos a considerar para la ejecución del trabajo, se debe considerar la población participante para presente investigación, es así que según Arias (2012) la población se entiende como: “(...) un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación” (p. 81).

Por lo tanto, la población considerada para la investigación son los niños y las niñas de participantes de los talleres de robótica de la Academia de Tecnología de la Universidad de Costa Rica, durante el período 2019 – 2020. Esta población será, por lo tanto, de tipo finita, porque se cuenta con una cantidad limitada de estudiantes participantes en estos talleres, en este caso, no es necesario el uso de una muestra, al tratarse de una población finita, dicha población está conformada por un total de 65 niños, sin embargo, es importante aclarar que el instrumento para

la recolección de datos fue enviado a todo el grupo, aunque fue completado únicamente por 23 niños.

3.1.5. Tipos de Fuentes

Además de los aspectos relacionados con el objeto de estudio, y teniendo en cuenta la importancia de dar un sustento adecuado al análisis de los datos obtenidos en el proceso de realización del trabajo, se debe definir las fuentes de consulta para la investigación, en primer lugar, se encuentran las fuentes primarias de información, las mismas se pueden definir como: “(...) todas aquellas de las cuales se obtiene información directa, es decir, de donde se origina la información” (Bernal, 2010, p. 191), por lo cual, esta investigación contiene información brindada por los estudiantes que forman parte de la muestra, y de los cuales se obtendrán datos relevantes para la investigación.

Además de las fuentes primarias, también se cuenta con información obtenida de fuentes secundarias, las cuales se refieren a: “todas aquellas que ofrecen información sobre el tema que se va a investigar, pero que no son la fuente original de los hechos o las situaciones, sino que sólo los referencian” (Bernal, 2010, p. 192).

Por lo que, se consideran aquellas fuentes que se puedan obtener de los documentos consultados como libros, artículos, tesis y demás documentos que hacen referencia a los conceptos abordados en la investigación, todo lo anterior teniendo claro que han sido consultadas fuentes de datos terciarias de bases de datos especializadas, como lo son las bases de datos científicas Redalyc, Dialnet, entre otras.

3.1.6. Recolección y Análisis de Datos

Una de las partes importantes del proceso de investigación hace referencia a la recolección de datos, los cuales deben ser obtenidos de las fuentes primarias de forma sistemática, los datos obtenidos en este proceso son, según Bernal (2010): “(...) el medio a través del cual se prueban las hipótesis, se responden las preguntas de investigación y se logran los objetivos del estudio originados del problema de investigación” (p. 191), por lo tanto, los instrumentos utilizados, para esta labor, fueron diseñados y validados, tomando en cuenta el ambiente educativo en el que se aplicarán los conceptos que se abordarán y las personas que serán parte de la muestra. A continuación, se describirán las técnicas y los instrumentos utilizados para la recolección de datos.

3.1.6.1. Entrevista Cuantitativa

Esta técnica hace referencia a la posibilidad de elaborar un conjunto de preguntas, mediante las cuales se obtenga la información pertinente para análisis, la utilización de este cuestionario se ajusta a los propósitos de la investigación, para lo cual es necesario mencionar las funciones de un cuestionario propuestas por Gómez (2010), entre las cuales considera la importancia de contar con preguntas formuladas adecuadamente y válidas para la obtención de los datos, propiciar un proceso serio en el cual se puedan obtener respuestas válidas y confiables, además de favorecer el proceso de tabulación de los datos y el análisis respectivo (p. 68).

Para efectos de esta investigación, se utilizó una técnica propuesta por Gómez (2010), denominada como entrevista cuantitativa por internet, la cual, a pesar de no ser una técnica con un amplio porcentaje de respuesta, se considera la más adecuada, tomando en consideración que los cursos se realizan de forma virtual, sumado a la realidad actual referente a la crisis sanitaria provocada por el Covid-19. En esta técnica, se describe cómo un proceso que involucra realizar

cuestionarios y colocarlos en un sitio web, para así dirigir las preguntas a un grupo seleccionado, el uso de esta técnica favorece el acceso elevado de personas en corto tiempo y con bajo costo, el cuestionario es más interactivo y facilidad para obtener resultados (pp. 47 y 48).

En el caso particular de esta investigación, se utilizará la plataforma <https://www.questionpro.com/es/>, facilitando el enlace de acceso al cuestionario a la población seleccionada.

3.1.6.2. Validación de los Instrumentos

Ciertamente, los instrumentos permiten una recolección más ordenada de los datos, por lo tanto, se utilizará el cuestionario, el cual según Bernal (2010): “(...) es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios, con el propósito de alcanzar los objetivos del proyecto de investigación” (p. 250). Por esta razón, este instrumento es el más adecuado para utilizar en la técnica de censo, además responde al propósito de determinar las competencias tecnológicas con las cuales cuentan los estudiantes.

Es de gran importancia contar con instrumentos, que tengan la confiabilidad necesaria para determinar si los datos obtenidos permiten crear conclusiones que respondan a los objetivos de la investigación para la que fueron creados, la validez del instrumento se puede realizar con base a su contenido, constructo, el criterio o la validez real (Bernal, 2010, pp. 247-248), por lo que, se realizó la validación según la aplicación previa a un grupo de niños escogidos al azar, siendo estos parte del proceso de validación en cuanto a las respuestas brindadas, y también en cuanto a la retroalimentación, que puedan brindar aportes acerca de la comprensión de las preguntas y las facilidades o dificultades presentes en el instrumento.

3.1.6.3. Análisis de la Información.

Al finalizar con la recolección de datos, se procedió con la siguiente etapa, que consiste en realizar un análisis de los resultados obtenidos, según Bernal (2010), este proceso se desarrolla como la interpretación de la información recolectada en relación a:

el problema de investigación, los objetivos propuestos, la hipótesis y/o preguntas formuladas, y las teorías o presupuestos planteados en el marco teórico, con la finalidad de evaluar si confirman las teorías o no, y se generan debates con la teoría ya existente (p. 220).

De acuerdo con lo anterior, se realizó un análisis de los datos recolectados con el fin de dar respuesta a las preguntas de investigación, y la problematización planteada para la investigación.

Como método de análisis de los datos, se utilizó la herramienta denominada distribución de frecuencias y representaciones gráficas, propuesto por Bernal (2010), en el cual se refiere como la frecuencia con la cual un dato aparece o se repite en un conjunto de resultados obtenidos en la recolección de los datos, realizando este proceso mediante la representación gráfica como: “Histograma”, “Polígonos de frecuencia” o “Gráficas de barras o pie (pastel)” (p. 199), mediante este método se representará de forma gráfica, y se dará significado a los datos obtenidos en relación con los objetivos de la investigación.

Como herramienta tecnológica de apoyo, se utilizó un software especializado para favorecer este análisis de datos, para lo cual se ha considerado la utilización de la aplicación Calc de LibreOffice, mediante la cual se realizó la codificación de los datos tabulados en tablas, además del ordenamiento de los datos en función de la prioridad y cantidad de respuestas recibidas, y el uso de la herramienta de gráficos para la representación de resultados.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

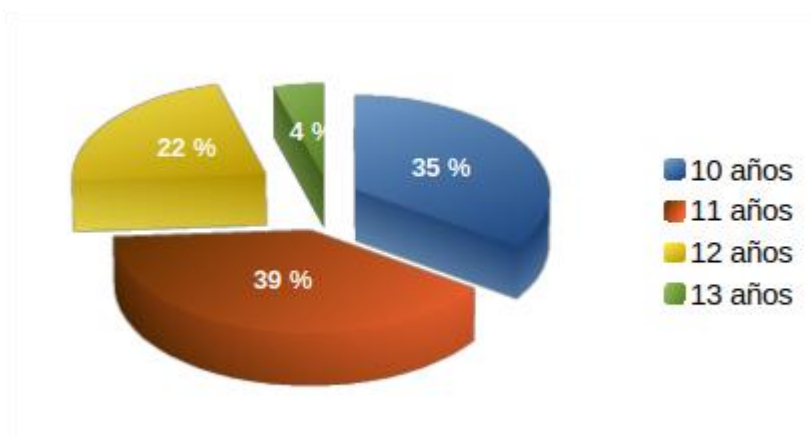
4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Según los conceptos definidos anteriormente, el conocimiento es un proceso en el cual el ser humano, y con más notoriedad en los niños buscan dar sentido a aquello que los rodea, es por esta razón que, en la primera etapa de esta investigación se buscará identificar el conocimiento que los niños tienen acerca de la tecnología y la robótica. Para este propósito se ha realizado una entrevista cuantitativa en la cual se obtendrán los datos necesarios para dicha interpretación. El cuestionario (anexo 2) se aplicó a 23 niños, que participaron de los talleres de robótica de la Academia de Tecnología de la Universidad de Costa Rica. A continuación, se presentará un análisis detallado de los resultados obtenidos mediante su aplicación.

