

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

FACULTAD DE EDUCACIÓN



Pensamiento Computacional y Matemáticas mediados por el
Blue Bot

Tesis para obtener el título profesional de Licenciada en Educación con
especialidad en Educación primaria que presenta:

Ivette Yuliana Vasquez Zaravia

Asesora:


Veronica Milagros Castillo Perez

Lima, 2024

Declaración jurada de autenticidad

Yo, Veronica Milagros Castillo Perez, docente de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesora de la tesis titulada Pensamiento Computacional y Matemáticas Mediados por el *Blue Bot* de la autora Ivette Yuliana Vasquez Zaravia, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 18 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 29/11/2024. He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, DNI: 10728565	Firma 
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1861-111X	



Resumen

Esta propuesta de innovación educativa surge a partir del diagnóstico referido al conocimiento sobre el Pensamiento computacional que tienen los docentes del Primer Grado de Primaria de una institución educativa privada de Lima. A partir de ello, se propone una capacitación por medio del diseño de una estrategia de formación docente y actividades didácticas para el desarrollo del Pensamiento Computacional en el área de matemática empleando el *Blue Bot*, de modo que puedan adquirir conocimientos del Pensamiento Computacional y automatizar soluciones en la enseñanza de las matemáticas dirigidas a niños de Primer Grado de Primaria. La propuesta de innovación comprende tres etapas o trayectorias para hacer factible su aplicación y desarrollo en la institución educativa: acercamiento al uso del *Blue Bot* en la resolución de actividades, monitoreo y evaluación; y, diseño e implementación. La propuesta se sustenta en los antecedentes de uso recursos pedagógicos y los resultados de la enseñanza gradual y continua del Pensamiento Computacional en las escuelas.

Palabras claves: Pensamiento Computacional, Matemáticas, tecnología, docentes.

Abstract

This proposal for educational innovation arises from the diagnosis referred to the knowledge about Computational Thinking that the teachers of the First Grade of Primary School of a private educational institution in Lima have. From this, a training is proposed through the design of a teacher training strategy and didactic activities for the development of Computational Thinking in the area of mathematics using the *Blue Bot*, so that they can acquire knowledge of Computational Thinking and automate solutions. in the teaching of mathematics aimed at children in the first grade of primary school. The innovation proposal comprises three stages or trajectories to make its application and development feasible in the educational institution: approach to the use of the *Blue Bot* in the resolution of activities, monitoring and evaluation; and, design and implementation. The proposal is based on the history of the use of pedagogical resources and the results of the gradual and continuous teaching of Computational Thinking in schools.

Key words: Computational Thinking, Math, technology, teachers.

Índice

Introducción.....	5
Parte I. Fundamentación teórica.....	10
Capítulo 1. Pensamiento computacional.....	10
1.1. Antecedentes del Pensamiento Computacional.....	10
1.2. Conceptualización del Pensamiento Computacional	13
1.3. Habilidades que desarrolla el Pensamiento Computacional.....	17
Capítulo II. El Pensamiento Computacional y las Matemáticas.....	22
2.1. El Pensamiento Computacional en el Marco Curricular de Educación Primaria.....	23
2.2. La enseñanza del Pensamiento Computacional a través de las matemáticas.....	24
2.3. El Pensamiento Computacional en Educación Primaria a través de la Robótica Educativa.....	28
II PARTE. DISEÑO DEL PROYECTO	35
2.1. Título del proyecto	35
2.2. Descripción del proyecto	35
2.3.- Objetivos del proyecto de innovación.....	41
2.4.- Estrategias y actividades a realizar	41
2.5.- Recursos humanos.....	53
2.6.- Monitoreo y evaluación.....	54
2.7.- Sostenibilidad	56
2.8.- Presupuesto	57
2.9.- Cronograma	57
Referencias Bibliográficas.....	58
Anexo 1	64
Anexo 2	65
Anexo 3	67
Anexo 4	70
Anexo 5.....	71
Anexo 6	79
Anexo 7	81
Anexo 8	83

Introducción

En la actualidad, tal como lo manifiesta Casali et al. (2018), el empleo y la introducción de nociones vinculadas con las Ciencias de la Computación (CC) dentro del currículo escolar, específicamente el desarrollo del Pensamiento Computacional (PC), se ha incrementado de manera vertiginosa en estos últimos años, sobre todo en países como Brasil, España, EE.UU., entre otros. Esta situación ha provocado que se incorpore en el campo educativo como una propuesta fundamental para el aprendizaje, pues favorece a que los estudiantes reconozcan problemas en la cotidianidad escolar y brinden soluciones, a través del empleo de diversas estrategias; es decir, promueve el desarrollo de diferentes habilidades propias del pensamiento para lograr una mejor comprensión de la realidad contemporánea, lo cual es necesario, especialmente para los niños, pues ellos se encuentran en plena formación. (Wing, 2008)

Asimismo, Wing (2006, citado por Rico y Bosagain, 2018) manifiesta que el PC permite desplegar diferentes habilidades como la resolución de problemas, por medio de la abstracción, la generalización, el pensamiento algorítmico, la depuración y la descomposición. Por ello, su enseñanza debe estar vigente en las escuelas para favorecer a todos los niveles educativos, y así, se logre obtener mejores resultados como el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y resolutivo, considerados como competencias fundamentales del siglo XXI.

En relación a ello, diversos estudios sustentan esta investigación, como es el caso de Brackmann (2017), quien afirma que el empleo de aparatos tecnológicos en el aula no garantiza una mejora de la enseñanza, sino que resulta ser el medio que facilita a los estudiantes a obtener alternativas de solución de problemas complejos. En ese sentido, considero que la propuesta del Pensamiento Computacional se presenta como un enfoque educativo que utiliza las técnicas de las Ciencias de la Computación, puesto que propicia la solución de problemas que deben ser comprendidos por los estudiantes de hoy para lograr las competencias del siglo XXI.

Asimismo, Casali et al. (2018) presentan una línea de investigación orientada a la formación de los docentes del nivel primaria para que se apropien del Pensamiento Computacional, y luego poder incluirlo dentro de su práctica docente de manera adaptada y diversificada de acuerdo con el contexto o situación, transversal e inclusivo. Esta resultó importante, ya que los docentes que participaron en la formación desarrollaron los talleres en cuatro semestres con actividades lúdicas y aprendieron como implementarlas de manera contextualizada en sus aulas. Gracias a la diversidad de docentes que participaron, los talleres se enriquecieron por los espacios grupales de reflexión, integración de conocimientos y saberes. Con todo ello, los resultados alcanzados fueron gratificantes, pues los docentes lograron satisfactoriamente experimentar y reflexionar sobre el desarrollo del PC para su implementación en las aulas con los estudiantes. Con la experiencia vivida por los docentes, los autores esperan compartir, intercambiar y difundir la experiencia vivida, para luego crear redes y fortalecer las Ciencias de la computación en Educación Primaria en su país, como en Latinoamérica.

En cuanto al pensamiento matemático, Puente (2020) propone un proyecto de diseño didáctico e innovador enfocado en el empleo de los *poliminós* (también llamado poliominós), un material matemático que, por medio de la manipulación y exploración a través del *Blue Bot*, los estudiantes mejorarán su orientación espacial, resultando beneficioso para ellos. También, destaca la implementación de la robótica como mejora en la orientación espacial partiendo desde el uso manipulativo para lograr finalmente la abstracción. En esa misma línea. Además, expone que es importante considerar y conocer el nivel madurativo y psicológico del estudiante, más aun, cuando se emplea la robótica en la educación básica con los estudiantes, pues resulta ser uno de los elementos imprescindibles que se necesita incluir y propiciar para el desarrollo de esta. Por ello, el objetivo principal del diseño de su proyecto está enfocado en comprobar si el empleo de materiales didácticos mediados por la robótica, como es el caso del *Blue Bot*, asociado a las estrategias de uso del *poliominós*, fortalece la orientación espacial, la exploración y la manipulación en el estudiante.

Asimismo, se presenta la propuesta de intervención de Vilalta (2014), en la cual se introduce el PC con los niños del segundo grado de primaria, a través de la integración de diferentes formas de pensamiento, tales como el ingenieril, el matemático y el científico, que permiten, sobre todo, la resolución de problemas concretos a través de la abstracción formal y de la vida cotidiana.

Es así, que el objetivo de este proyecto es crear un programa para el desarrollo del PC centrado en tres fases que trabajan los tres tipos de contenidos que implica su elaboración: pensamiento lógico matemático, procesos de programación y el conocimiento práctico de los objetos tecnológicos programables. Para ello, es relevante dar cuenta de los antecedentes, los cuales serán presentados en dos partes. La primera está orientada al marco teórico, en el cual se aborda el Pensamiento Computacional (PC) y las matemáticas; mientras que en la segunda parte se presenta el proyecto de innovación, el cual está propuesto para docentes de primer grado de Educación Primaria. Dicho proyecto se inicia con el reconocimiento de la problemática determinada en una institución educativa particular de Lima, la indagación y la propuesta de acción dirigida a docentes de Primer Grado de Primaria, a través de talleres de formación.

Luego de realizar el diagnóstico de la situación, a los docentes del primer grado y al coordinador de informática de primaria alta, por medio de las entrevistas, se visibiliza como debilidad la ausencia del desarrollo de las habilidades propias del Pensamiento Computacional dentro del área de matemática. A su vez que las docentes del grado siguen las pautas institucionales de planificación, la cual solo considera al pensamiento algorítmico como una de las habilidades del pensamiento computacional y lo enfatiza solo en las clases de matemática; además de ello, una fortaleza es que cuentan con el recurso educativo *Blue Bot*, el cual es administrado por el Centro de Recursos del ciclo III; es decir, está al servicio de las aulas de Educación Primaria, pues como oportunidad se evidencia que los docentes consideran que su empleo favorece de manera lúdica el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, como debilidad, uno de los aspectos observados, es que los docentes no usan el recurso educativo debido a que desconocen qué es el Pensamiento Computacional y no realizan actividades de formación docente al respecto. A

esto, se suma que, aunque existen recursos tecnológicos, entre los que destacan las computadoras, tablets, robots (Albert y *Blue Bot*), no son aprovechados para desarrollar el pensamiento computacional en las clases.

Frente a esta situación, se identificaron las posibles causas como la falta de interés por explorar la herramienta tecnológica (*Blue Bot*), desconocimiento docente de las habilidades del PC, y el desconocimiento de formas de trabajar las habilidades del PC. Y como consecuencias ver al *Blue Bot* como una herramienta lúdica, mas no para adquirir conocimientos; utilizar el *Blue Bot* como un juego no ligado al rubro educativo; operar sin desarrollar las habilidades de razonamiento. De ese modo, el principal problema viene a ser las limitaciones en la formación docente para desarrollar el Pensamientos Computacional en el área de matemática del primer grado de primaria con el uso del *Blue Bot*.

Ante el diagnóstico descrito, se consideró pertinente proponer talleres de intervención en el área de matemática. Estos se encuentran organizados en las tres trayectorias: La primera, que tendrá como duración de 3 horas y cuenta con 5 momentos, actividades de exploración lúdica, presentación del contenido teórico, presentación de actividades modelo y elaboración de actividades, empleo del *Blue Bot* para resolver sus actividades planteadas, y cierre: reflexión de los docentes. La segunda, se realizará un monitoreo y evaluación constante en las sesiones de clase de los docentes en donde incorporan el PC con el uso del *Blue Bot*, Tanto la especialista como el coordinador de informática ingresarán a las aulas una vez por semana durante un mes. En la tercera parte se desarrolla el segundo y último taller, cuya duración es de 3 horas, en las que se permitirá contemplar sus logros, avances, y sobre todo evidenciar el desarrollo del Pensamiento Computacional a través del *Blue Bot* con los niños del primer grado de primaria.

Frente a lo expuesto, el proyecto de innovación resulta ser viable ya que cuentan con los medios y herramientas tecnológicas, el soporte y apoyo por parte de la Institución Educativa y los miembros que la conforman.

La propuesta de innovación se divide en dos partes: fundamentación teórica y el diseño del proyecto. En la primera parte, se abordan dos capítulos: El Pensamiento Computacional y El Pensamiento Computacional y las Matemáticas. El primero, presenta los antecedentes, la conceptualización y las

habilidades que desarrolla; el segundo muestra al PC en el marco curricular de educación primaria, su enseñanza a través de las matemáticas y el robot, considerando la revisión de fuentes bibliográficas.

En la segunda parte, se presenta el diseño del proyecto de innovación dirigido a los docentes. En este apartado, se busca realizar una mejora a través de ella, que permita fortalecer la formación docente del primer grado para el desarrollo del Pensamiento Computacional (PC), a través de actividades en el área de matemática empleando el *Blue Bot*.



Parte I. Fundamentación teórica

Capítulo 1. Pensamiento computacional

1.1. Antecedentes del Pensamiento Computacional

En esta sociedad del conocimiento en la que nos encontramos, tal como lo destaca Hernández (2008, citado por Rico y Bosagain, 2018), los entornos educativos, las tecnologías y la comunicación se van transformando progresivamente; es decir, van mejorando y actualizándose constantemente. Esta no solo beneficia a las áreas curriculares como matemáticas y ciencias, sino también a la construcción personal de cada estudiante, teniendo un rol activo en su proceso de aprendizaje, elaborando diversas tareas y resultando ser más autónomos para poder tomar decisiones y tener confianza en sí mismos. Por ello, las instituciones educativas, según Valverde et al. (2015) no solo necesitan de contenidos curriculares, sino que requieren propiciar entornos flexibles que amplíen las capacidades de autoaprendizaje, autonomía, creatividad, iniciativa y la expresión de multilinguaje. Ante ello, Wing (2006, citado por Rico y Bosagain, 2018) destaca que los estudiantes de hoy necesitan desarrollar diferentes habilidades propias del pensamiento para una mejor comprensión de la realidad contemporánea. Una de ellas es el Pensamiento Computacional (PC), que permite desarrollar diversas habilidades como la resolución de problemas, comprensión del comportamiento humano, entre otros, empleando las tecnologías y la informática, muy propia de estos tiempos.