En primer lugar, se muestran los resultados generalizados obtenidos, en estos se muestran las edades de los niños que participaron de la misma, para este caso hubo un total de 23 participantes, siendo 8 de 10 años, 9 de 11 años, 5 de 12 años y 1 de 13 años, la distribución se muestra en el siguiente gráfico:

Figura 1

Distribución de los estudiantes según edad, 2020

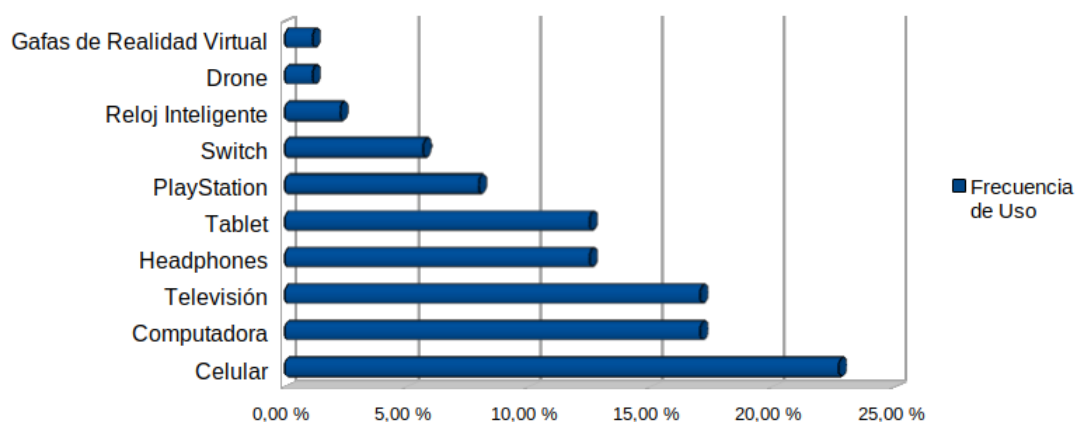


Como se puede observar (ver figura 1), la mayoría de participantes tienen la edad de 11 años con un porcentaje de 39%, seguidos por los niños de 10 años con un 35%, por lo cual se puede interpretar que, los talleres de robótica son de preferencia para los niños en el rango de edades entre 10 y 11 años.

Además de lo anterior, es importante establecer los diferentes dispositivos utilizados por los niños, para lo cual se consideraron los más comunes (celular, Tablet, computadora, televisión, entre otros), así como los más específicos, y de más difícil acceso (Switch, Dron, Gafas de realidad virtual, entre otros), tal y como se muestra en el siguiente gráfico:

Figura 2

Dispositivos tecnológicos utilizados con mayor frecuencia por los estudiantes



De acuerdo con la gráfica presentada, se presentan los dispositivos tecnológicos más utilizados por los niños, entre los más relevantes se encuentran el celular con 22,7 %, la computadora y la televisión con 17 %, de igual forma la Tablet y los auriculares (siendo estos

dispositivos complementarios), tienen una proporción igual en cuanto a su uso, considerando la variedad de dispositivos propuestos en la consulta, los de más difícil acceso, como PlayStation, Switch, Dron y Gafas de realidad virtual, son los menos utilizados, sin embargo, según las respuestas son utilizados por una minoría.

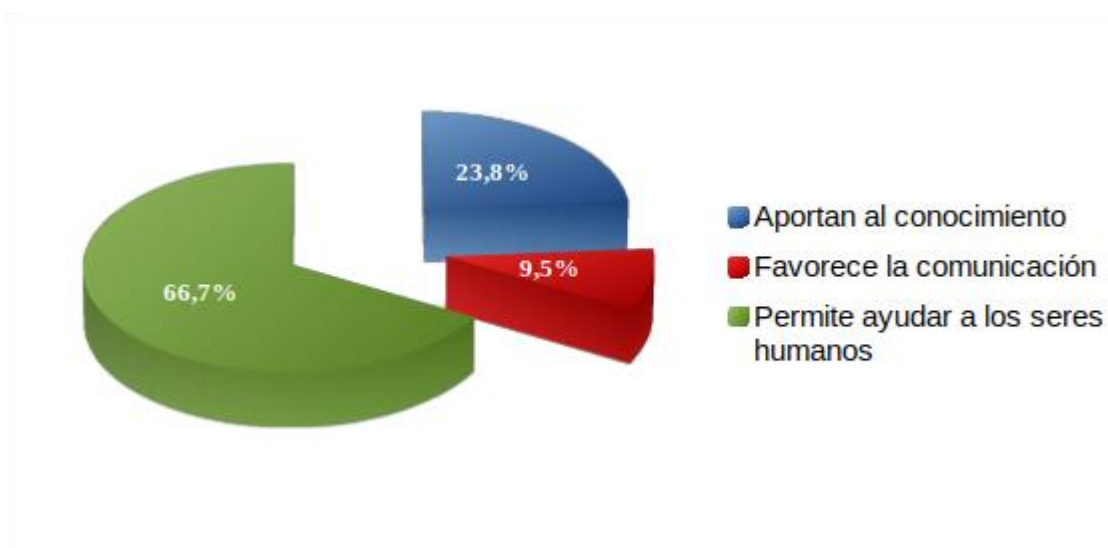
Asimismo, considerando las edades y los resultados obtenidos en cuanto al uso de los dispositivos tecnológicos, se presentará un análisis acerca del conocimiento que los niños tienen acerca de la tecnología (ver figura 3), para lo cual, se presentará una lista de los resultados obtenidos de la pregunta abierta: ¿Cuál crees que es la importancia de la tecnología?, para esto se han categorizado las respuestas en una variable con tres atributos, definida según la coincidencia encontrada en las respuestas obtenidas:

1. **Permite ayudar a los seres humanos:** entre los resultados obtenidos referentes a esta pregunta, sobresale la importancia dada por los niños al uso de la tecnología como una herramienta de ayuda para las personas, considerando el aporte de la misma como un medio para mejorar la calidad de vida debido a las facilidades ofrecidas, además de reconocer el impacto de esta en el mejoramiento de las herramientas utilizadas para las tareas cotidianas y la solución de problemas.
2. **Aportan al conocimiento:** 5 niños perciben la tecnología como un recurso por medio del cual se puede acceder al conocimiento, esto debido a las herramientas utilizadas para la búsqueda de información, además de las posibilidades existentes para la innovación y aprender cosas nuevas.
3. **Favorece la comunicación:** por último, pero igual de importante, una pequeña parte de los niños consideran la tecnología, como un medio por el cual se pueden

comunicar las personas, y con esto la posibilidad de trabajar juntos en la creación de soluciones para ayudarse mutuamente.

Figura 3

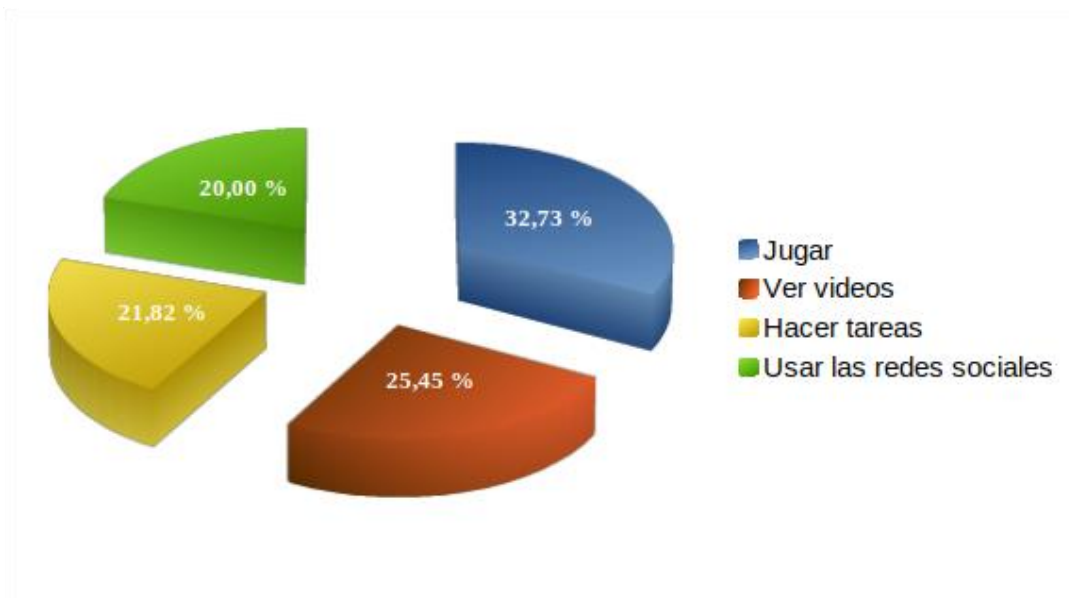
Importancia de la tecnología para los estudiantes



Considerando este primer acercamiento de los niños al ambiente tecnológico, se establecen algunas preguntas, mediante las cuales se obtendrán los resultados acerca de las competencias tecnológicas que los niños han desarrollado en cuanto al uso del internet y las redes sociales. En primer lugar, refiriéndose al uso de internet de los niños con los dispositivos tecnológicos a su disposición, para lo cual se han establecido únicamente 4 usos dados a esta herramienta como lo son jugar, ver vídeos, hacer tareas y utilizar las redes sociales, los resultados son los siguientes:

Figura 4

Actividades realizadas por los estudiantes al acceder a internet



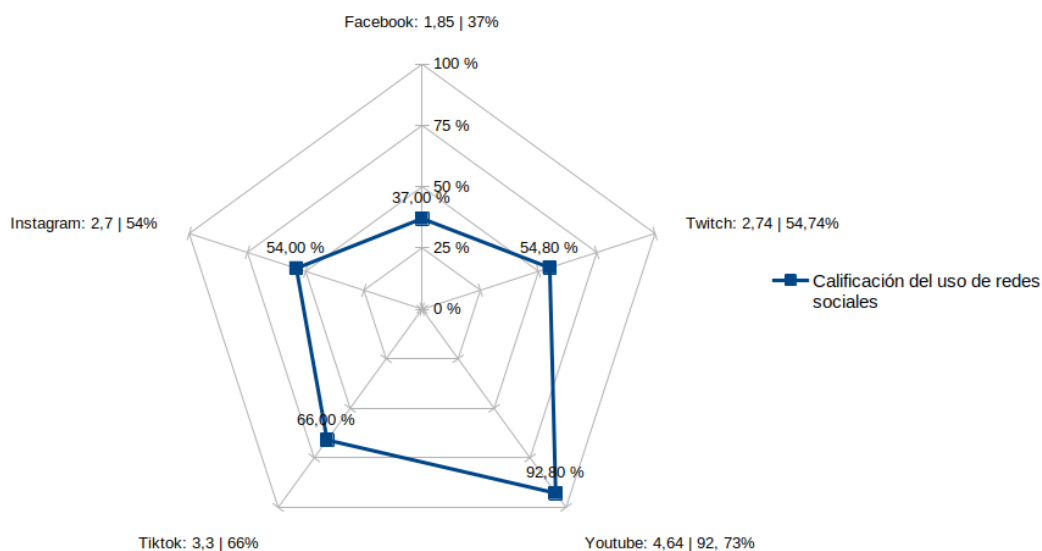
Como se puede apreciar en el gráfico anterior, la mayoría de los niños utilizan el internet para los video juegos, seguido muy de cerca por ver videos, de tal manera 18 de los 23 niños coinciden en que la actividad más frecuente es jugar video juegos (32,73%), los cuales requieren de gran concentración y coordinación, sin embargo, a pesar de la inclinación por el uso de video juegos, se puede ver cómo existe un equilibrio entre las actividades realizadas cuando acceden a internet, teniendo niveles de uso muy similares, de tal manera el uso del internet para ver vídeos está representado por un 25,45%, hacer tareas por un 21,82% y usar las redes sociales con un 20%.

Como segundo punto, con respecto al uso de las redes sociales, se mostrarán las preferencias en cuanto al uso de estos espacios, por lo que, se les pidió señalar con una calificación entre 1 y 5 estrellas, considerando el promedio de votación para cada una de las redes sociales, en donde 1 corresponde a la poca frecuencia con la cual es utilizada una

plataforma y 5 la mayor frecuencia, a continuación, se muestra la clasificación del uso de las redes sociales por parte de los niños:

Figura 5

Distribución del uso de las redes sociales según la calificación de los estudiantes



Como muestra el gráfico anterior, se evidencia la forma en que la plataforma más utilizada es YouTube, con un 4,64 de promedio con un porcentaje de selección de uso frecuente de 92,73%, seguido de esta plataforma se encuentra en segundo lugar de relevancia Tiktok, con un porcentaje de selección de 66% y una calificación promedio de 3.3, luego se encuentran Instagram y Twitch, con proporciones similares en cuanto a su promedio de calificación de entre 2,7 y 2,74 para un porcentaje de 54% y 54,74% respectivamente en la selección relacionada al uso frecuente de la aplicación, por último se encuentra desplazado de las redes sociales con un

promedio de votación muy baja, la plataforma Facebook con la calificación más baja en promedio de 1,85, teniendo un porcentaje de selección de uso frecuente de apenas 37%.

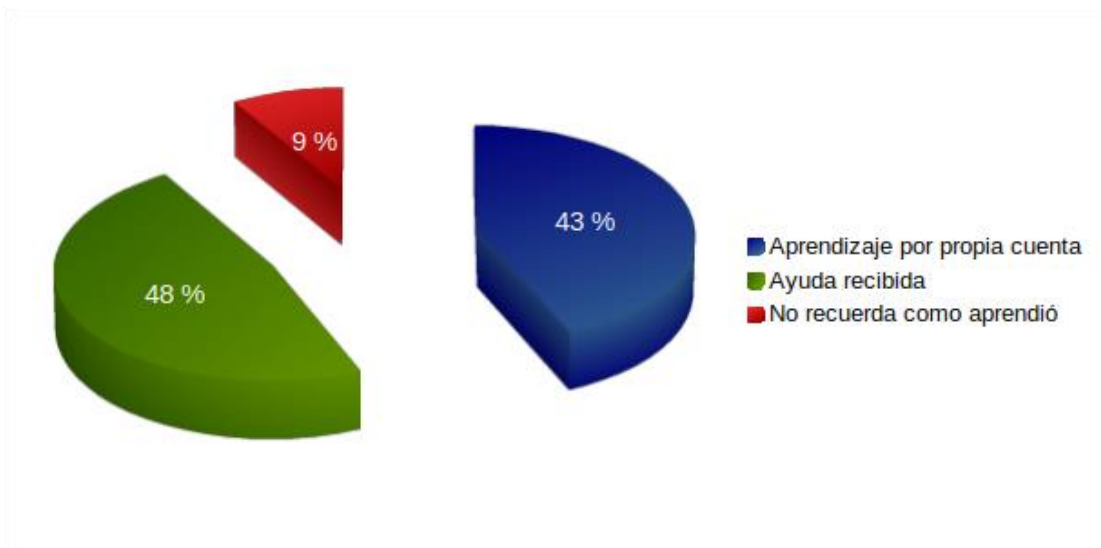
Ahora bien, respecto al proceso de construcción del conocimiento, es importante señalar la manera en la cual los niños incursionan en el ámbito del internet, para lo cual se ha solicitado a los estudiantes responder una pregunta acerca de: ¿Cómo aprendieron a utilizar el internet?

Los resultados obtenidos se refieren en su mayoría a un aprendizaje auto dirigido, mediante el uso de los celulares y las herramientas que facilitan este aprendizaje, entre las cuales algunos mencionan el uso de Google, la visualización de videos en YouTube, el uso de videojuegos, incluso en algunos casos se menciona el aprendizaje adquirido por medio de los centros educativos, por otro lado se encuentra quienes aprendieron a utilizar internet por la ayuda recibida de los diferentes miembros de la familia, y de una forma interesante, dos respuestas refieren el uso del internet, como algo con lo cual siempre han interactuado y para lo que no necesitaron una instrucción previa para utilizar el internet.

A continuación, se presenta una figura con los valores expresados en función de los procesos de construcción del aprendizaje para el uso de internet, los cuales se dividen mediante tres categorías, agrupadas según la similitud de las mismas, las mismas se refieren a un aprendizaje por propia cuenta, mediante la ayuda recibida, o bien que no recuerdan la forma en la que aprendieron:

Figura 6

Proceso de aprendizaje de los estudiantes para el uso de internet



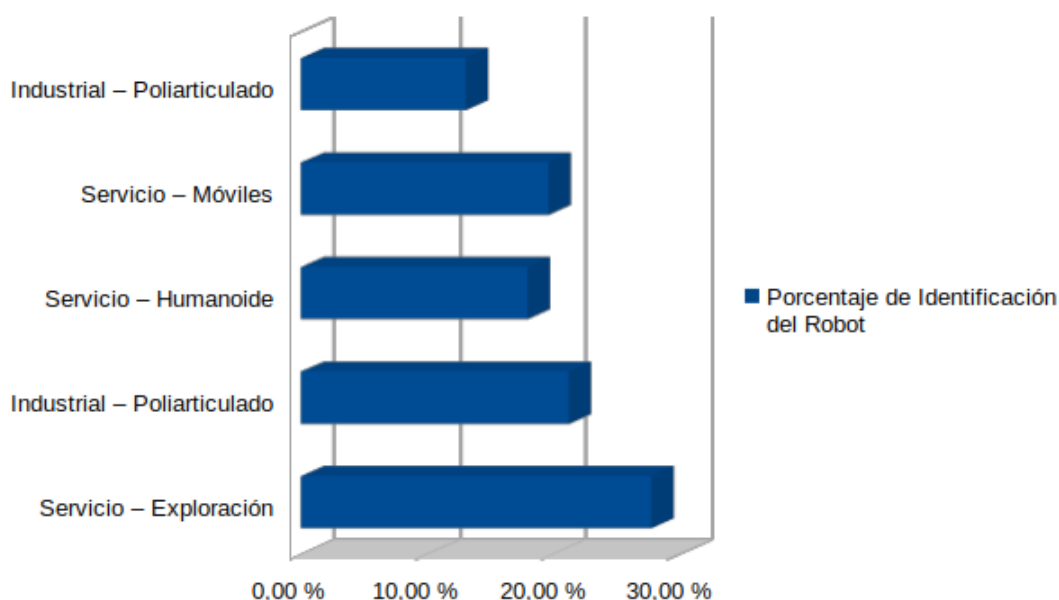
Ahora bien, luego de ver las habilidades desarrolladas por los niños para interactuar con la tecnología mediante el uso de diferentes dispositivos, el desenvolvimiento en el uso de internet y las redes sociales, es importante describir el conocimiento de los niños acerca de la robótica, lo cual se abarcará en primer lugar mediante una selección de modelos robóticos más referenciados por los estudiantes, utilizando los modelos robóticos más conocidos en el área industrial (por ejemplo: un brazo robótico, una impresora en 3D), y en segundo lugar, los de servicio como por ejemplo: los utilizados para la medicina, para la exploración de diferentes espacios o bien para el área de seguridad.