Los principales impulsores del Pensamiento Computacional (PC) son Seymour Papert y Jeannette Wing, quienes presentan este nuevo modelo de pensamiento como una competencia fundamental para los estudiantes hoy en día. Sin embargo, hay otros autores que han ido modificando el concepto del PC conforme transcurrieron los años (Papert, 1980 y Wing, 2006, 2008, 2011).

Durante los años 80, Seymour Papert realizaba estudios en los que vinculaba el aprendizaje con la computación, así Papert (1991) empleaba el lenguaje de programación "LOGO", que consistía en que los niños siguiendo instrucciones en un lenguaje familiar podían elaborar diferentes figuras, acercándolos a los conceptos fundamentales de programación. El autor

mencionado inició este nuevo paradigma de pensamiento, pues sirvió para proponer la Teoría del Construccionismo, tal como lo afirma Obaya (2003) quien manifiesta que el estudiante plantea sus ideas para ser construidas usando variados materiales, herramientas y recursos, como las computadoras. A la vez, Cabero (2007) destaca que las tecnologías vienen a ser medios para mejorar la educación, obteniendo buenos resultados pedagógicos. Entonces, es importante destacar que el uso y empleo de dichas tecnologías para la enseñanza, tal como lo manifiesta Rico y Bosagain (2018), necesitan una reflexión sobre el por qué y para qué incorporarlas en los modelos de aprendizaje.

Actualmente, nuestra sociedad se encuentra fuertemente influenciada por las tecnologías de la Información y la comunicación. Por ello, se requiere fomentar en los estudiantes, tal como lo señala Rico y Bosagain (2018), nuevos tipos de pensamientos; es decir, diferentes formas de pensar que permitan al estudiante poder actuar frente a determinados problemas que le demanda su contexto.

Es en este sentido, que se apunta al PC como otra manera de pensar, que se requiere desarrollar en los niños. Al respecto, Wing (2006) acuña los términos como nueva forma de resolver los problemas, de diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano con el apoyo de la computación y uso de las tecnologías. Según la autora, esta es una habilidad importante para todas las personas sin distinción alguna porque favorece su pensamiento lógico y su capacidad de enfrentarse a diversas situaciones brindando diversas respuestas.

Con ello, la autora se refiere al Pensamiento Computacional como un conjunto de habilidades por desarrollar en los estudiantes, vinculados a leer, escribir y realizar cálculos matemáticos desde los primeros años escolares. Más adelante, Wing (2008) agregó que este debería ser una competencia básica que toda persona debería emplearla para saber actuar en la sociedad tecnológica que se encuentra, sobre todo resaltar que no es rutinario y mucho menos mecánico, sino que viene a ser una forma de resolver problemas de manera inteligente e imaginativa. Además, Vilanova (2017) destaca que este tipo de pensamiento debe desarrollarse desde la edad temprana, con el apoyo de una

computadora que puede convertirse en una excelente herramienta para brindar soluciones a diversos problemas de manera rigurosa y sistemática, aun cuando no se utilice para dar soluciones.

Tal como señalaron Wing (2008) y Vilanova (2017), resulta fundamental incorporar la enseñanza del PC de manera progresiva y, sobre todo desde muy pequeños, puesto que es importante reconocer que vincular dicho pensamiento con las matemáticas permite un crecimiento personal y académico, ya que se la tiene presente en el día a día.

Para ello, se debe enseñar progresivamente los conceptos fundamentales desde edad temprana hasta ciclos superiores, vinculándolos con las matemáticas, ya que siempre están presentes desde mucho antes de ir a la escuela. Lo mismo ocurre con las computadoras, pues tanto en el hogar como en las instituciones educativas disponen de algunas, convirtiéndose en una herramienta esencial que permite solucionar múltiples problemas y en algunos casos no necesariamente se requiere de ellas.

Asimismo, Wing (2011) manifiesta que a mediados del siglo XXI el PC va a ser considerado una destreza fundamental empleada por todas las personas, así como las destrezas de leer, escribir y la aritmética. Por otro lado, Cearreta-Urbieta (2015) incorpora la idea que los estudiantes de Educación Primaria deben desarrollar el Pensamiento Computacional porque así serán más creativos, competentes y capaces de construir y buscar una mejora o solución continua de diversos problemas. De ese modo, ellos puedan emplear diversas habilidades frente a determinados problemas y saber comprender que los ordenadores automatizan y agilizan los procesos con el objetivo de solucionar los problemas de forma eficiente, sobre todo saber cómo representar la realidad de los objetos y expectativas.

Hoy en día, el empleo de las tecnologías va logrando cambios en los aprendizajes. Del mismo modo, se espera que la incorporación del PC en las escuelas resulte, así como lo afirman Wing (2011) y Cearreta-Urbieta (2015), que el estudiante puedan actuar competentemente frente a determinados problemas que sucedan en su vida cotidiana, solucionándolos de manera

adecuada y pueda desarrollar habilidades, para aplicarlas de manera imaginativa e inteligente en su día a día (presente) y en el ámbito laboral (futuro). Además, permite que el estudiante desarrolle su competencia digital, empleando su capacidad para expresar, emplear y ejecutar sus ideas por medio de las TIC manteniendo un rol activo dentro de esta sociedad del conocimiento.

Además, Wolfram (2016) destaca que el PC viene a ser la capacidad de expresar una idea manteniendo un vínculo con la computadora, es decir empleando un lenguaje mediante una serie de instrucciones que el estudiante brinde al ordenador para que realice, ya sea para crear una figura, darle movimiento a un robot, brindar soluciones a determinados problemas, entre otros. Lo importante no es conocer el lenguaje de programación, sino que es importante comprender como podemos expresar una idea empleando la computadora o cualquier herramienta o recurso que permita insertar instrucciones.

Actualmente, los estudiantes se encuentran en la nueva sociedad del conocimiento. Esta brinda nuevas posibilidades, favorece su aprendizaje y su construcción personal, fomentando variadas formas de pensar. Ante ello, el pensamiento computacional resulta ser una competencia clave y fundamental para los estudiantes, pues intervienen un conjunto de habilidades y conocimientos, entre ellos está la resolución de problemas, de manera inteligente y creativa; el pensamiento lógico, organizando datos de manera lógica para analizarlos, entre otras. Además, este cumple un rol importante para la educación contemporánea y su mejora constante.

1.2. Conceptualización del Pensamiento Computacional

El Pensamiento Computacional, tal como lo define Valverde et al., 2015 (citado por Álvarez, 2017), es una competencia de “alto nivel” vinculada con un modelo de conceptualización específica de los seres humanos, que permite al estudiante poder generar o proponer ideas para emplearlos durante su vida en diversas situaciones, sobre todo se relaciona con el pensamiento abstracto matemático.

Del mismo modo, el PC posee características para combinar la abstracción y el pragmatismo, que se basan en las matemáticas (un mundo de ideas) y se establece a partir de situaciones que se relacionan con la vida diaria. Entonces, el Pensamiento Computacional resulta ser una competencia esencial que todo ciudadano y estudiante debe disponer, porque le permite contar con una serie de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para emplearlas estratégicamente frente a determinadas situaciones en la sociedad o en la vida cotidiana. Además, incluirla en la formación de todos los estudiantes resultaría clave y provechoso para favorecer y beneficiar el aprendizaje de cada uno, obteniendo estudiantes competentes, con habilidades y capacidades dispuestos a responder frente a una problemática.

Para Da Silva y Gonzales (2017), el PC viene a ser una disciplina que implica una serie de procesos de pensamiento envueltos en la formulación de un problema y la expresión de su solución, de manera que pueda ser llevada adecuadamente, contribuyendo al desarrollo del pensamiento abstracto del estudiante, sobre todo siendo pieza fundamental para asumir retos que implica la educación de hoy dentro de la sociedad del conocimiento. Asimismo, se debe considerar la importancia de continuar impartiendo a todos los ciudadanos conocimientos y desarrollo de algoritmos para fomentar el Pensamiento Computacional y abstracto. De esa forma alcanzar una mejora significativa en sus destrezas y poder realizar secuencias lógicas ordenadas, siguiendo instrucciones.

Asimismo, Resnick (2009, citado en Queiruga et al., 2016) señalan que el Pensamiento Computacional promueve el pensamiento analítico, sistemático, propicia la creatividad y el trabajo colaborativo en beneficio de nuestra sociedad. Del mismo modo, Wing (2006, citado por Dapozo et al., 2016) manifiesta que este viene a ser una habilidad o actitud de aplicación en beneficio de y para todas las personas, cuyo objetivo es el de fomentar habilidades del pensamiento crítico y de resolución de problemas en los estudiantes. Para ello, se requiere reforzar asignaturas curriculares y, de esa manera desarrollar habilidades en los estudiantes para analizar diversos textos, elaborar comunicaciones complejas, solucionar y comprometerse en cada una de ellas.

Además, Chaurola, et al. (2016) concuerdan con los autores mencionados, con la Asociación de Profesores de Informática (CSTA), con la Sociedad Internacional de la Tecnología en la Educación (ISTE), y con los líderes de la Educación Superior, la industria y la educación k-12, que el Pensamiento Computacional es un proceso de resolución de problemas que implica formular problemas empleando una herramienta, ya sea una computadora u otro recurso para resolverlos; organizar y analizar datos; representarlos a través de abstracciones, como modelos o simulaciones; presentar soluciones por medio del pensamiento algorítmico, es decir seguir una serie de pasos ordenados. Por último, analizar y brindar soluciones mediante pasos, empleando recursos de manera eficiente, sobre todo transferir el proceso de resolución de problemas en diversos contextos donde se necesite.

Por su parte, Basogain, et al. (2015) destacan que el PC es una metodología que se fundamenta en la implementación de los conceptos básicos de las ciencias de la computación para resolver problemas cotidianos, realizar tareas rutinarias, entre otras. Esta manera de abordar los problemas permite resolver con eficacia y éxito aquellos inconvenientes, problemas y situaciones que de otra forma no son tratables por una persona.

Según lo señalado por los autores, el Pensamiento Computacional (PC) resulta ser una competencia y disciplina fundamental que todo ciudadano debe disponer, pues permitirá desarrollar diversas habilidades, destrezas y actitudes para saber emplearlas y actuar frente a determinadas situaciones. Por ello, es de suma importancia que el PC sea incluido dentro de la formación de los estudiantes para contribuir en su pensamiento abstracto, analítico, sistemático, creativo, entre otros, fomentando la habilidad de resolución de problemas en cada uno de ellos. De dicha manera, los estudiantes podrán formular y resolver problemas, expresar sus ideas, ser creativos y aprender el razonamiento lógico y algorítmico (secuencia de pasos), no solo en el área de computación, sino en distintas áreas académicas o en diferentes contextos de la vida diaria para aprender a pensar y poder emplearlas de múltiples maneras.

Asimismo, Wing (2006) describe algunas de las características resaltantes del PC que son: El reformular un problema a uno similar que se

pueda resolver por reducción, encuadrarlo, transformar, simular; el pensar constantemente; interpretar datos o códigos; utilizar la abstracción y descomposición de un problema complejo; planificar y aprender en una incertidumbre, investigar, indagar y analizar; entre otros.

Por otro lado, considerando las ventajas que tiene este tipo de pensamiento, conviene insertarlo desde los primeros años de la educación básica escolar, pues según Cearreta-Urbieta (2015, citado por Álvarez, 2017) es fundamental que los alumnos de Educación Primaria lo desarrollen, ya que deben comprender que los ordenadores automatizan y agilizan los procesos con el objetivo de solucionar los problemas de forma eficaz. Aunque ello no signifique que se base en codificar o escribir códigos en su aprendizaje, sino en saber cómo representar la realidad, el mundo de ideas y cómo operan.

Entonces, si solo se aprende a programar vinculándolo con un lenguaje en específico de programación solo se está mecanizando y no se produce la transferencia de su aprendizaje. Por ello, se obtendría como resultado un aprendizaje a corto plazo y mucho menos en un futuro se pueda repetir dicho proceso (Zapata-Ros, 2015). A la vez, Wing (2006, citado por Rico y Bosagain, 2018) concuerda que para aprender el PC se deben enseñar los conceptos de una forma progresiva, desde edades tempranas hasta la secundaria, pues se debe realizar un vínculo con el área de las matemáticas, ya que estas se encuentran muy cercanas o relacionadas desde antes que el estudiante entre a la escuela.

Es importante señalar que la corriente del PC tiene una propuesta curricular determinada, que propone iniciar por los números, las operaciones básicas (suma, resta), el álgebra y concluye con el cálculo, entre otras. Del mismo modo, Chaurola, et al. (2016) concuerdan que se deba introducir desde muy pequeños los procesos del pensamiento computacional, y de esa manera los estudiantes puedan ser competentes al aprender diversos temas, tanto teóricos como prácticos, desde lo más sencillo a lo más complejo, de lo concreto a lo abstracto, para que puedan actuar y pensar de manera eficaz sin problemas durante la educación superior o en la vida adulta frente a diversas situaciones de la vida cotidiana.

Por ello, es fundamental que se imparta desde muy pequeños, en las escuelas, hasta la educación superior, de manera gradual y continua. De esa manera, permitirá que los estudiantes puedan articular, analizar el conocimiento y tener el control del proceso de aprendizaje, para que así ellos puedan desarrollar las habilidades de resolución de problemas de manera ordenada y eficaz involucrando una serie de destrezas básicas como las matemáticas, sobre todo promueve el pensamiento analítico, sistemático, el fomento de la creatividad y favorece el trabajo colaborativo entre sus pares.

1.3. Habilidades que desarrolla el Pensamiento Computacional

Las habilidades que logra desarrollar el Pensamiento Computacional en los estudiantes y que se presentarán en este apartado, son diversas, según los autores como Brackmann (2017), Chaurola, et al. (2016), Wing (2011), Grover y Pea (2013) y Selby (2014), tendrán un resultado positivo y beneficioso en ellos, potenciando la resolución de problemas, el pensamiento crítico y lógico frente a diversas situaciones. A la vez, concuerdan que el proceso de pensamiento frente a un determinado problema y solución involucra la abstracción, generalización, descomposición, pensamiento algorítmico y la depuración. Así, los estudiantes puedan pensar y saber actuar de manera distinta a la hora de resolver problemas, opinar y brindar soluciones en determinados contextos de la vida cotidiana dentro de esta sociedad del conocimiento.

Asimismo, Wing (2011) destaca que la abstracción resulta ser un proceso imprescindible y de mayor nivel de Pensamiento Computacional; el algoritmo viene a ser la abstracción de un proceso que permite el ingreso, realiza una serie de pasos, manteniendo una secuencia y brinda soluciones para lograr el objetivo; igualmente, la abstracción y la descomposición es empleado por el PC cuando se utiliza y/o resuelve un trabajo complicado y/o dificultoso.

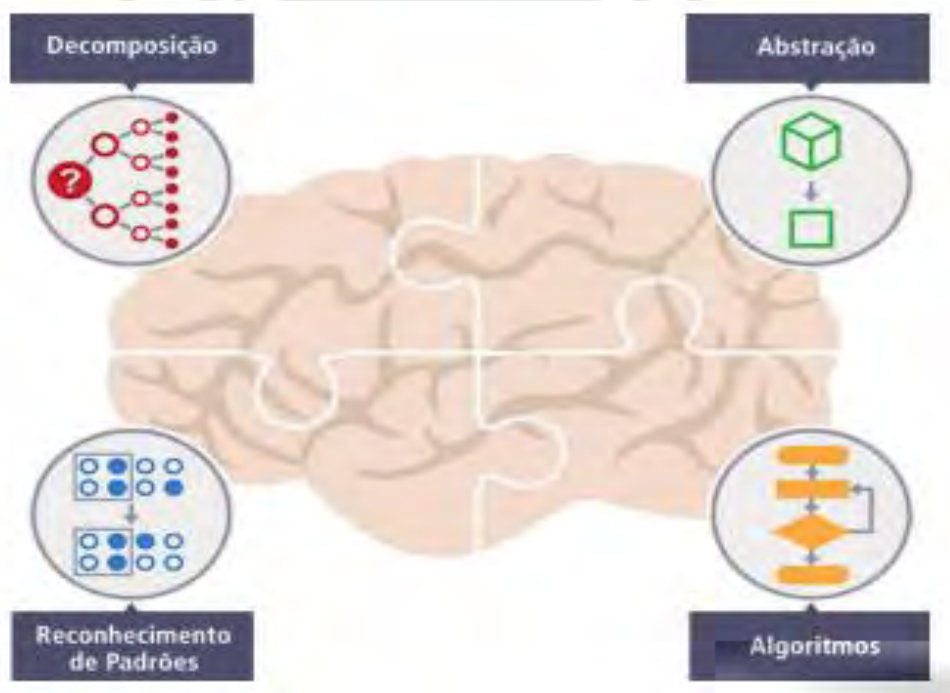
Del mismo modo, Brackmann (2017) manifiesta que el Pensamiento Computacional involucra cuatro pilares, entendidos como habilidades, para lograr el objetivo fundamental; estos son: *la descomposición*, que permite identificar un problema para descomponerlo en partes y resulte más fácil de emplear el pensamiento lógico y crítico; *el reconocimiento de patrón*, cada uno

de los problemas son analizados individualmente con profundidad para identificar los semejantes que ya se han solucionado antes; *la abstracción*, que se centra en los detalles que son relevantes; y, por último *los algoritmos*, que son los pasos o reglas elaboradas para resolver diversos problemas hallados, creando códigos. Todas ellas comprendidas por sistemas computacionales que emplean la resolución de problemas de manera independiente y eficiente.

A continuación, en la Figura 1, se observan los cuatro pilares, según Brackmann (2017) que forman la base del PC, todos ellos son relevantes e interdependientes del proceso de formulación de soluciones.

Figura 1

Las cuatro habilidades del Pensamiento computacional



Nota: BBC Learning (2015).

Además, el Centro de Innovación para la Educación Brasileña [CIEB] (2018) tiene un currículo de Referencia en Tecnología y Computación, cuyo objetivo es apoyar los sistemas escolares y las escuelas para incluir la tecnología en sus propuestas curriculares, y así desarrollar las competencias y habilidades en los estudiantes vinculados a los cuatro pilares, entendidas como

habilidades de reconocimiento de patrones, descomposición, algoritmos y abstracción.

Figura 2

Currículo de Referência em Tecnologia y Computación



Nota: Centro de Innovación para la Educación Brasileña (2018)

Para Wing (año), Brackmann (2017) y el CIEB (2018), las habilidades que alcanza a desarrollar el Pensamiento Computacional son el reconocimiento de patrones, la descomposición, los algoritmos y la abstracción. Sin embargo, Chaurola et al. (2016) la complementa con dos habilidades adicionales, considerándolas fundamentales para el desarrollo del PC, tales como la depuración y la generalización.

Asimismo, Arias y Pereira (2017) concuerdan con Charoula, et al. (2016), que la forma tradicional de enseñar Pensamiento Computacional es mediante la abstracción de las ideas sobre el problema a resolver; lo que implica describir la solución paso a paso, diagramar o esbozar la estructura de la solución y ponerlo en práctica. Esta se considera como un buen entrenamiento para el desarrollo del razonamiento en sí. Además, es útil como mecanismo para aprender a desarrollar habilidades y resolver problemas de forma ordenada, consciente y de mayor y mejor análisis, buscando solucionar interrogantes o problemas de la mejor manera posible.

Ante ello, se presenta la Tabla 1, en la que se hace un contraste de las cinco habilidades del pensamiento computacional que deben considerarse, según Charoula et al. (2016), para cada nivel educativo K2, K3-4, K5-6 del marco curricular de primaria frente a la propuesta de diversos autores.

Tabla 1

Las habilidades del Pensamiento Computacional

Habilidades	Chaurola, et al. (2016)	Autores varios
Abstracción	Crea un modelo de representación con el uso de sistemas de referencia externos, para resolver problemas, y emplear lenguajes específicos de direccionalidad: adelante, giro a la derecha, retroceso, giro de un grado determinado como (90°, 180°, 270°, 360°),	Es la habilidad de eliminar características o detalles menos relevantes de un objeto para reducirlo a un conjunto de características importantes. (Wing, 2011) Las abstracciones permiten representar datos (Gurises Unidos y Fundación Telefónica Uruguay, 2017)
Generalización	Identifica patrones comunes entre tareas de resolución de problemas más antiguas y más nuevas, y usa secuencias de instrucciones empleadas previamente, para resolver un problema nuevo; es decir, usa una secuencia de instrucciones de una ruta más antigua, para programar que el dispositivo siga una nueva ruta que incluye el camino más antiguo.	Reemplaza múltiples entidades que tienen la misma función con una sola construcción. Considera el conjunto como resumen generalizado por medio de la parametrización y así poder brindar una mejor y mayor utilidad. (Thalheim, 2000)
Descomposición	Divide una tarea compleja en una serie de subtarear más simples; es decir, divide un camino más largo en una serie de caminos más pequeños que el dispositivo puede seguir.	Divide los problemas complejos en unos más sencillos. (El Consejo Nacional de Investigación, 2010)
Pensamiento algoritmo	Define una serie de pasos para una solución, pone las instrucciones en la correcta secuencia.	Resuelve problemas paso a paso, con la habilidad de codificación para emplear el lenguaje de programación que implica poner acciones en la secuencia u orden correcto. (Selby, 2014). Automatiza las soluciones a través del pensamiento algorítmico o pasos ordenados (Gurises Unidos y Fundación Telefónica Uruguay, 2017)
Depuración	Reconoce cuando las instrucciones no corresponden a las acciones. Permite eliminar y corregir errores.	Reconoce cuando las acciones no corresponden a las instrucciones correctas y corrige los errores. (Selby, 2014)

Nota. Tomado de Chaurola, et al. (2016), Wing (2011), Selby (2014), Gurises Unidos y Fundación Telefónica Uruguay (2017), El Consejo Nacional de Investigación (2010), Thalheim (2000)

Todas las habilidades presentadas desarrollan el Pensamiento Computacional, pues con ellas se alcanzan altos procesos de pensamiento, permitiendo resolver competentemente variados problemas. Estas cinco habilidades que presenta Chaurola, et al. (2016) muestran los indicadores de competencia para las cinco habilidades del Pensamiento Computacional, que son la abstracción, la generalización, la descomposición, el pensamiento algorítmico y la depuración desde lo simple a lo complejo por medio de niveles educativos como el K- 2, 3-4 y 5-6.

Por consiguiente, fomentar las habilidades del Pensamiento Computacional en los estudiantes permitirá favorecer el proceso de solución de problemas y otros desafíos de nuestra sociedad actual. Teniendo en cuenta que el PC viene a ser una habilidad que cualquier persona puede desarrollar para poder emplearla a lo largo de su vida.

Con lo presentado, se destaca que las habilidades mencionadas son fundamentales y, por tanto, se considera trabajar en base a ellas para involucrar a los estudiantes en el pensamiento y resolución de problemas desde la educación básica. Vinculándolos desde muy pequeños con las nuevas herramientas tecnológicas, y así puedan desarrollar el Pensamiento Computacional, siendo competentes en su propio aprendizaje, resolutivos, capaces de razonar y resolver problemas con agilidad sin mayor inconveniente.

Capítulo II. El Pensamiento Computacional y las Matemáticas

Resulta fundamental incorporar el Pensamiento Computacional (PC) en los currículos oficiales de la educación básica, pues tal como lo manifiesta Charoula et al. (2016), quien defiende esta competencia como un elemento importante dentro de la educación. Debido a que, sugiere contar con un plan de estudios determinado para el K-6 (Primer Grado de Primaria) y contar con un enfoque claro en el PC para los estudiantes. Destacando que viene a ser un proceso de pensamiento que emplea las cinco habilidades de abstracción, generalización, descomposición, pensamiento algorítmico y depuración desde lo sencillo a lo complejo por medio de los niveles K-2, 3-4 Y 5-6. Asimismo, destaca que el objetivo principal es involucrar a los estudiantes en el pensamiento y la resolución de problemas desde muy pequeños para que puedan brindar soluciones a un determinado problema, y sean competentes al aprender temas teóricos y prácticos más complejos de la educación secundaria o superior.

Un ejemplo es el modelo Computing at School (CAS) del Reino Unido, pues según Vilanova (2107) este se instauró en el 2014 por medio de una asignatura o materia llamada *Computing* para los niveles de primaria y secundaria. Frente a ello, el Gobierno Británico de Educación manifiesta que la introducción de la programación en el currículo se establece en la importancia del PC y la creatividad para comprender y saber actuar frente a esta nueva sociedad. Dentro de esta materia o conocimiento computacional, se encuentran disciplinas como las matemáticas, las ciencias experimentales, la tecnología, entre otros. Además, sostiene que los estudiantes pueden crear programas, contenidos multimedia, sobre todo desarrollar competencia digital, es decir la capacidad para emplear, expresar y elaborar sus ideas por medio de las TIC, en un nivel adecuado a su futuro profesional y como ciudadano activo dentro del mundo digital.

Del mismo modo, Valverde, et al. (2015) destacan que el PC permite al estudiante enfrentar problemas, descomponerlos en elementos y encontrar algoritmos que los resuelvan. Para ello, tendrá que usar habilidades como las que menciona, Kemp (2014) cuando se refiere a la descomposición, el

reconocimiento de patrones, la abstracción, la generalización de patrones y el diseño algorítmico, entre otras habilidades que el estudiante desarrollará. De esa manera, ellos dejarán de ser únicamente consumidores de tecnologías, y se encargarán de brindar propuestas imaginativas, creativas, divergentes, manifestando sus significados personales. Considerando al Pensamiento Computacional dentro del marco curricular como una competencia que se puede emplear de manera transversal y contextualizada en las áreas curriculares. Logrando que los estudiantes sean cada vez personas más resolutivas, capaces de razonar y resolver problemas con facilidad, muy rápidamente.

El incorporar la enseñanza del Pensamiento Computacional dentro del currículo desde temprana edad permite que los estudiantes resulten ser competentes en su vida personal y profesional, pues podrán emplear las diversas habilidades adquiridas como resolver problemas analizándolos, descomponiéndolos, por medio de instrucciones (pensamiento algorítmico) y descartando lo irrelevante para quedarse con lo esencial o importante (depuración), y sobre todo puedan aprender temas teóricos y prácticos en niveles superiores.