Según los resultados obtenidos, los más reconocidos son aquellos relacionados al área de servicio, sobre todo aquellos que tienen una apariencia similar a animales, también se encuentran en similitud de reconocimiento los robots utilizados para la movilización de objetos o de asistencia médica, seguidos de aquellos que tienen un aspecto humanoide, utilizados

generalmente para labores de limpieza, seguridad, asistencia personal entre otros, y por último se encuentran aquellos utilizados para labores industriales como ensamblaje o impresión de estructuras.

Figura 7

Identificación de los modelos robóticos por los estudiantes



Continuado en el área de la robótica, y describiendo el conocimiento que los estudiantes expresan, se encuentran las respuestas brindadas en cuanto a la utilidad de los robots desde la perspectiva de los niños, los cuales coinciden en la importancia de la robótica para ayudar al ser humano en diferentes labores, mejorar la capacidad creativa, sirven como recurso de aprendizaje y mejora del trabajo en equipo (ver figura 8).

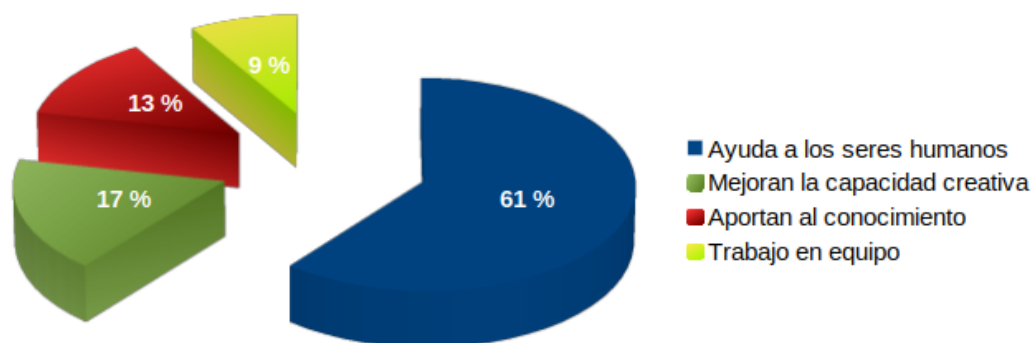
Entre las opiniones al respecto, sobresale el aporte de la robótica en cuanto a la ayuda brindada para los seres humanos, como lo son la realización de trabajos difíciles y en la creación

de mecanismos complejos para tareas avanzadas que mejoran la calidad de vida de las personas, también destaca los comentarios respecto a favorecer la mejora en la capacidad creativa de las personas, dados los modelos robóticos novedosos y la necesidad de utilizar la lógica para crearlos, siendo un medio para el desarrollo de habilidades y la imaginación.

Por otro lado, se describe la robótica como un medio para aprender cosas nuevas y despertar el interés por conocer más acerca de la ciencia, visto además como un recurso para aprender cosas para el futuro; por último, se encuentra una pequeña parte de los participantes que mencionan el aporte de la robótica como un medio para mejorar el trabajo en equipo y la socialización con los demás.

Figura 8

Utilidad de la robótica para los estudiantes



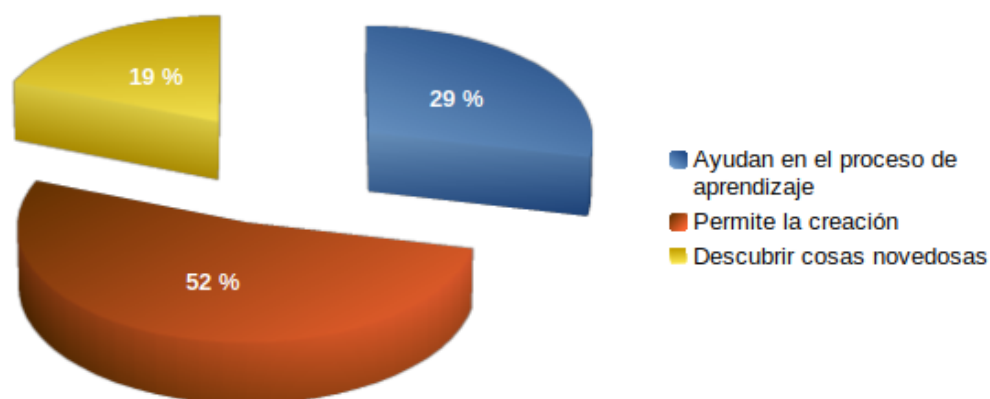
Por último, y con el fin de reforzar sobre el conocimiento que tienen los niños acerca de la robótica, se encuentra la pregunta referente al gusto desarrollado por los participantes de los

talleres hacia los robots, divididos en tres variables consideradas como las más comunes entre las respuestas obtenidas, entre las cuales la más destacada es la referente a la percepción de la robótica como un medio para la creación, equivalente a un 52% de las opiniones brindadas, seguido de la ayuda brindada en el proceso de aprendizaje con un 29%, y como la respuesta en la cual coincidieron menos, para descubrir cosas novedosas con un 19% (ver figura 9).

En lo referente a la creación, mencionan que la robótica tiene su mayor atractivo en cuanto al proceso de construcción de los modelos robóticos, permitiendo así descubrir el funcionamiento de los mismos, además de ser considerado como una herramienta para la creación. Asimismo, se encuentran las opiniones dadas en cuanto a la gran ayuda que brindan para el mejoramiento de los espacios de aprendizaje, tanto de los robots como tal y su proceso, como de las otras habilidades desarrolladas durante el mismo. Algunos participantes mencionan encontrar el gusto en los robots debido a las novedades que surgen mediante la interacción con ellos, por ejemplo, en cuanto al descubrimiento de otros tipos de robots, de los nuevos avances de la tecnología y otros aspectos como la variedad ofrecida por estos espacios de interacción con la robótica.

Figura 9

Interés de los estudiantes por la robótica



En efecto, esto permite resaltar además, la relación existente entre los gustos por la robótica y la importancia de los robots según los niños, debido a la gran similitud de respuestas entre la utilidad de la robótica para los seres humanos (ver figura 8), y las respuestas brindadas acerca de la preferencia en cuanto al uso de los robots; por ejemplo, en dos casos puntuales existe la relación entre el gusto de los robots por el hecho de facilitar el proceso de aprendizaje, y la importancia mencionada de estos recursos para la creación del conocimiento y la mejora de las habilidades creativas.

4.2. CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones obtenidas como fruto del análisis de los datos recopilados:

- Los participantes de los talleres de robótica son en su mayoría niños de entre 10 y 13 años, destacando los de menor edad. Esto se puede asociar con la necesidad de interpretar el entorno, además de tener una interacción más activa con la tecnología, sin dejar de lado el nivel de participación de los mayores que también es significativo, esto según las proporciones similares en cuanto a la participación en estos talleres.
- Los dispositivos tecnológicos más utilizados por los niños son el celular, la Tablet, la computadora, siendo estos los dispositivos de mayor interacción, en tanto requieren de atención constante y sus usos son variados. No sucede lo mismo con dispositivos como las consolas de videojuegos y los accesorios complementarios como los auriculares, las gafas de realidad virtual y los relojes inteligentes, que requieren un grado menor de interacción y su uso es muy limitado.
- Se encontró una relación entre las edades de los niños y el uso de los dispositivos de más interacción, ya sea relacionado directamente con el tipo de tecnología de los mismo o bien con la comunidad de usuarios con la cual se identifican, por ejemplo, el celular, la Tablet, la computadora y televisor, son los más utilizados por los niños de entre 10 y 11 años. Por otra parte, los niños con edades entre los 12 y 13 dejan un poco de lado los dispositivos como las computadoras y las Tablet, al y preferir el uso con mayor frecuencia del celular.
- En los niños está presente de forma consciente lo que significa la tecnología, debido a su percepción de la misma como un recurso de gran ayuda para los seres humanos, a

las facilidades brindadas para la realización de las tareas más cotidianas y comunes, así como las más elaboradas. Además, la consideran como un recurso valioso para el acceso y la generación del conocimiento, y como un medio para conectar con otros ambientes y otras personas.

- La variedad en el uso que dan los niños a los dispositivos tecnológicos es una muestra de las habilidades desarrolladas, en cuanto a los conocimientos obtenidos para la utilización, la selección y la comprensión de la información encontrada en internet, señalando así específicamente que, al utilizar constantemente estos dispositivos para diferentes fines, se favorece el proceso de construcción de las competencias tecnológicas.
- Otra de las formas en la cual se ven reflejadas las competencias tecnológicas en los niños, ese da en cuanto al uso de redes sociales, las cuales se expresan a continuación:
 - YouTube: esta es una plataforma de alto consumo en cuanto a la variedad de videos ofrecidos (musicales, diversión, tutoriales), y la posibilidad de interactuar directamente con creadores de contenidos, por esta razón es la red social mejor calificada en cuanto a su frecuencia de uso.
 - Tiktok: cuenta con videos que presentan situaciones cotidianas con un tono más de entretenimiento, se evidencia una preferencia por los niños de menor edad, no así para los niños de edades entre los 12 y 13 años.
 - Instagram y Twitch: la primera utilizada sobre todo para compartir fotos de viajes, moda, eventos, entre otras categorías, y la segunda es utilizada para la gestión de videos en vivo relacionados con el uso de videojuegos,

por lo cual, ambas redes cuentan con una preferencia por los niños de mayor edad (en este caso de edades entre los 12 y 13 años).

- Facebook: es un espacio más formal donde las personas pueden compartir diferentes contenidos como noticias, imágenes, videos, entre otros. Es de preferencia de niños con edades entre los 12 y 13 años.
- Lo anterior evidencia cómo el desarrollo de las competencias tecnológicas se produce a medida que se avanza en edad, permitiendo así a los niños tener las bases de conocimiento suficientes para ir seleccionando aquellos ambientes que son de su interés, y coinciden con sus espacios de formación y afinidades de los círculos sociales en los cuales se desenvuelven.
- Los niños, mediante la interacción con los dispositivos que son parte de los ambientes digitales, tienen un proceso de construcción de las competencias tecnológicas en el cual se guían, en algunos casos de forma intuitiva, o bien con la ayuda de algún familiar o persona de confianza, y también por el uso de estos dispositivos en los ambientes educativos.
- Los niños tienen la facilidad para identificar una variedad de modelos robóticos, desde los más comunes como los modelos con aspecto humano (androides o humanoides), hasta aquellos modelos menos reconocidos como parte de la robótica, como lo son los brazos robóticos, los robots de exploración, las impresoras en 3D y demás modelos, los cuales son posibles de identificar gracias a los conocimientos adquiridos en cuanto al área de la robótica
- La robótica es percibida por los niños como un recurso, un medio y un fin, debido a que la visualizan tanto como una herramienta para ayudar a los seres humanos, así

como creadora de espacios de aprendizaje, en los cuales se parte de la construcción de los modelos robóticos, también es vista como un fin para el descubrimiento de nuevas tecnologías, y una ventana al futuro.

- Así, la robótica es un recurso que permite la interacción directa con la tecnología e incentiva la capacidad de creación; y es descrita por los niños como un medio para el desarrollo de la capacidad lógica y de habilidades referentes a la creatividad, por la facilidad para imaginar y crear nuevos modelos que respondan a la solución de un problema o bien a las necesidades reales de la sociedad.
- Es importante rescatar que la robótica se ha convertido en un gran atractivo para los niños, gracias a los aportes dados a la sociedad, además del hecho de poder participar en la construcción de un modelo robótico, y por ser un medio que aumenta la capacidad creativa y fomenta la creación de espacios de interacción, al tener la oportunidad de trabajar en equipo, y compartir el conocimiento.
- Asimismo, la robótica significa para los niños un recurso que ayuda al ser humano, brindando espacios para la creación y fortalecer el conocimiento. La inclusión de la robótica en los ambientes de aprendizaje, significa un medio potenciador de las capacidades de imaginación, creación, construcción del conocimiento, solución de problemas y el desarrollo de un pensamiento lógico y crítico, lo que permite dar respuesta a las necesidades referentes al aprendizaje y al desarrollo de habilidades para el uso de las tecnologías, la selección y la interpretación de los ambientes digitales.
- Lo anterior permite el reconocimiento de esta área de la tecnología como un medio, un espacio y un fin para la creación de competencias tecnológicas, útiles tanto en los ambientes de aprendizaje formales, como en aquellos ambientes comunes e

informales, en donde son necesarias estas habilidades, y así reconocer en la tecnología un espacio para crear y compartir el conocimiento.

4.3. RECOMENDACIONES

- Para la inclusión de la robótica en los ambientes educativos, es necesario realizar un análisis de las posibilidades reales con las que cuentan las instituciones, para su inclusión como un recurso en la educación. Esto con el fin de encontrar la mejor opción de implementación, y contar con alternativas aptas a las condiciones económicas de las diferentes instituciones.
- Existen muchas academias las cuales cuentan con programas que promueven el uso de la robótica en espacios de educación, por lo que se recomienda a las instituciones educativas buscar alianzas para crear espacios de formación que incluyan la robótica educativa como una alternativa complementaria e integral para los procesos de aprendizaje de los estudiantes.
- Debido a la importancia de contar con profesionales conscientes de la necesidad de incluir la robótica en los ambientes educativos, y además de ser capaces de implementar programas integrales de formación en esta área, es necesario que las universidades e institutos de formación incluyan en sus programas de estudio los temas referentes a robótica educativa.
- Es necesario realizar talleres de robótica que permitan visibilizar su importancia en los ámbitos, como espacios de formación para la construcción de competencias tecnológicas, y también para promover en los estudiantes, padres y docentes, el deseo de incluir el diseño y la construcción de modelos robóticos, como medio para la

generación de nuevos conocimientos y como alternativa real para ofrecer soluciones a las necesidades de la sociedad.

- Se evidencia la necesidad de contar con planes de estudio ajustados al proceso de construcción de competencias tecnológicas, con el fin favorecer la interacción con los diferentes dispositivos tecnológicos, y a su vez, con las aplicaciones presentes en estos. Esto permitirá a los estudiantes relacionarse en los ambientes educativos con plataformas para visualizar videos, aprender mediante el juego o bien interactuar mediante las redes sociales; y permitir un proceso más integral y acorde a las buenas prácticas de manejo de estos dispositivos y su uso equilibrado tanto para el entretenimiento, como para el acceso al conocimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, A. L. (2006). *Robótica: para el desarrollo de habilidades en diseño con niños*, 5. http://www.fod.ac.cr/robotica/descargas/roboteca/articulos/2007/frida_robotica_desarrollo_corto.pdf
- Acosta, M., Forigua, C., y Navas, M. (2015). *Robótica educativa: un entorno tecnológico de aprendizaje que contribuye al desarrollo de habilidades* (Pontificia Universidad Javeriana), Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/17119>
- Angulo Armenta, J. (Ed.). (2015). *Aportes y reflexiones sobre la educación mediada por tecnologías*. Cd. Obregón, Sonora, México: Instituto Tecnológico de Sonora. Recuperado https://www.researchgate.net/publication/290447950_Teorias_que_sustentan_la_Tecnologia_Educativa
- Area, M., (2009). *Introducción a la Tecnología Educativa*. Recuperado de: <https://campusvirtual.uil.es/ocw/file.php/4/ebookte.pdf>
- Argudin, Y., (2001). *Educación basada en competencias. Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa*. Recuperado de: https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Argudin-Educacion_basada_en_competencias.pdf
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica*. Venezuela, Episteme. Recuperado de: <https://archive.org/details/2012ElProyectoDeInvestigacion/page/n1>
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. 322.
- Barrera Lombana, N. (2015). *Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula*. *Praxis & Saber*, 6(11), 215 – 234. doi: <https://doi.org/10.19053/22160159.3582>

- Casanova, H., Lozano, C., Aguirre, M. E. (2004). *Educación, universidad y sociedad: El vínculo crítico*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2867026>
- Daniels, H. (1996). An Introduction to Vygotsky [Una introducción a Vygotsky]. 303. Recuperado de: <http://gen.lib.rus.ec/book/index.php?md5=6b90bbc0ca6d046196dcfd90460a53fd>
- Daniels, H. (2001). Vygotsky and Pedagogy [Vygotsky y la Pedagogía]. 209. Recuperado de: <http://gen.lib.rus.ec/book/index.php?md5=343d9324fc282c4c8e0b75fb5b0796f8>
- Díaz-Barriga, A. (2013). TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica. Revista Iberoamericana de Educación Superior, 4 (10), 3-21. [https://doi.org/10.1016/S2007-2872\(13\)71921-8](https://doi.org/10.1016/S2007-2872(13)71921-8)
- Federación Internacional de Robótica. (9 de junio del 2018). Robótica Industrial y de Servicio | AER. <https://web.archive.org/web/20180609101518/http://www.aer-automation.com/aer-atp/robotica-industrial-y-de-servicio/>
- Fontana, R., y Zinny, G. S. (2020). ROBÓTICA EDUCATIVA EN ESCUELAS PRIMARIAS: El caso de la Provincia de Buenos Aires. 1, 8. El Diálogo. Fecha de consulta: 7 de junio del 2021. Disponible en: <https://www.thedialogue.org/analysis/robotica-educativa-en-escuelas-primarias-el-caso-de-la-provincia-de-buenos-aires/>
- García-Córdoba, D. F. (2010). *Su conceptualización y algunas reflexiones con respecto a sus efectos*. 16. Recuperado de <http://www.ammci.org.mx/revista/pdf/Numero2/2art.pdf>
- García, M. I. G., Cerezo, J. A. L., y López, J. L. L. (2004). *Las concepciones de la tecnología*. 16. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2991/299128588003.pdf>
- González, J. A. (1999). *Tecnología y percepción social evaluar la competencia tecnológica*. *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas*, V (9), 155-165. [fecha de Consulta 7 de junio

de 2021]. ISSN: 1405-2210. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31600908>