2.1. El Pensamiento Computacional en el Marco Curricular de Educación Primaria

Para CEPAL (2003, citado por Rico y Bosagain, 2018), la educación resulta ser un factor clave para el desarrollo del país, y no se puede pensar en esta sin el uso de diferentes herramientas tecnológicas para acceder a ella, pues no se trata de impartir clases magistrales dentro de un lugar cerrado, sino que se necesita variadas herramientas tecnológicas para que el proceso de aprendizaje sea más dinámico, interactivo y cumpla con las necesidades de la sociedad y las personas.

Asimismo, la tarea de los docentes consiste según Serrano y Martínez (2003) en considerar las nuevas tecnologías, como la computadora y sus programas educativos como herramientas que se convierten en un medio adecuado para desarrollar las capacidades de los estudiantes previstos en el diseño curricular. De esa manera, son ellos quienes deben crear propuestas de

enseñanza donde las actividades con nuevas tecnologías se incluyan dentro de las diversas áreas curriculares.

Tal como señalan los autores, es imprescindible el empleo de variadas herramientas tecnológicas, siendo el docente quien las utilice dentro de las diversas materias curriculares, pero también resulta fundamental incluir el Pensamiento Computacional, como lo vienen realizando otros países dentro de su currículo educativo de enseñanza básica. Así, considerar el PC como una destreza computacional consiste en desarrollar habilidades de pensamiento lógico, es decir comprender la realidad desde una perspectiva computacional, en el que todo tiene un por qué matemático, que se resuelve a través del razonamiento y cálculo (Álvarez, 2017). Asimismo, Chaurola et al. (2016) manifiestan que el marco curricular tiene como objetivo involucrar a los estudiantes en el pensamiento y resolución de problemas, brindando posibles soluciones en determinados momentos, automatizándolo por medio del pensamiento algorítmico y generalizando la solución a nuevos problemas cuando se reconocen patrones comunes.

De esa manera el marco curricular resalta el objetivo de involucrar a los estudiantes desde la primaria en los procesos de pensamiento computacional, para que sean competentes y puedan comprender diversos temas, sean prácticos y/o teóricos, simples o complejos en la educación secundaria.

2.2. La enseñanza del Pensamiento Computacional a través de las matemáticas

El Pensamiento Computacional, según Diago y Arnau (2017) resulta ser una aproximación a la resolución de problemas, a través del empleo de estrategias de descomposición, diseño de algoritmos, razonamiento lógico y abstracción, que permita a la persona poder actuar o enfrentarse ante un determinado problema y situación. A su vez, “se entiende por proceso de solución de un problema a la actividad mental desplegada por la persona encargada desde el momento en que se presenta un problema, asume que lo que tiene adelante y quiere resolverlo, hasta darlo por acabado” (Puig y Cerdan, 1999). Para ello, tendrá que usar habilidades como las que manifiesta, Kemp (2014) cuando se refiere a la descomposición, reconocimiento de patrones, la

abstracción, la generalización de patrones y el diseño del algoritmo, entre otras habilidades propias del PC que el niño logra.

Entonces, los estudiantes dejarán de ser consumidores de tecnologías y se encargarán de brindar propuestas imaginativas, creativas, divergentes, manifestando sus significados personales. Considerando al PC dentro del marco curricular como una competencia que se puede emplear, de manera transversal y contextualizada, en las áreas curriculares con los estudiantes. De esta forma, lograr que los estudiantes sean cada vez personas más resolutivas, capaces de razonar y resolver problemas con facilidad, muy rápidamente.

Actualmente, tal como lo destaca Google, FECYT y Every's (citados por Diago y Arnau, 2017) son nueve los países que incluyen el PC como parte del currículo desarrollando en sus escuelas de formación básica. Por ello, con mucha razón se considera fundamental trabajar este tema dentro de nuestro país, fomentando desde el primer grado de primaria en los estudiantes la resolución de problemas desde el área de las matemáticas, el trabajo del pensamiento lógico matemático por medio de actividades lúdicas y el acercamiento de recursos tecnológicos, como los *Blue Bots*, de forma progresiva en los docentes, pues al desarrollar el PC adquieren conocimientos teóricos y prácticos necesarios para su enseñanza.

Asimismo, es preciso señalar que el Currículo Nacional de la Educación Básica (Minedu, 2016) plantea competencias que permiten al estudiante poder responder frente a las demandas actuales, como las TIC, apostando por su formación integral, y así fortalecer los aprendizajes vinculados con las diversas disciplinas, sobre todo con las matemáticas.

Dentro de las competencias presentadas en el Diseño Curricular Nacional vigente y la que más se ajusta en el presente proyecto de innovación es la competencia 26, referida a la matemática: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en el que se propone que el estudiante sea capaz de orientarse y describir la posición y el movimiento de objetos y de sí mismos en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Implica, además, que realice mediciones directas o indirectas de la superficie, del

perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida. Asimismo, sugiere que describa trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico (Minedu, 2016).

Esta competencia permitirá que los estudiantes puedan ubicarse, saber en qué posición se encuentran y describirla empleando referentes, realizando diversos movimientos con su cuerpo y con objetos en un determinado espacio. Además, involucra la combinación de una serie de capacidades de modelamiento, comunicación, uso de estrategias y argumentación, por parte del estudiante, tal como lo manifiesta el Currículo Nacional de la Educación Básica (Minedu, 2016, p.144) y se describe brevemente en las siguientes líneas.

Capacidad: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones:

Es construir un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano. Es también evaluar si el modelo cumple con las condiciones dadas en el problema.

Capacidad: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas:

Es comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.

Capacidad: Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio:

Es seleccionar, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales.

Capacidad: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas:

Es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; en base a su exploración o visualización. Asimismo, justificarlas, validarlas o refutarlas, en base a su experiencia, ejemplos o contraejemplos, y conocimientos sobre propiedades geométricas; usando el razonamiento inductivo o deductivo.

Entonces, el estudiante podrá resolver problemas y emplear estrategias vinculando los objetos con las formas, expresar su ubicación y la de otras personas empleando un vocabulario matemático como: *lado izquierdo - derecho, frente de, detrás de*, entre otros; logrará comparar longitudes como, *es más corto y más largo que*. Además, es importante no perder de vista que, para desarrollar la competencia y las capacidades dependerá de la formación que el docente pueda tener. Es el currículo, el punto de partida para que el docente pueda mejorar las habilidades del PC y pueda emplearlas en determinadas situaciones.

A su vez, Angeli et al. (2016) sugieren trabajar con los docentes un enfoque holístico dentro de la didáctica del PC en primaria, pues “permite a los profesores la libertad y la agencia de adaptar y personalizar el marco para ajustarlos a sus propias clases y estudiantes” (p. 51) teniendo en cuenta las habilidades que los estudiantes puedan tener, adaptando y diversificando el currículo, de acuerdo a las competencias y capacidades. Considerando la complejidad de las actividades y situaciones, desde lo más simple a lo complejo, respondiendo a los objetivos de las sesiones de aprendizaje y sobre todo teniendo en cuenta el enfoque de resolución de problemas de la vida cotidiana.

Finalmente, Kotsopoulos et al. (2017) proponen un marco pedagógico enfocándose en el construccionismo y constructivismo social que incluye cuatro tipos de experiencias pedagógicas: Desenchufados o desconectados, jugar o arreglando, haciendo y remezclando.

Todas ellas, no necesariamente deben seguir un orden, pero sí deben partir de los desconectados, es decir, deben iniciar con actividades y estrategias empleando el cuerpo, su espacio, los recursos o herramientas más cercanas que dispone, dejando de lado, por un momento, a la tecnología y luego, insertarla de manera gradual para obtener un aprendizaje significativo. Además, Kotsopoulos et al. (2017) manifiestan que estas experiencias consideran:

1. Identificar proyectos de diseño de PC creativos y auténticos.
2. Identificar recursos tecnológicos apropiados, como medios para practicar y enseñar el PC.

3. Emplear los recursos tecnológicos para transformar el conocimiento de contenido pedagógico del P.C. a través de representaciones que permitan la experiencia comprensible para todos los aprendices.

En ese sentido, el docente debe ir incorporando y propiciando de manera gradual el desarrollo del PC en los estudiantes fomentando la capacidad de resolución de problemas. De esta manera, ellos se familiaricen con las habilidades y puedan emplearlas en una determinada situación, o cuando se requiera, brindando variadas respuestas.

2.3. El Pensamiento Computacional en Educación Primaria a través de la Robótica Educativa

La robótica educativa en la Educación Primaria, según González-González (2018), viene a ser una herramienta que permite y facilita la adquisición del conocimiento de manera lúdica en los estudiantes, basándose en los principios de interactividad, el trabajo colaborativo, la creatividad, sobre todo en el aprendizaje constructivista y construccionista y el enfoque didáctico centrado en el estudiante. En ese sentido, el Constructivismo de Piaget y el Construccionismo de Papert permiten la adquisición de destrezas digitales, como el Pensamiento Computacional en las personas.

Asimismo, Brackmann (2017) destaca que el conocimiento que es adquirido se evidencia cuando expresamos nuestras opiniones, ideas o aportes y se intercambian con otras personas, sobre todo al plasmar la solución empleando una herramienta tecnológica que evidencie lo aprendido como resultado. Este último, repercute mucho en su aprendizaje, pues de manera lúdica (empleando un recurso tecnológico) el estudiante podrá aprender nuevos conocimientos de manera productiva y significativa en esta sociedad contemporánea.

La robótica en la educación resulta ser una forma de trabajo que permite el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes, pues el aprendizaje surge cuando se comparten opiniones, ideas, propuestas, entre otros, con otras personas. Además, el construccionismo surge a partir del constructivismo de Piaget que implica la construcción de un nuevo

conocimiento, es decir cuando las personas se involucran en la elaboración, con la ayuda, en este caso, de un robot.

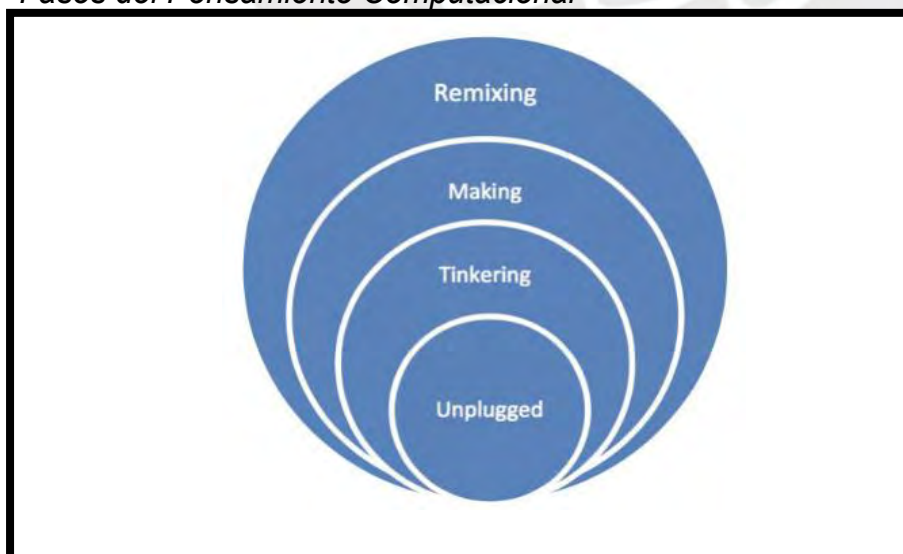
2. 3.1. La Robótica educativa favorece el Pensamiento Computacional

La robótica educativa favorece el desarrollo del pensamiento computacional y va más allá de las orientaciones profesionales a las que se dediquen los estudiantes a futuro. Según López y Andrade (2013), resulta ser un elemento innovador y creativo que integra el conocimiento de manera transversal en todas las disciplinas, así resultan útiles las múltiples plataformas de robótica obtenidas en el comercio o por medio de la construcción del robot, ya sea con objetos reciclados o nuevos elementos que se puedan integrar.

Frente a ello, en la actualidad, para Adell, et al. (2017) es cuestionado el saber cuáles son o deberían ser las mejores metodologías que permitan afirmar que el estudiante mejora su nivel de PC, y que según las recomendaciones brindadas por la INTEF en España, la integración multidisciplinar del PC es más que planteamientos limitados (Bocconi et al., 2016), pues en un contexto internacional según Kotsopoulos et al. (2017) los modelos pedagógicos como el *Computational Thinking Pedagogical Frameworks* (CTPF) exponen concretar la utilización de la programación en fases siguiendo una secuencia, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3

Fases del Pensamiento Computacional



Nota: Kotsopoulos et al. (2017)

Como se puede apreciar, la primera fase, *Unplugged*, programación analógica; la segunda, *Tinkering*, de experimentación poco guiada y más lúdica; tercero, *Making*, de experimentación pautada, con el trabajo en base a proyectos; y la última e integradora, *Remixing*, que permite totalizar todas las fases ya mencionadas para obtener un mejor modelo de enseñanza. Sin embargo, este no es el único, ya que va a depender mucho del docente elaborar una secuencia de aprendizaje que vincule el desarrollo del PC empleando un recurso tecnológico para la enseñanza aprendizaje.