Manrique, C. R. C., y Puente, R. M. T. (1999). *El constructivismo y sus implicancias en educación*. 28. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5056798.pdf>

López, P. A., y Andrade, H. (2013). *Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias*. *Revista Educación*, 43. doi: <https://doi.org/10.15517/revedu.v37i1.10628>

Ministerio de Educación Pública. (2018). *Habilidades de aprendizaje con tecnologías digitales en el Programa Nacional de Tecnologías Móviles (Tecno@prender)*, 75. Recuperado de <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/documentos/habilidades-aprendizaje-tecnoaprender.pdf>

Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación, Argentina. (2018). *RobotLab: guía didáctica. Plataforma para el aprendizaje de la robótica. Educación secundaria*, 40. Recuperado de <http://www.bnm.me.gov.ar/gigal/documentos/EL006119.pdf>

Piaget, J. (1981). La teoría de Piaget. *Infancia y Aprendizaje*, 4 (sup2), 13-54. <https://doi.org/10.1080/02103702.1981.10821902>

Quiroz, Y. J. D. (2016). *Competencias tecnológicas de los estudiantes de educación integral de la universidad nacional abierta*. 2, 146-164. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6296672>

Ruiz, F. J., Hernández, P., y Cebrian, M. (2018). *Programación y robótica educativa: enfoque didáctico-técnico y experiencias de aula*, 16. Recuperado de <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/15784>

- Romero, M. (2012). *Robótica: entrá al mundo de la inteligencia artificial*. - 1a ed. - Buenos Aires: [Educ.ar](http://educ.ar) S.E.
- Vargas, C. R., Bonilla, W. R., y Retana, J. C. (2017). *La robótica educativa en las aulas costarricenses como herramienta para la enseñanza pública primaria*. 13. Recuperado de http://www.ulacit.ac.cr/files/careers/181_larobticaeducativaenlasaulascostarricensescomoherramientaparalaenseanzapblicaprimaria.pdf
- Villanueva, R. S. L. (2017). *La mediación tecno-pedagógica a través de herramientas interactivas como estrategia para el desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de posgrado*. 10. Recuperado de https://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md1/lic/.../PMP05_Lectura.pdf
- Viteri, F. (2011). *Educación y tecnología*. *Sophía*, 1 (11), 175. <https://doi.org/10.17163/soph.n11.2011.07>
- Yáñez, P. (2016, junio 30). *El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales*. 2016, 1, 70-81. Recuperado de <https://oaji.net/articles/2016/3757-1472501941.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Título: “La robótica educativa como una Herramienta de aprendizaje: análisis del proceso de construcción de Competencias tecnológicas por parte de estudiantes de los talleres de robótica de la Academia de Tecnología de la Universidad de Costa Rica, con edades entre los 10 y 16 años, Durante el período 2019 - 2020”.									
Pregunta Problema: ¿De qué manera la inclusión de la robótica educativa en los procesos de aprendizaje contribuye al proceso de construcción de competencias tecnológicas?									
Objetivo General: Analizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de sexto grado a partir de las experiencias generadas por su interacción con la robótica educativa para el desarrollo de competencias tecnológicas en los Talleres de la Academia de Tecnología de la Universidad de Costa Rica, durante el período 2020.									
Objetivo	Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicador	Ítem	Técnica	Instrumento	Sujeto o fuente de información	Pregunta de investigación
Identificar el conocimiento que tienen los niños acerca de la tecnología y la robótica educativa.	Conocimiento de los niños en tecnología y robótica	Tener un conocimiento teórico básico y la interacción con la misma, convirtiéndose en el factor determinante para generar	Cognitiva	Interacción con la tecnología	2.a, 2.b, 2.c, 2.d, 2.e, 2.f, 2.g, 2.h, 2. i.	Entrevista Cuantitativa	Cuestionario	Estudiantes de los talleres de robótica	¿Cuál es el conocimiento que tienen los niños de la tecnología y la robótica educativa? Y, partiendo de este primer

		nuevas experiencias, que les permitan comprender y desenvolverse adecuadamente en el ambiente digital.		Conocimiento que tienen los niños acerca de la tecnología				acercamiento al ambiente tecno-robótico, dar respuesta a la segunda pregunta acerca de:
Describir las competencias tecnológicas que se construyen a partir de la interacción de los estudiantes con la robótica educativa.	Competencias Tecnológicas	Conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan manejar el hardware y el software de TIC con propiedad, además deben ser capaces de utilizar, seleccionar y comprender la inmensa cantidad	Cognitiva	Uso del internet	.a, 4.b, 4.c, 4.d y 5		Estudiantes de los talleres de robótica	¿Cuáles son las competencias tecnológicas que se construyen a partir de la interacción de los estudiantes con la robótica educativa?
			Social	Uso de las redes sociales	.a, 6.b, 6.c, 6.d, 6. E			

		información presente en internet, y deben estar sustentados en valores éticos que contribuyan a gestionar su aprendizaje con responsabilidad.							
	Robótica educativa	Se puede decir que, mediante el uso de la robótica se puede crear una conciencia tecnológica, que conlleva a un pensamiento crítico capaz de crear y dar soluciones a los problemas.	Cognitiva	Conocimiento acerca de robótica	.a, 7.b, 7.c, 7.d, 7.e, 8 y 9				

ANEXO 2. CUESTIONARIO SOBRE EL USO DE LA TECNOLOGÍA

El cuestionario que se realizará tendrá como objetivo, identificar el uso que los estudiantes hacen de la tecnología, considerando la interacción que tienen con diferentes dispositivos tecnológicos, el uso que le dan a los mismos, y el conocimiento que tienen acerca de la robótica. La plataforma utilizada es www.questionpro.com.

Por lo tanto, con el fin de obtener aportes significativos en el proceso de recolección de datos, se realizarán las siguientes preguntas generadoras que permitirán orientar la investigación:

Introducción de la entrevista:

Esta entrevista es dirigida a los estudiantes que participaron de los talleres de STEAM de la Academia de Tecnología de la Universidad de Costa Rica, se informa a los padres o adultos encargados que se trata de una entrevista cuantitativa anónima, y de uso exclusivamente educativo. No se solicitará ningún dato personal, únicamente la edad del estudiante que contestará las preguntas.

1. ¿Cuál es tu edad?
 - a. 10
 - b. 11
 - c. 12
 - d. 13
 - e. 14
 - f. 15
 - g. 16
2. De los dispositivos que aparecen a continuación, escoge los 4 dispositivos tecnológicos que más utilizas:
 - a. Computadora
 - b. Tablet
 - c. Celular
 - d. Reloj Inteligente
 - e. Switch
 - f. Televisión
 - g. Headphones
 - h. PlayStation
 - i. Dron

j. Gafas de Realidad Virtual

3. ¿Cuál crees que es la importancia de la tecnología?
4. ¿Qué actividades haces normalmente cuando accedes a internet?
 - a. Usar las redes sociales
 - b. Ver videos
 - c. Jugar
 - d. Hacer tareas
5. ¿Cómo aprendiste a utilizar internet?
6. Califica de una a cinco estrellas las redes sociales que más usas:

Red Social	1	2	3	4	5
a. Facebook	★	★	★	★	★
b. Instagram	★	★	★	★	★
c. Tiktok	★	★	★	★	★
d. Youtube	★	★	★	★	★
e. Twitch	★	★	★	★	★

7. Selecciona 3 imágenes que para ti son un robot (la lista que se detalla a continuación es una clasificación de las imágenes de los robots presentadas, sin embargo, no se mostraron estas etiquetas a los niños).
 - a. Industriales
 - b. Servicio

Algunos ejemplos de las imágenes compartidas con los niños:



8. ¿Para qué crees que sirve la robótica?
9. ¿Qué es lo que más te gusta de la robótica?