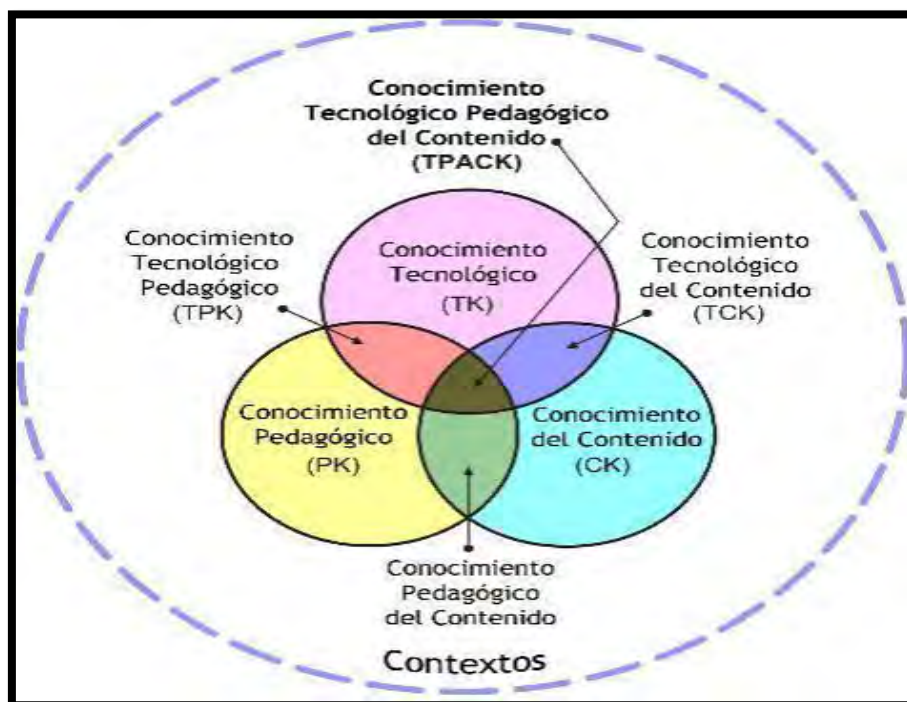
Según Gonzales, et al. (2018), el empleo y la participación en actividades de robótica no garantizan del todo la adquisición del PC. Para ello, los docentes son quienes deben elaborar sesiones de aprendizaje que permitan que las actividades de robótica respondan al objetivo planteado y vayan acorde con la competencia y capacidades planteadas. Por ello, nos lleva a enfatizar la formación docente del PC empleando de manera adecuada el robot.

Por otro lado, según Mishra y Koehler (2006) manifiestan que existen modelos de formación en didáctica del PC, una de ellas es el TPACK. Esta consta que el docente:

- Identifique que proyectos puedan brindar la apertura a situaciones de aprendizaje del PC.
- Sea capaz de identificar cuáles son las herramientas tecnológicas más adecuadas a dichos proyectos.
- Identifique cuáles son las oportunidades de transformar la simbiosis entre dichos proyectos y dichas tecnologías en aprendizaje del PC.

Figura 4

Modelo de Conocimiento Tecnológico Pedagógico de Contenido (TPACK)



Nota: Mishra y Koehler (2006)

Este modelo ofrece un marco conceptual destacando que los docentes deben ser formados en algunas destrezas y/o habilidades específicas que garanticen su propia competencia como docente de PC (abstracción, pensamiento algoritmo, depuración, generalización, descomposición).

Así como ellos, el robot a emplear debe contar con las mismas condiciones para alcanzar el logro de las habilidades propias del PC y que permita a los estudiantes emplearlas como una herramienta o recurso pedagógico, mas no solo tecnológico, desarrollando la capacidad de resolución y la reformulación de problemas. Frente a ello, existen variadas herramientas tecnológicas que facilitan la enseñanza aprendizaje del PC, sin embargo, se precisará el *Blue Bot*, ya que viene a ser una herramienta pedagógica que dispone la escuela y que resulta necesario poder emplearla con los estudiantes y los docentes por su ágil y fácil manipulación.

Figura 5

Imagen del Blue-Bot



Nota: TTS International School

2.3.2. Blue Bot y el Pensamiento Computacional

El *Blue Bot* viene a ser, según Gonzales y Peracaula (2018), una herramienta tangible del pensamiento computacional de tipo visual, muy similar al *Bee-Bot*, con la añadidura que puede ser programado mediante una aplicación para dispositivos móviles (Android e IOS) con una interfaz gráfica fácil de manipular por los estudiantes de primeros grados. Asimismo, es uno de los dispositivos más empleados y estudiados en las aulas de educación infantil para la iniciación de los estudiantes en los conceptos de robótica, así como para la adquisición de competencias en diferentes áreas del conocimiento, como la lectoescritura, matemáticas, arte, entre otras. Este es operado mediante las teclas que posee en la carcasa, las cuales son básicamente los comandos de paso atrás, paso adelante (15 cm.), giro a la derecha, giro a la izquierda (ambos de 90°), pausa y un botón para ejecutar la secuencia de pasos a las que se ha dado entrada mediante el uso de los botones anteriores, además la tecla CLEAR permite iniciar el dispositivo para introducir una nueva secuencia de comandos.

Figura 6

Imagen de los comandos del Blue-Bot



Nota: TTS International School

Asimismo, Diago y Arnau (2017) señala que el *Blue Bot* es muy semejante al *Bee Bot*, pero con una versión mejorada y viene a ser un robot programable orientado a estudiantes de los primeros grados de primaria, pues permite trabajar las habilidades del PC, como el pensamiento algoritmo que es la secuenciación de órdenes a modo de algoritmos, diseño de soluciones optimas, noción espacial (ubicación), entre otras. Este es analógico y cuenta en su estructura con botones en la parte superior que permiten realizar la programación para que avance o retroceda, gire a la derecha o izquierda sobre sí mismo. A su vez, dispone de botones como:

- "GO" que permite que el robot ejecute las ordenes introducidas.
- "CLEAR" borra las órdenes introducidas.
- "PAUSE" que detiene al robot temporalmente.

Entonces, el *Blue Bot* se encuentra orientado a estudiantes de edades escolares tempranas que les permite iniciar los primeros pasos en

programación, desarrollando las habilidades propias del PC desde muy pequeños, sobre todo respondiendo a la competencia 26 del currículo matemático: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, que destaca lo siguiente:

Consiste en que el estudiante se oriente y describa la posición y el movimiento de objetos y de sí mismos en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Implica que realice mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida. Además, describa trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico. (Currículo Nacional de la Educación Básica, 2016, p. 144)

Con ello, el *Blue Bot* permitirá que los estudiantes puedan ubicarse dentro de un plano o espacio, realizar variados movimientos con objetos en una determinada área, conocer su posición y describirla, teniendo en cuenta algunos referentes. De esa manera, se podrá trabajar las estrategias del PC y desarrollar la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes, sobre todo trabajar de manera divertida, creativa, efectiva y significativa los conceptos matemáticos como espacio temporalidad, lateralidad (direcciones), números, figuras geométricas, entre otros.

II PARTE. DISEÑO DEL PROYECTO

2.1. Título del proyecto

El Pensamiento Computacional y las matemáticas mediadas por el Blue-Bot

2.2. Descripción del proyecto

El presente estudio se establece en una institución educativa particular, la cual está ubicada en el distrito de San Isidro, donde se realizaron las prácticas preprofesionales. En dicha escuela se obtuvo la autorización de plantear una propuesta de innovación, dado que nos interesa realizar una mejora a través de ella, que permita fortalecer la formación docente del primer grado para el desarrollo del Pensamiento Computacional (PC), a través de actividades en el área de matemática empleando el *Blue Bot*.

Los beneficiarios directos de este proyecto serán los profesores, porque la propuesta se basa en la formación docente que consiste en promover el desarrollo del PC en los estudiantes por medio del *Blue Bot*, puesto que, en la medida que el profesor se capacite, se espera que implemente los aportes obtenidos en la realización de las actividades dentro del área de matemática y así fomentar la adquisición del Pensamiento Computacional.

Por ende, las actividades, como propuesta de innovación, busca el desarrollo del Pensamiento Computacional en niños del primer grado, a través de actividades en el área de matemática, empleando el *Blue Bot*, en un colegio privado de San Isidro.

Por ello, es importante destacar que la incorporación de las TIC se va transformando progresivamente, generando cambios, mejoras y actualizaciones, favoreciendo a los estudiantes en su construcción personal, propiciando un rol activo en su proceso de enseñanza aprendizaje. Ante ello, los estudiantes necesitan desarrollar diferentes habilidades propias del pensamiento para una mejor comprensión de la realidad contemporánea (Wing, año, citado por Rico y Bosagain, 2017).

Una de ellas es el Pensamiento Computacional que permite desarrollar diferentes habilidades, como la resolución de problemas, por medio de la abstracción, generalización, pensamiento algoritmo, depuración y

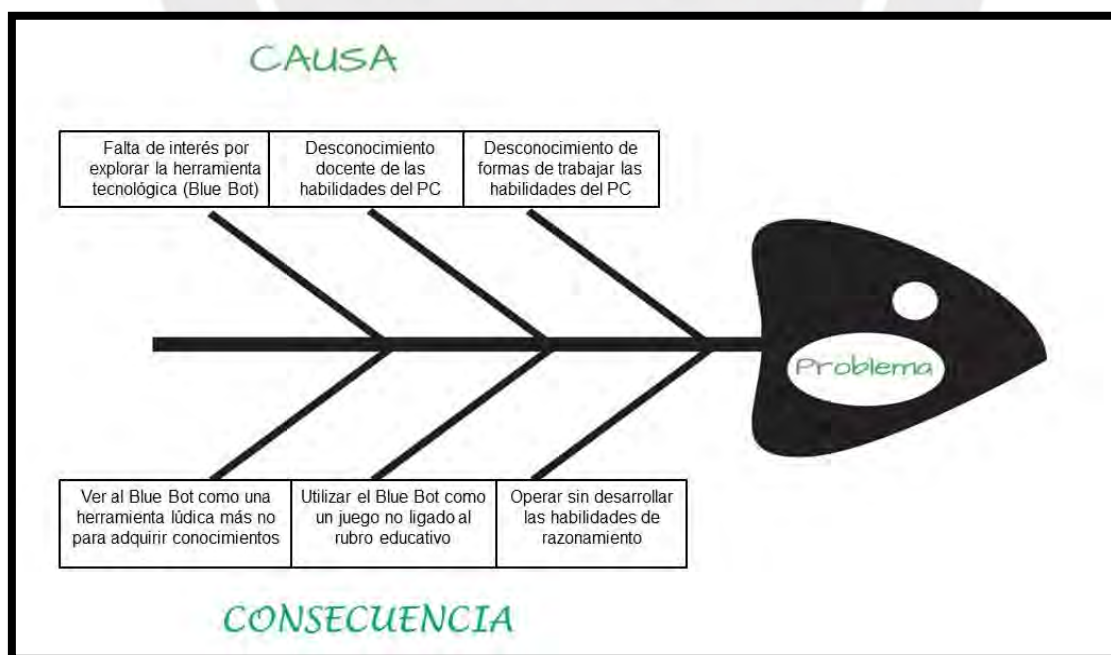
descomposición. Es en este contexto que la escuela ha asumido nuevos retos en la formación de los educandos con el propósito de que se encuentren capacitados para lograr un manejo adecuado frente a determinados problemas matemáticos que se pueda enfrentar en la vida cotidiana.

Por otro lado, para desarrollar la investigación, se ha obtenido información a través de un diagnóstico a las docentes del primer grado y al coordinador de informática de primaria alta, ya que primaria baja no cuenta con uno, en el que se corrobora la ausencia del desarrollo de habilidades propias del Pensamiento Computacional dentro del área de matemática. De esta manera, se busca, a través del trabajo pedagógico docente, que este diagnóstico, pueda favorecer en la formación docente para desarrollar el Pensamiento Computacional en el área de matemática del primer grado de primaria con el uso del *Blue Bot*.

Asimismo, tal como se muestra en la Figura 7, la necesidad identificada viene a ser las limitaciones en la formación de los docentes del primer grado con respecto al PC mediado por el *Blue Bot*.

Figura 7

Identificación de las causas y consecuencias



Los participantes de este estudio fueron tres docentes del primer grado de primaria y el coordinador de primaria baja del área de informática. Se consideró su participación con el propósito de conocer si los docentes tienen conocimiento y desarrollan el PC en Primer grado de Primaria. Luego, se procedió a leer y firmar el consentimiento informado (**Anexo 1**), la entrevista dirigida al coordinador de informática (**Anexo 2**) y a los docentes (**Anexo 3**), para seguir con la ejecución de la descarga de información. Esta fue transcrita y enumerada con un código para cada tema o aspecto de la pregunta. Por ejemplo: B1n-1 (Anexo 5), es para el Concepto del Pensamiento Computacional.

Si bien, tal como se destaca en las entrevistas aplicadas a las docentes del primero de primaria, ellas indicaron respecto al conocimiento del PC que:

“Yo creo que el Pensamiento Computacional... realmente desconozco” (E1N-1).

“Tendrá que ver con la tecnología, supongo, ¿no?” (C1S-1).