ANEXO 3. MUESTRAS DE RESPUESTAS OBTENIDAS MEDIANTE LA PLATAFORMA QUESTIONPRO

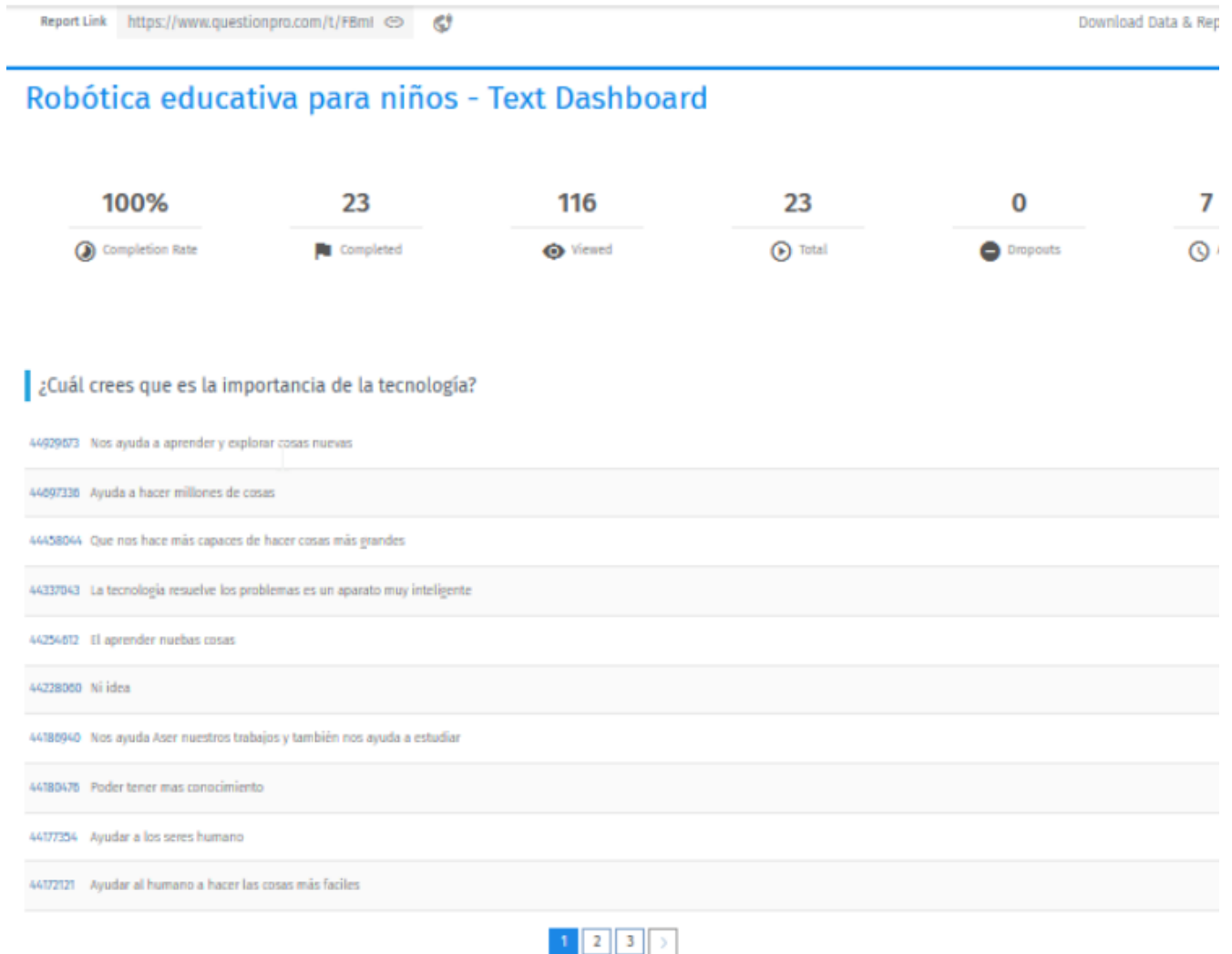
Pregunta de la edad:

Answer	Count	Percent	20%	40%	60%
10	8	34.78%	<div style="width: 34.78%;"></div>		
11	9	39.13%	<div style="width: 39.13%;"></div>		
12	5	21.74%	<div style="width: 21.74%;"></div>		
13	1	4.35%	<div style="width: 4.35%;"></div>		
14	0	0%	<div style="width: 0%;"></div>		
15	0	0%	<div style="width: 0%;"></div>		
16	0	0%	<div style="width: 0%;"></div>		
Total	23	100%			

Dispositivos tecnológicos más utilizados:

Answer	Count	Percent
Computadora	15	17.05%
Tablet	11	12.5%
Celular	20	22.73%
Reloj Inteligente	2	2.27%
Switch	5	5.68%
Televisión	15	17.05%
Headphones	11	12.5%
PlayStation	7	7.95%
Dron	1	1.14%
Gafas de Realidad Virtual	1	1.14%
Total	88	100%

Importancia de la tecnología:



Actividades realizadas por los niños al acceder a internet:

Answer	Count	Percent
Usar las redes sociales	11	20%
Ver videos	14	25.45%
Jugar	18	32.73%
Hacer tareas	12	21.82%
Total	55	100%

Como aprendieron a utilizar internet los niños:

¿Cómo aprendiste a utilizar internet?

44929073 Un poco de ayuda de mis papás y otras yo sólo

44697338 Por la escuela

44458044 Empeze viendo videos de YouTube y en esos videos aprendí muchas cosas

44337043 Yo sola aprendí por leer algunas cosas mi mamá

44254812 Viendo tele

44228080 Con una tablet, mi hermano me enseñó

44180940 Con ayuda de mis papás

44180478 Sin ayuda

44177354 No se KABDMQBDN

44172121 Mi hermano mayor me enseñó

Uso de las redes sociales:

Question	Count	Score
Facebook	20	1.85
Instagram	20	2.7
Tiktok	20	3.3
Youtube	22	4.64
Twitch	19	2.74
Average		3.08

Reconocimiento de los robots según su forma:

Answer	Count	Percent
Industrial - Poliarticulado	13	19.7%
Servicio - Humanoide	13	19.7%
Servicio - Exploración	11	16.67%
Servicio - Moviles	17	25.76%
Industrial - Poliarticulados	12	18.18%
Total	66	100%

¿Para qué sirve la robótica?

¿Para qué crees que sirve la robótica?

44929873 Nos da muchas habilidades y imaginación

44697336 Ayuda a las personas

44458044 Para facilitar alcances más grandes

44337043 Para socializar con los demás

44254612 Nose

44228060 Para aprender cosas fundamentales para un futuro

44186940 Para trabajar en equipo distraerse

44180476 Mejorar el ser humano

44177354 Para crear robots

44172121 Para hacer la vida del humano más fácil

Atractivo de la robótica para los niños:

¿Que es lo que más te gusta de la robótica?

44929873 Crear y ver cómo funciona

44697336 la ciencia que tiene

44458044 Los brazos robóticos

44337043 Como se mueve no se como hacen funcionar

44254812 Nada

44228060 Crear cosas q puedan agarrar objetos

44180940 Me gusta porq puedo experimentar y es divertido

44180476 La construccion que lleva

44177354 Los robots

44172121 Me gusta que puedes usar tu imaginación para crear el robot

ANEXO 4. IMAGEN PUBLICITADA DE CURSOS DE STEAM DE LA ACADEMIA DE TECNOLOGÍA DE LA UCR



ANEXO 5. CURSOS DE STEM DE ROBÓTICA DE LA ACADEMIA DE TECNOLOGÍA DE LA UCR.

Modalidad



The image shows a screenshot of the website for the UCR Academia de Tecnología. At the top, there is a navigation menu with the following items: [Cursos CISCO](#), [Cursos Tecnología](#), [Matrícula](#), [Horarios y Precios](#), [Historia](#), [Soporte](#), and [Contacto](#). Below the navigation menu, there are two circular icons representing course categories: a purple circle with a robot icon labeled "Programa de Nuevas Competencias Para Niños y Jóvenes" and a green circle with a globe icon labeled "Otros". To the right of these icons, there is a video player showing a person speaking, with a YouTube logo in the bottom right corner. Below the video player, the text "Modalidad 100% Virtual" is displayed in a large, bold font.

Descripción

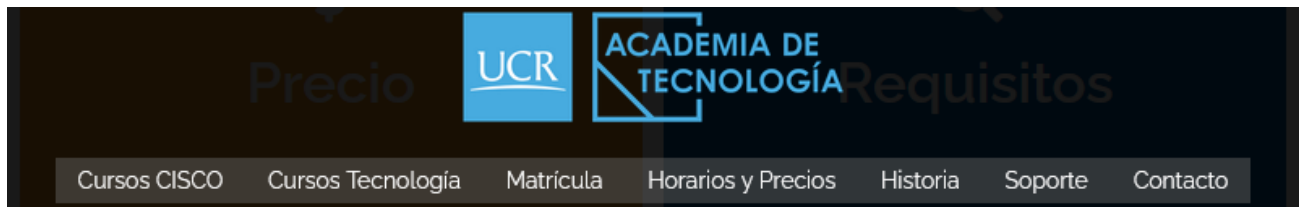


The image shows a screenshot of the UCR Academia de Tecnología website. At the top, there is a dark navigation bar with the UCR logo and the text 'ACADEMIA DE TECNOLOGÍA'. Below the navigation bar, there is a horizontal menu with the following items: 'Cursos CISCO', 'Cursos Tecnología', 'Matrícula', 'Horarios y Precios', 'Historia', 'Soporte', and 'Contacto'. The main content area features a large image of a person's hands working on a LEGO Technic robot. Below the image, the section is titled 'STEM por medio de Robótica'. The text describes the STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) approach, emphasizing hands-on learning and the use of robotics to teach STEM concepts in a fun and interactive way. It mentions that the course covers electronics, applied technology, and the basics of robotics through real-world projects.