“Yo podría decir que el Pensamiento Computacional es un pensamiento un poco más macro, que se subdivide en todas las habilidades que me has mencionado y básicamente es desarrollar eso... ¿no?” (B1N-1)

Por otro lado, el coordinador de informática afirmó que:

“El Pensamiento Computacional es la ruta, en la cual primero se descubre o se analiza el problema y luego se pasa a crear nuevas soluciones, pero antes que dé una solución hay que conceptualizar bien el problema, primero se conceptualiza el Pensamiento Computacional para que funcione, hay que trabajar primero el problema, conocer el problema, luego plantear las soluciones al problema.” (IPA-1)

Frente a ello, se puede afirmar que las docentes del primer grado desconocen el concepto del PC, pues no brindan una respuesta clara, sino dudosa, sin precisar su significado. Por otra parte, el coordinador considera que el concepto del PC se basa principalmente en la resolución de problemas, tal como lo afirma Wing (2006) y Valverde, et al. (2015), este viene a ser una competencia fundamental que toda persona debe tener dentro de esta sociedad tecnológica, aunque no es una habilidad rutinaria o mecánica; por el contrario,

permite resolver problemas de manera inteligente empleando la imaginación. Asimismo, destacan que este posee características de combinar la abstracción y pragmatismo, que se basan en las matemáticas (un mundo de ideas) y se establece a partir de proyectos que se relacionan con el mundo real en la vida diaria. Entonces, el PC resulta ser una competencia esencial que todo ciudadano (estudiante) debe disponer, porque le permite contar con una serie de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para emplearlas estratégicamente frente a determinadas situaciones en la sociedad o en la vida cotidiana. Además, incluirla en la formación de todos los estudiantes resultaría clave y provechoso para favorecer y beneficiar el aprendizaje de cada uno de ellos.

Asimismo, las docentes del primero de primaria manifiestan en base a sus respuestas en las entrevistas, la importancia de trabajar las habilidades propias del PC, por ejemplo, algunas de ellas son:

“De todas maneras trabajar la habilidad de abstracción con los niños es muy importante en todas las áreas, más que todo quizás un poquito más en matemática” “(...) se trabaja más que todo cuando el niño logra entender un poquito más que todo las características principales” **(E1N-2).**

“Claro, sí, es importante porque ahí estas evidenciando si de repente logro o no captar la indicación que le diste, ahí se ve el tema de comprensión y si el chico es capaz de dar instrucciones en pasos secuenciales es que ya lo logro, ya que puede trabajar correctamente y ha entendido netamente la actividad” **(B1N-5).**

“Claro, sí, sí es importante” “Bueno se hace de muchas formas... y permite que uno organice de mejor manera su trabajo” **(C1S-4).**

(Fuente: Anexo 5)

Cabe señalar que dentro de los resultados de la entrevista se encuentran las cinco habilidades propias del PC y coinciden que fomentarlas en los estudiantes permitirá favorecer el proceso de solución de problemas en diversas situaciones dentro de esta sociedad contemporánea. Además, algunas de las habilidades que el PC suscita en los estudiantes, según Gurises Unidos y

Fundación Telefónica Uruguay (2017), vienen a ser las siguientes: *formular problemas* que permitan emplear computadoras u otras herramientas tecnológicas para brindar soluciones; *organizar los datos* y, luego, organizarlos detenidamente; *representar datos* por medio de abstracciones; *automatizar* las soluciones a través del pensamiento algorítmico (pasos ordenados); *identificar, analizar, brindar soluciones* y *transferir* el proceso, manteniendo el objetivo de descubrir la combinación más efectiva de pasos y/o recursos.

Con todo lo mencionado, se considera trabajar en base a ellas para involucrar a los estudiantes en el pensamiento y la resolución de problemas, vinculándolos desde muy pequeños con las nuevas herramientas tecnológicas, lo que permita una contribución positiva en su aprendizaje. De esta forma, se puede evitar que los estudiantes presenten dificultades cuando lleguen a la Educación Superior, pues si se les imparte desde la educación básica comenzarán a desarrollar su Pensamiento Computacional, a ser una persona resolutiva, capaz de razonar y resolver problemas con agilidad, sin mayor inconveniente.

A la vez, solo una docente del primero de primaria indica que conoce el recurso tecnológico, *Blue Bot*, y que es empleado solo en el curso de *Science* y *Social*:

“Sí, nosotros aquí trabajamos con generación TED, ya que también tiene todo lo que es la parte tecnológica, que se trabaja en Science, Social y también en Matemática hay unos instrumentos de generación que les puedes dar las instrucciones ya muy precisas (Blue Bot)” (B1N-7).

Sin embargo, las otras dos docentes afirman que desconocen el empleo de robots para favorecer las habilidades del PC, “No, no sabía” (C1S-7), “No, no, no, primera vez que lo escucho” (E1N-7). Al respecto, es importante destacar que la robótica educativa favorece el desarrollo del pensamiento computacional y va más allá de las orientaciones profesionales a las que se dediquen los estudiantes a futuro. Por ende, la formación docente para el desarrollo del PC con el uso del *Blue Bot* resulta fundamental, pues permitirá educar a los profesores en las habilidades propias del PC empleando dicho robot como recurso o herramienta tecnológica que facilite el aprendizaje de manera lúdica y

entretenida, y así pueda actuar frente a una situación determinada sin ningún problema, brindando soluciones que potencie las habilidades para la resolución de problemas.

Este proyecto de innovación a nivel curricular es didáctico, ya que tiene como propósito formar a los docentes en los aspectos que determinan el PC, de modo que puedan elaborar actividades que propicien el desarrollo de habilidades propias del Pensamiento Computacional con el uso de un robot (*Blue Bot*), en el área de matemática, en primer grado de primaria, enriqueciendo y beneficiando a los docentes y estudiantes en la mejora educativa.

A nivel institucional, el proyecto de innovación está enfocado hacia la mejora de las prácticas de enseñanza y aprendizaje de los docentes para el desarrollo de las habilidades propias del PC. No obstante, debido a la importancia y necesidad de estas habilidades de pensamiento, este proyecto también puede ser trabajado en otros niveles educativos.

Frente a esta situación, se considera que el proyecto de innovación es viable y significativo para la institución educativa. Para ello, se identifican las fortalezas y oportunidades de la escuela, ya que esta constituye el contexto donde se desarrollará el proyecto. Cabe enfatizar, que el colegio cuenta con las herramientas y recursos tecnológicos como el *Blue Bot* para emplearlos dentro de la Institución Educativa.

Es importante destacar que en la I.E. están dispuestos a recibir información, mejorar e implementar estrategias y actividades que contribuyan a mejorar la calidad educativa de los estudiantes, y así garantizar un aprendizaje productivo en base a las habilidades que fomenta el Pensamiento Computacional. Además, los docentes aprenderán sobre el uso del *Blue Bot* y cómo emplearlo para el desarrollo del PC en el área de matemática, de modo que tendrán experiencias significativas que les permitirá alcanzar una formación eficaz acorde a las necesidades de los estudiantes. Por tal razón, el proyecto de innovación puede favorecer la mejora continua de formación educativa de todos los miembros que compone la escuela como directivos, coordinadores, profesores y sobre todo a los estudiantes.

Considerando esta situación, se plantea una propuesta de formación docente para promover el aprendizaje desarrollando el PC a través de actividades con el uso del *Blue Bot*, como recurso pedagógico, y puedan incluirse dentro del área de matemática. De tal forma que el docente se entrene, para mejorar las habilidades propias del PC en los estudiantes.

2.3.- Objetivos del proyecto de innovación

Objetivo general:

- Proponer un proyecto de innovación de capacitación docente en el desarrollo del Pensamiento Computacional y matemáticas a través del uso del *Blue Bot* dirigido al Primer Grado de Primaria.

Objetivos específicos:

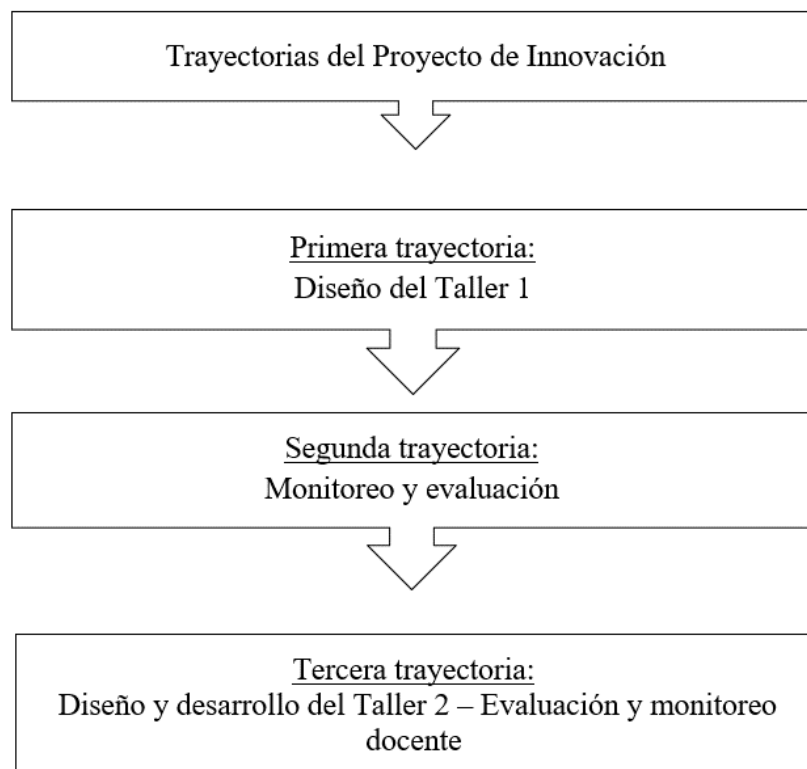
- Realizar un diagnóstico sobre los saberes referidos al Pensamiento Computacional que tienen los docentes del Primer Grado de Primaria.
- Diseñar una estrategia de formación docente para el desarrollo del Pensamiento Computacional a través del *Blue Bot* dirigido al Primer Grado de Primaria.
- Diseñar actividades didácticas para el desarrollo del Pensamiento Computacional y matemáticas a través del *Blue Bot*, dirigido al Primer Grado de Primaria.

2.4.- Estrategias y actividades a realizar

El proyecto consta de tres trayectorias, las cuales están organizadas en torno a los objetivos específicos para hacer factible su aplicación y desarrollo por parte de toda la comunidad educativa. El aporte de la propuesta se basa en Suárez (2014). A continuación, se presenta la secuencia de trayectorias:

Figura 8

Trayectorias del Proyecto de Innovación



Nota: Suárez (2014)

Primera trayectoria: Diseño del Taller 1

Se desarrollará un taller para docentes del Primer Grado sobre el desarrollo del Pensamiento Computacional a través del *Blue Bot* en el área de matemática. La duración del taller es de 3 horas distribuidas en cinco momentos, los cuales se presentan a continuación:

Figura 9

Primer taller: El Pensamiento Computacional y el uso del Blue Bot



Al principio del taller, los docentes iniciarán con una actividad motivadora por medio de la exploración lúdica con empleo del cuerpo y el papel. Luego, se presentará el contenido teórico sobre el Pensamiento Computacional y el *Blue Bot*, y su relación entre ellos. Enseguida, se exhibirán diversas actividades como modelos para los docentes que impliquen el desarrollo del Pensamiento Computacional en el área de matemática empleando el *Blue Bot*, luego las analizan, y posteriormente elaborarán sus propias actividades. Con las actividades, se sugiere el uso de recursos tecnológicos-pedagógicos; después, resuelven situaciones empleando el *Blue Bot*. Finalmente, como cierre del taller los docentes brindarán algunas reflexiones obtenidas y sugerencias para el próximo.

A continuación, se presentan las actividades modelo para los docentes del Primer Grado de Primaria.

PROGRAMACIÓN SEMANAL N°1		
Duración: 1 semana		
Capacidad: Comunicación matemática	Tema: Descubrir el número 8	Logro: Relaciona cantidades hasta 10 con el número hablado o escrito.
Inicio	Por comunidades o equipos, se les reparte una hoja A3 con círculos (representación de conjuntos), se les muestra algunos objetos; por ejemplo, dos plumones de pizarra, cinco libros, diez cartucheras, entre otros. Luego, van colocando el número que corresponde en los conjuntos, relacionado las cantidades con el número que corresponde.	
Desarrollo	Cada comunidad, o equipo, tendrá un <i>Blue Bot</i> , tarjetas con números de 1 a 10 y una alfombra cartesiana. Los estudiantes, según turnos, deberán tomar una tarjeta (con el número que les tocó) y con la ayuda del <i>Blue Bot</i> tendrán que encontrar en menor tiempo y, evitando los obstáculos, la cantidad a la que corresponde. De esa manera, los participantes acumularán puntos a su comunidad y, a la vez, se divertirán identificando correctamente cantidades con el número hablado y escrito.	
Cierre	Responden las siguientes preguntas: ¿Qué hemos aprendido hoy? ¿Te divertiste jugando con los números? ¿Te gustaría seguir participando en actividades como la que hicimos? ¿Para qué sirve lo que has aprendido? ¿En qué momento lo puedes utilizar?	
Materiales: Hojas, objetos, <i>Blue Bot</i> , alfombra cartesiana. Otras consideraciones: Las clases se desarrollarán en el CRA (Centro de recursos de aprendizaje)		

PROGRAMACIÓN SEMANAL N°2		
Duración: 1 semana		
Capacidad: Comunicación matemática	Tema: Nociones de cantidad	Logro: Identifica cantidades y las representa
Inicio	Se recuerda el trabajo de la sesión anterior, haciendo preguntas sobre números con sus respectivas cantidades.	
Desarrollo	<p>Trabajo por comunidades o equipos:</p> <p>Cada comunidad tendrá un <i>Blue Bot</i> y una alfombra del plano cartesiano (Anexo 4) dentro de los espacios del Centro de Recursos de Aprendizaje.</p> <p>Luego, cada una de las comunidades seleccionará una o dos tarjetas (dependiendo del tiempo), al azar, con los números del 0 al 9.</p> <p>Los participantes deberán representar los números (que eligieron al azar) con la ayuda del <i>Blue Bot</i> dentro de la alfombra cartesiana.</p> <p>Para ello, elegirán por dónde empezar para seguir la ruta sin retroceder, pintando cada cuadrícula por la que pase el <i>Blue Bot</i>, formando el número. Recordarles que es un trabajo en equipo.</p> <p>Luego, se les pide que revisen y desarrollen las páginas 13, 14 y 15 del libro.</p>	
Cierre	<p>Responden las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué hemos aprendido hoy? ¿Te gustó la actividad con el <i>Blue Bot</i>? ¿Qué hiciste? ¿Qué fue lo que más te gustó? ¿Para qué sirve lo que has aprendido?</p>	
<p>Materiales:</p> <p>Libro, papelógrafos, <i>Blue Bot</i>, alfombra con el plano cartesiano</p> <p>Otras consideraciones:</p> <p>Las clases se desarrollarán en el CRA (Centro de recursos de aprendizaje)</p>		

PROGRAMACIÓN SEMANAL N°3		
Duración: 1 semana		
Capacidad: Resuelve problemas de movimiento, forma y localización	Tema: Trabajo en comunidad	Logro: Establecer una ruta en equipo iniciando la programación por medio del robot (<i>Blue Bot</i>)
Actividad en equipo	<p>Se realizará un juego “Amigos en comunidad” empleando el <i>Blue Bot</i>.</p> <p>Los participantes se dividirán en cinco grupos de cinco, cada uno de ellos elaborará en una cartulina un nombre que los identificará.</p> <p>Luego, la facilitadora del taller la colocará dentro de la alfombra cartesiana para que cada grupo realice un recorrido más rápido en llegar con el <i>Blue Bot</i> evitando los obstáculos que se encuentren en el camino. Una de las indicaciones es que quienes desean pueden utilizar los flashcards como apoyo antes de emplear el <i>Blue Bot</i> directamente (opcional).</p> <p>Al finalizar, los participantes comentarán sobre el juego realizado en base a algunas preguntas metacognitivas para que ellos propongan el concepto de <u>comunidad</u>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué te pareció el juego? • ¿Cómo se sintieron al jugar con sus demás compañeros? ¿Fue fácil o difícil? ¿Por qué? • ¿Qué lograron hacer como equipo? ¿Todos participaron? ¿Cómo hacemos para que todos participen? “Así como en este juego en nuestras familias y comunidades cada uno de nosotros cumple un rol importante, por lo que debemos escucharnos, opinar, ayudarnos y participar”. 	
Materiales: Flashcards, <i>Blue Bot</i> , alfombra cartesiana.		
Otras consideraciones: Las clases se desarrollarán en el CRA (Centro de recursos de aprendizaje) (opcional).		

PROGRAMACIÓN SEMANAL N°4

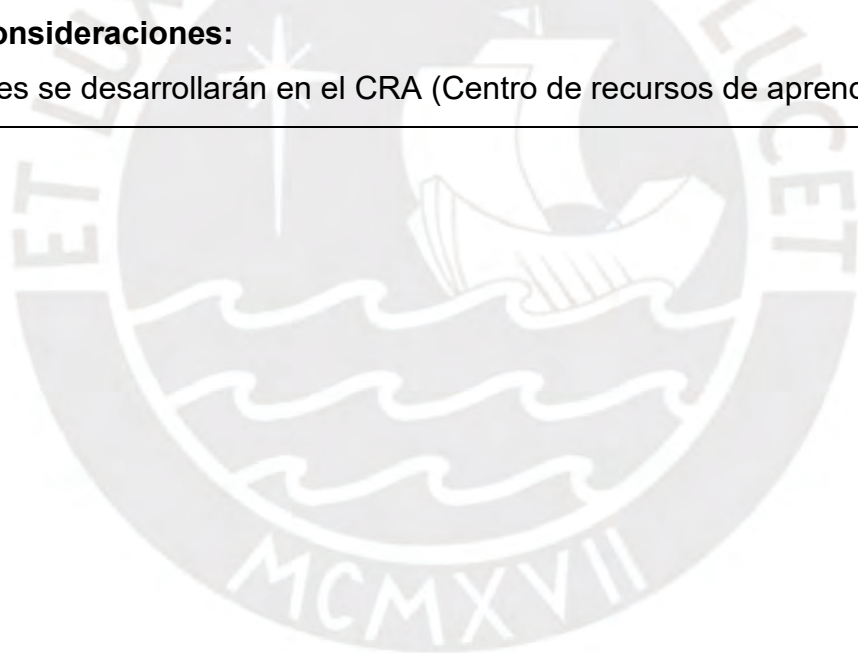
Duración: 1 semana

Capacidad: Resuelve problemas de cantidad	Tema: Números cardinales hasta 10	Logro: Identifica, escribe y lee los números cardinales hasta el 10
--	---	---

Inicio	Observan y siguen la canción del video “La Canción de los números del 1 al 10” de El Mono Sílabo y Nicola Cavernícola (escuchar hasta 7:52) www.youtube.com/watch?v=suDoQAqWyfA
---------------	---

Desarrollo	<p><u>Trabajo por comunidad:</u></p> <p>En el CRA se encontrarán cinco alfombras cartesianas acompañadas de un <i>Blue Bot</i>.</p> <p>En cada mesa de trabajo habrá una actividad, con distintos objetos, una más compleja que la otra.</p> <p>Las comunidades rotarán en cada mesa de trabajo para participar al menos en tres de ellas. Dentro de las alfombras cartesianas se encuentran objetos dispersos en cada cuadrícula, con diferentes cantidades, y por otro lado el numeral que corresponde.</p> <p>Por ejemplo: En la alfombra 1 se encuentran útiles escolares que van a la cartuchera, como lápices, colores, plumones, borradores, entre otros. Todos ellos dispersos y con distintas cantidades dentro de una cuadrícula. Por otro lado, el numeral que corresponde dentro de otras cuadrículas.</p> <p>Los participantes deberán relacionar la cantidad de los objetos con el numeral que corresponde, y llevar los dos juntos a la cartuchera.</p> <p>Las actividades se van complejizando de manera gradual, insertando obstáculos, otros objetos que no se relacionan con la actividad, y números que no corresponden a la cantidad de objetos dentro de la alfombra cartesiana.</p>
-------------------	---

Cierre	<p>La facilitadora motiva a la reflexión con las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué les pareció la actividad? ✓ ¿Qué hicieron para relacionar el número con la cantidad? ✓ ¿Cómo agruparon los objetos? ✓ ¿De qué otras formas se pueden representar las cantidades de objetos? (puntos y numerales). <p>Por último, explica la importancia de los números en la vida cotidiana.</p>
<p>Materiales: Ficha de aplicación, tarjetas con objetos de distintas cantidades, tarjetas con números del 1 al 10, alfombra cartesiana, <i>Blue Bots</i>.</p> <p>Otras consideraciones:</p> <p>Las clases se desarrollarán en el CRA (Centro de recursos de aprendizaje)</p>	



PROGRAMACIÓN SEMANAL N°5		
Duración: 1 semana		
Capacidad: Resuelve problemas de cantidad	Tema: Introducción a los conceptos anterior, posterior y vecino	Logro: Identifica los números vecinos anterior y posterior
Inicio	<p><u>Trabajo por comunidades:</u></p> <p>Se agrupan en comunidades, una en cada mesa con su respectiva alfombra cartesiana con 10 casitas en una fila.</p> <p>Conversan sobre la organización de las casas de cada distrito o ciudad (calles, cuadras, vecinos) y el respeto por el lugar que cada uno ocupa.</p> <p>Los participantes responden:</p> <p>¿Qué observan? ¿Tienes vecinos? ¿Quiénes son? ¿Los números tendrán vecinos? ¿Cuáles crees que sean?</p>	
Desarrollo	<p>Luego, se les entrega tarjetas con números del 1 al 10.</p> <p>Los participantes ordenan los números de menor a mayor en las casitas, colocan las tarjetas numeradas debajo de cada una dentro de la alfombra cartesiana.</p> <p>Enseguida, la facilitadora brindará una caja pequeña denominada la cajita preguntona, en la que encontrarán preguntas que deberán resolver con respuestas orales o con la ayuda del <i>Blue Bot</i>.</p> <p>✓ ¿Quiénes son los vecinos de la casita 6? – Nombran al anterior y posterior (reforzamos que son los números que están juntos).</p> <p>✓ ¿Será lo mismo estar antes que después de otro? – No</p> <p>✓ ¿Cómo se llama el número que está antes de otro? – Anterior</p> <p>✓ ¿Cómo se llama el número que está después de otro? – Posterior</p> <p>✓ ¿Cómo sé quiénes son números vecinos?</p> <p>Con la ayuda del <i>Blue Bot</i> (problemas):</p>	

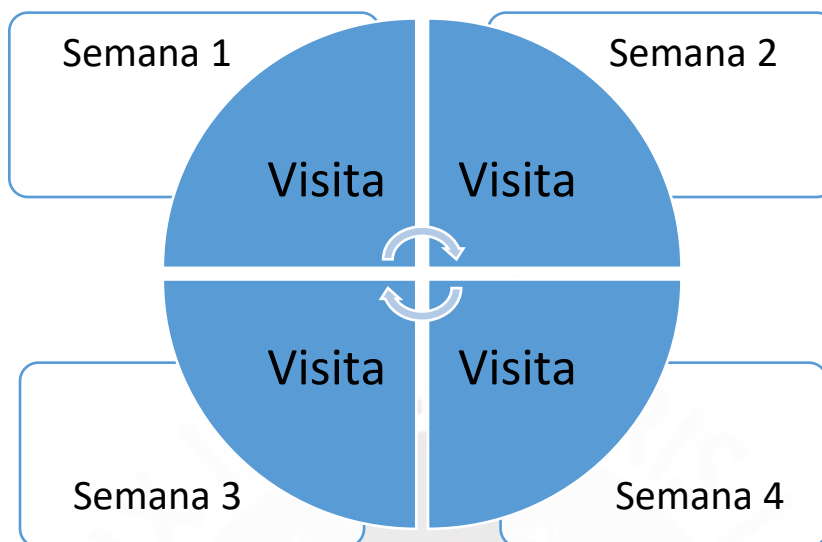
	<p>✓ Bot necesita ir primero a la casa de 8 para devolver sus 8 libros que necesita leer para el examen, aunque antes debe pasar por 5 y ayudarlo colocando sus 5 focos para ver mejor, pero como se encuentra en casa de dos festejando el cumpleaños de 3, 4 le recuerda que debe entregar lo acordado</p> <p>✓ ¿Qué hace primero Bot? ¿Cómo se llama el número que estaba después? ¿Y el número anterior? Realiza la ruta que haría Bot (mencionado el anterior y posterior). Resuelven el libro Mimate 1 (p.19)</p>
Cierre	<p>Responden las siguientes preguntas: ¿Qué aprendiste hoy? ¿Qué hicimos con el <i>Blue Bot</i>? ¿Te gustó? ¿Cómo aprendiste? ¿Es importante conocer los números vecinos? ¿De qué manera te ayuda en tu vida diaria?</p>
<p>Materiales: Libro, tarjetas, caja preguntona, <i>Blue Bot</i>, alfombra cartesiana.</p> <p>Otras consideraciones: Las clases se desarrollarán en el CRA (Centro de recursos de aprendizaje)</p>	

Segunda trayectoria: Monitoreo y evaluación

Luego de haber desarrollado el primer taller, continúa el proceso de formación a los docentes a través de un acompañamiento en aula que va a suponer evaluar y monitorear las sesiones de clase de las profesoras de primer grado en donde incorporan el PC con uso del *Blue Bot*. Tanto la especialista como el coordinador de informática ingresarán a las aulas una vez por semana durante un mes. La propuesta es que los docentes puedan replicar en sus aulas de Primer Grado, los talleres desarrollados con la facilitadora.

Figura 10

Acompañamiento (monitoreo y evaluación) una vez por semana a los docentes del Primer Grado de Primaria



Previamente se llevará a cabo la coordinación con cada tutora de aula o encargada del área de matemática, teniendo en cuenta que las clases son dictadas cuatro veces por semana. Además, serán monitoreadas y evaluadas por medio de una ficha de observación (**Anexo 6**) en la que se precisan los objetivos de la propuesta.

Tercera trayectoria: Diseño y desarrollo del taller 2 – Evaluación y monitoreo docente

Se desarrolla el segundo y último taller que permitirá contemplar sus logros, avances, y sobre todo evidenciar el desarrollo del Pensamiento Computacional a través del Blue Bot con los niños del primer grado de primaria, cuya duración es de 3 horas.

Figura 11

Segundo taller: Desarrollo del PC en niños del primer grado de primaria a través del *Blue Bot*

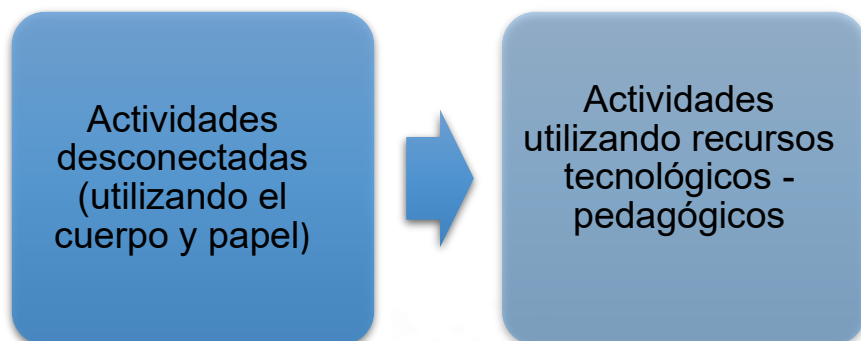


Este taller inicia con una dinámica motivadora denominada juego de integración, en la que desarrollan habilidades del PC empleando el cuerpo y el papel. Luego, los docentes presentarán sus actividades más significativas y los resultados alcanzados con el *Blue Bot*. Estas evidencias serán mostradas por medio de la técnica de museo, es decir se exhibirá y explicará las producciones de los participantes, a los directivos, profesores del segundo grado de primaria, entre otros. Por último, en una mesa redonda los docentes dialogarán compartiendo sus apreciaciones y comentarios respecto al *Blue Bot* (efectos, limitaciones y ventajas que ha tenido el desarrollo del PC en matemática).