STEM por medio de Robótica

STEM Science, Technology, Engineering and Mathematics (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) va más allá de enseñar esas cuatro materias, ha revolucionado la forma de aprender. Su metodología de enseñanza se basa en el principio de aprender a través de experiencias, aprender-haciendo (hands on learning) y busca una educación más integral. Estas áreas están marcando las opciones laborales. Actualmente el 20 % de los trabajos están basados en las áreas STEM y se estima que seguirán creciendo en los siguientes años, de ahí la importancia de educar bajo este concepto. Aquí es donde entra la robótica educativa, que es la herramienta la cual permite que los estudiantes puedan aprender de manera más efectiva conceptos STEM, claramente haciendo, pero a la vez de una forma lúdica y atractiva. El curso abarca conceptos de electrónica y tecnología aplicada, así como bases de robótica todo por medio de proyectos reales que el estudiante desarrollará con sus propios medios en un proceso muy interactivo y lúdico, enfocado siempre en el desarrollo de habilidades y capacidades que van más allá del STEM.

Programa de Estudio



Programa de Estudio

El programa de STEM por medio de Robótica se desarrollará en 8 meses, utilizando una modalidad mensual, con módulos establecidos para obtener un adecuado desarrollo de STEM y fundamentos de Robótica.

Las sesiones se desarrollaran semanalmente, con una duración de 2 horas por día (8 horas mensuales).

El curso se enfoca siempre en el desarrollo de habilidades y capacidades que van más allá del STEM tales como:

- El interés y la adopción de tecnología desde temprana edad
- Desarrollo de pensamiento crítico
- Lograr procesos creativos diferentes
- Motiva el trabajo en equipo
- Crea una estructura de pensamiento que ve al riesgo, la incertidumbre y los errores de forma positiva
- Prepara para los trabajos del futuro

Incluye:

- Clases virtuales sincrónicas con Instructor
- Materiales para el desarrollo de las clases (Kit de componentes si es necesario)
- Seguimiento del avance y aprendizaje de cada participante

ANEXO 6. ACTA DE DEFENSA DE TESIS



Universidad Técnica Nacional

Centro de Formación Pedagógica y Tecnología Educativa

Página 1 de 4

PROTOCOLO DE APERTURA EN DEFENSA DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACION

ACTA DE DEFENSA DE TESIS

En la provincia de Alajuela, al ser las 5:30 p.m. del día 02 de septiembre del 2021, en el Centro de Formación Pedagógica y Tecnología Educativa, de la Universidad Técnica Nacional; se reúne y constituye el Tribunal Evaluador encargado de juzgar la tesis de grado en el nivel de Licenciatura del Postulante:

Nombre completo	Número de cédula
Fabián de Jesús Paniagua Miranda	603870825

El título de Tesis de grado corresponde a:

“La robótica educativa como una herramienta de aprendizaje: análisis del proceso de construcción de competencias tecnológicas por parte de estudiantes de los talleres de robótica de la Academia de tecnología de la Universidad de Costa Rica, con edades entre los 10 y 16 años, durante el período 2019-2020.”

Dirigida por el Director de Tesis:

Ing. Jorge Alberto Luna Alfaro

Dentro del Programa de Licenciatura en Mediación Pedagógica, adscrito al: Centro de Formación Pedagógica y Tecnología Educativa, Universidad Técnica Nacional.

Lo anterior respaldado según los artículos 22 y 23 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Nacional y en cumplimiento de las directrices VI-02-2014, y habiendo cumplido a su vez con las directrices DA-VD-08-2015, VI-003-2014 y VI-004-2014.

Palabras de apertura formal a cargo del Presidente del Tribunal

"El Centro de Formación Pedagógica y Tecnología Educativa de la Universidad Técnica Nacional, declara abierta esta sesión pública con motivo de la defensa oral del Trabajo Final de Graduación, para optar por el grado académico de Licenciatura en Mediación Pedagógica. En esta ocasión, el Tribunal Evaluador está debidamente conformado por las siguientes personas: (*leer en orden ascendente*).

Presidente del Tribunal	Dr. Efrén Rodríguez González
Tutor de TFG	Ing. Jorge Alberto Luna Alfaro
Lectora 1 de TFG	Dra. Claudia María Marín Gutiérrez
Lectora 2 de TFG	MSc. Johanna Rodríguez López

De esta forma, procedo a indicarle lo siguiente:

- a) El estudiante contará con un máximo de 30 minutos para la presentación oral de su trabajo final de graduación.
- b) Posteriormente, se cuenta con un tiempo adicional no mayor a 30 minutos para la etapa de preguntas y comentarios por parte de todos los miembros del tribunal.
- c) Finalmente, concluida estas etapas, el Tribunal Evaluador procederá a deliberar de manera privada para la valoración y calificación de la defensa realizada.
- d) Las decisiones que tome el tribunal evaluador se alcanzará por mayoría simple.

Dadas estas indicaciones, procedo a preguntar al postulante si desea realizar alguna pregunta sobre las mismas.

Realizada la apertura formal de este acto público, se puede proceder, a partir de este momento, a realizar su defensa oral

PROTOCOLO DE CIERRE EN DEFENSA DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACION

Concluye la deliberación del Tribunal Evaluador y previa votación en sesión secreta, a las 6:20 horas del 02 de septiembre del 2021. Se acuerda otorgar a la Tesis de Grado para optar por la Licenciatura en Mediación Pedagógica, la calificación de: 9,8, con mención de honor.

Lo anterior considerando lo dispuesto en el Reglamento de Trabajos Finales de Graduación en su artículo 32, sobre los porcentajes asignados para la valoración y calificación de la defensa:

- a) El documento final (60%)
- b) La defensa del Trabajo Final de Graduación (40%)

La obtención de una calificación igual o superior a **80** significa la aprobación del mismo, por tanto, este Tribunal declara APROBADO el presente Trabajo Final de Graduación.

MIEMBROS	FIRMAS
Presidente del tribunal	 EFREN RODRIGUEZ GONZALEZ (FIRMA) Fecha: 2021.09.03 14:59:55 -0600 Razón: Director de Carrera Ubicación: CFPTE-Universidad Técnica Nacional Contacto: elrodriguez@utn.ac.cr
Tutor de TFG	Ing. Jorge Alberto Luna Alfaro
Lectora 1 de TFG	Dra. Claudia María Marín Gutiérrez
Lectora 2 de TFG	MSc. Johanna Rodríguez López

**Universidad Técnica Nacional**

Centro de Formación Pedagógica y Tecnología Educativa

Página 4 de 4

Firma del sustentante:

Nombre completo	Número de cédula	Firma
Fabián de Jesús Paniagua Miranda	603870825	

**ANEXO 7. CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA USO Y MANEJO DE LOS TRABAJOS
FINALES DE GRADUACIÓN UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

**CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA USO Y MANEJO DE LOS TRABAJOS
FINALES DE GRADUACIÓN UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

Puntarenas, 7 de setiembre del 2021.

Señores

Vicerrectoría de Investigación

Sistema Integrado de Bibliotecas y Recursos Digitales

Estimados señores:

Yo Fabián de Jesús Paniagua Miranda, portador (a) de la cédula de identidad número 603870825. En mi calidad de autor (a) del trabajo de graduación titulado: “La robótica educativa como una herramienta de aprendizaje: análisis del proceso de construcción de competencias tecnológicas por parte de estudiantes de los talleres de robótica de la academia de tecnología de la universidad de costa rica, con edades entre los 10 y 16 años, durante el período 2019 – 2020”.

El cual se presenta bajo la modalidad de:

Proyecto de Graduación

Tesis de Graduación

Presentado en la fecha 02/09/2021, autorizo a la Universidad Técnica Nacional, Sede de Alajuela, para que mi trabajo pueda ser manejado de la siguiente manera:

Autorizo	
Conservación de ejemplares para préstamo y consulta física en biblioteca	X
Inclusión en el catálogo digital del SIBIREDI (Cita catalográfica)	X
Comunicación y divulgación a través del Repositorio Institucional	X
Resumen (Describe en forma breve el contenido del documento)	X
Descarga electrónica del documento en texto completo protegido	X
Inclusión en bases de datos y sitios web que se encuentren en convenio con la Universidad Técnica Nacional contando con las mismas condiciones y limitaciones aquí establecidas.	X

Por otra parte, declaro que el trabajo que aquí presento es de plena autoría, es un esfuerzo realizado de forma personal, académica e intelectual con plenos elementos de originalidad y creatividad. Garantizo que no contiene citas, ni transcripciones de forma indebida que puedan devenir en plagio, pues se ha utilizado la normativa vigente de la American Psychological Association (APA). Las citas y transcripciones utilizadas se realizan en el marco de respeto a las obras de terceros. La responsabilidad directa en el diseño y presentación son de competencia exclusiva, por tanto, eximo de toda responsabilidad a la Universidad Técnica Nacional. Consciente de que las autorizaciones no reprimen mis derechos patrimoniales como autor del trabajo. Confío en la que Universidad Técnica Nacional respete y haga respetar mis derechos de propiedad intelectual.

Firma del estudiante:

Cédula: 603870825

Día: 07 de setiembre del 2021