Es importante señalar que las sesiones de aprendizaje elaboradas para los docentes inician con actividades desconectadas, es decir empleando su cuerpo (actividades kinestésicas) y, un lápiz y papel, sin emplear algún recurso tecnológico. Después, que el docente adquirió y aprendió las nociones básicas del PC, pasará a manipular, utilizar y diseñar actividades empleando recursos tecnológicos-pedagógicos (*Blue Bots*), para los estudiantes.

Figura 12

Proceso para iniciar una sesión de aprendizaje con los estudiantes.



2.5.- Recursos humanos

Se requiere la participación principal de las autoridades de la I.E., como el director institucional y académico, quienes se encargarán de aprobar el desarrollo y brindar el apoyo al proyecto, por medio del monitoreo y evaluación constante a lo largo del año.

También, la participación de las docentes del primer grado de primaria quienes recibirán las capacitaciones en los talleres sobre el uso del *Blue Bot* y el empleo del Pensamiento Computacional con el *Blue Bot*. Ellos se encargarán, posteriormente, en modificar y elaborar actividades para desarrollar el Pensamiento Computacional en el área de matemática empleando el *Blue Bot*. Luego de haber recibido los talleres de capacitación, brindarán sus percepciones y opiniones con respecto al tema y sus avances para la mejora del proyecto.

Asimismo, el coordinador de informática será el encargado de brindar talleres, junto a un especialista sobre el tema (la facilitadora), monitorear a las docentes de manera eventual, además de facilitar los espacios (aulas informáticas) y recursos necesarios para su ejecución.

La facilitadora de los talleres se encargará de acompañar a las docentes del Primer Grado de Primaria en los talleres junto a los capacitadores

especialistas externos, elaborar las actividades que corresponden a las primeras Unidades de Indagación (UI1, UI2, U13) como modelo, supervisar las aplicaciones de las sesiones de clase diseñadas integrando el recurso mencionado, acompañarlas en la elaboración de actividades en el área de matemática con el uso del *Blue Bot*, para luego evaluar su viabilidad, monitorear, revisar y evaluar lo propuesto por los docentes.

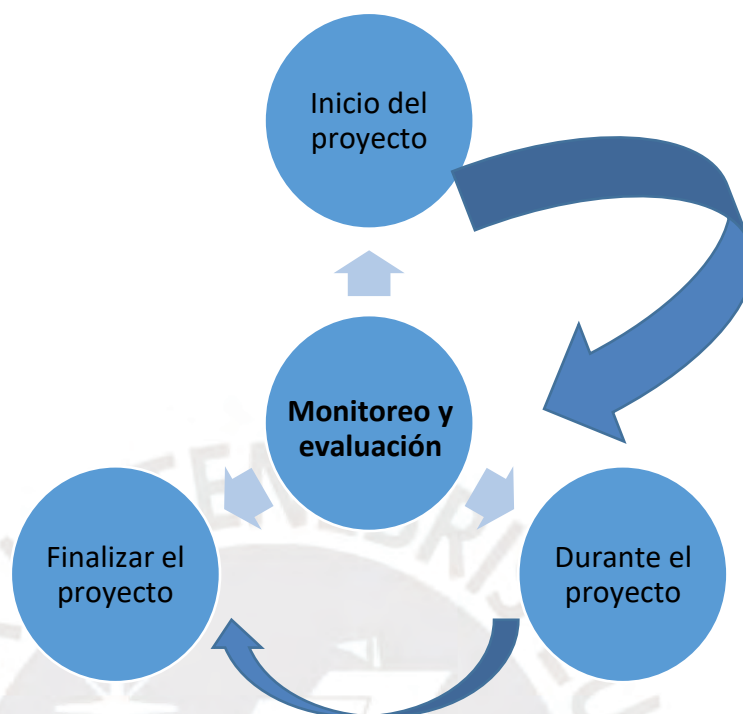
Cabe señalar que todos los participantes cumplen un rol fundamental dentro de este proyecto, pues resulta necesario la participación de cada uno de ellos para que la propuesta se desarrolle de manera eficaz y satisfactoria, resultando enriquecedora y provechosa para la formación de los estudiantes, docentes y la I.E.

2.6.- Monitoreo y evaluación

El monitoreo y evaluación se realizarán de manera continua durante todo el proceso de implementación del proyecto, pues como parte de la estrategia no basta con solo implementar, sino acompañar a los docentes durante su proceso, para luego evaluarlo y finalmente, asegurar que se logre lo propuesto, tal como se observa en la Figura 14.

Figura 13

Ruta de monitoreo y evaluación



Como parte del proyecto, el monitoreo a los docentes será constante y se ejecutará:

- ✓ Antes, durante (en el desarrollo de las sesiones de clase de los profesores), y después de los talleres.
- ✓ En el desarrollo de las actividades en el área de matemática con el *Blue Bot*.
- ✓ En las reuniones semanales se realizará una ficha de monitoreo para verificar el cumplimiento de las actividades propuestas para desarrollar el Pensamiento Computacional con el *Blue Bot* en el área de matemática.

Asimismo, la evaluación a los docentes será continua:

- ✓ Fomentando la autoevaluación y evaluación de pares en la elaboración de actividades por medio de una ficha de observación, después de cada taller.
- ✓ En la coevaluación, es decir en la evaluación y/o retroalimentación entre las docentes del primer grado, después de las propuestas de actividades.

- ✓ Finalmente, se aplicará una ficha de observación del ejercicio docente para el análisis e interpretación de los resultados en relación con el cumplimiento de los objetivos de la propuesta. Este recorrido permite verificar el avance obtenido por los profesores en relación a las actividades propuestas para el desarrollo del Pensamiento Computacional con el uso del *Blue Bot*, así se logra la efectividad de la propuesta.
- ✓ Al finalizar cada taller participarán en un focus group (autoevaluación y coevaluación) para saber qué aprendieron, qué les resultó difícil entender y qué les gustaría mejorar para el siguiente taller.

2.7.- Sostenibilidad

La presente propuesta educativa cuyo periodo de duración se ha previsto para seis meses, es viable a razón de lo siguiente:

- ✓ Se cuenta con la aprobación del director de la escuela, así como la coordinación de primaria baja para implementar el proyecto en el siguiente año.
- ✓ Las coordinaciones del ciclo II dispone de aulas de innovación para los estudiantes y docentes, con equipos tecnológicos disponibles y conexión a internet, entre ellos los *Blue Bot*, tablets, laptops, entre otros; el presupuesto para el financiamiento de la propuesta provendrá de los recursos propios de la escuela.
- ✓ La propuesta del taller piloto será ejecutada en las horas pedagógicas del área de matemática.
- ✓ Las docentes de primaria cuentan con estudios en informática básica y empleo de tecnologías como las laptops, tablets, smartphones, entre otros, aptos para recibir capacitaciones para el uso del robot.

Estas condiciones permitirán cumplir con los objetivos y metas planteadas, declarando la viabilidad de la propuesta. Asimismo, para dar continuidad y asegurar que se fomente el desarrollo del Pensamiento Computacional, se sugiere seguir empleando el *Blue Bot* en otras áreas y grados, comunicando a otros colegas de Primaria. Así como realizar una reunión

en la que se genere un acuerdo entre los directivos y el coordinador del área de informática, a fin de que la propuesta se desarrolle de manera eficaz para los docentes de la escuela. Igualmente, se espera lograr incorporar la propuesta dentro del Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Proyecto Educativo Curricular (PEC), para alcanzar su desarrollo en la I.E.

Finalmente, se debe concientizar a los miembros de la comunidad educativa (directivos, coordinadores y docentes) sobre la importancia de la formación docente para el desarrollo del Pensamiento Computacional, a través de actividades en el área de matemática empleando el *Blue Bot* para garantizar el cumplimiento del presente proyecto.

2.8.- Presupuesto

Establecemos con detalle (**Anexo 7**), los costos de los materiales a utilizar en las diversas actividades propuestas. La gran mayoría son accesibles, pues los encontramos dentro del Centro de Recursos Académicos (CRA) disponibles para los docentes y alumnos. Además, los costos no exceden de los 1000 soles.

2.9.- Cronograma

Para el proceso de la implementación, ejecución y evaluación, se considera necesaria la elaboración de un cronograma de modo que se cumplan a tiempo los objetivos propuestos en el proyecto, tal como se puede apreciar en el **Anexo 8**.

Referencias Bibliográficas

- Adell, J. y Esteve, F., Llopis, M. y Valdeolivas, G. (2017). *El pensamiento computacional en la formación inicial del profesorado de Infantil y Primaria*.
https://www.researchgate.net/publication/322580788_El_pensamiento_computacional_en_la_formacion_inicial_del_profesorado_de_Infantil_y_Primaria
- Álvarez, M. (2017). Desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria: una experiencia educativa con Scratch. *UTE. Revista de Ciencias de Educación*, (2), 45-64.
<http://dx.doi.org/10.17345/ute.2017.2.1820>
- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., y Zagami, J. (2016). A K-6 Computational Thinking Curriculum Framework- Implications for Teacher Knowledge. *Educational Technology & Society*, 19(3), 47–57.
- Arias, E; Pereira, G. (2017). Programación: la nueva alfabetización. Introduciendo a la Programación a niñas y niños en el Parque La Libertad, *Trama, revista de ciencias sociales y humanidades, Volumen 6, (2), págs. 26-39*. <http://dx.doi.org/10.18845/tracs.v6i2.3431>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing Computational Thinking in Compulsory Education- Implications for policy and practice*. Joint Research Centre. DOI: 10.2791/792158.
http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188_computhinkreport.pdf
- Brackmann, C. (2017). *Desenvolvimento do Pensamento Computacional a través de atividades desplugadas na educacao básica* (Tesis de doctorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre).
<http://www.computacional.com.br/files/Dissertacoes%20e%20Teses/BRACKMANN%20-%20Pensamento%20Computacional%20Desplugado.pdf?fbclid=IwAR1In4PnlaMk3g5TNmJ1VARZ5FJbPsL1bKjUJXJoXVB4neR1dqAIBjhrfO4>

- Cabero, J. (2007). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid: McGraw-Hill.
- Casali, A., Zanarini, D., San Martín, P. y Monjelat, N. (2018). *Pensamiento Computacional y Programación en la Formación de Docentes del Nivel Primario*. XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación <https://www.researchgate.net/publication/327076938> Pensamiento Computacional y Programación en la Formación de Docentes del Nivel Primario
- Cearreta-Urbieta, I. (2015). *Scratch como recurso didáctico para el desarrollo del Pensamiento Computacional de los alumnos de Secundaria y Bachillerato en la asignatura de Informática y como recurso transversal en el resto de asignaturas*. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3150>
- Centro de Innovación para la Educación Brasileña (2018). *Cieb lança currículo de referência em tecnologia e computação*. São Paulo-SP <https://cieb.net.br/cieb-lanca-curriculo-de-referencia-em-tecnologia-e-computacao/>
- Chaurola, C., Fluck, A., Voogt, J., Webb, M., Cox, J., Timonel, M. y Zagami, J. (2016). A K-6 Computational Thinking Curriculum Framework: *Implications for Teacher Knowledge*. 19. 47-57. <https://www.researchgate.net/publication/305140678>
- Da Silva, M.G. y González-González, C.S. (2017). PequeBot: Propuesta de un Sistema Ludificado de Robótica Educativa para la Educación Infantil. En *Actas del V Congreso Internacional de Videojuegos y Educación (CIVE'17)*. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/6677>
- Dapozo, G., Petris, R., Greiner, C., Espíndola, M., Company, A. y López, M. (2016). Capacitación en programación para incorporar el pensamiento computacional en las escuelas. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/53629>
- Diago, P. y Arnau, D. (2017). *Pensamiento Computacional y resolución de problemas en Educación Infantil: Una secuencia de enseñanza con el*

robot

Bee-Bot.

https://www.researchgate.net/publication/319645081_Pensamiento_Computacional_y_resolucion_de_problemas_en_Educacion_Infantil_Una_secuencia_de_ensenanza_con_el_robot_Bee-bot

González-González, C. (2018). La enseñanza-aprendizaje del Pensamiento Computacional en edades tempranas: una revisión del estado del arte. En Zapata-Ros M. y Villalba Condor K. O. (Coordinadores). *Pensamiento computacional*. Editorial Universidad Católica de Santa María de Arequipa.

https://www.researchgate.net/profile/Carina_Gonzalez_Gonzalez/publication/323450498_La_ensenanza-aprendizaje_del_Pensamiento_Computacional_en_edades_tempranas_una_revision_del_estado_del_arte/links/5a969e7245851535bccd5e66/La-ensenanza-aprendizaje-del-Pensamiento-Computacional-en-edades-tempranas-una-revision-del-estado-del-arte.pdf

Gonzales, J., Estebanell, M., y Peracaula, M. (2018). ¿Robots o programación? El concepto de Pensamiento Computacional y los futuros maestros. *Education In The Knowledge Society (EKS)*, 19(2), 29-45. doi:10.14201/eks20181922945. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43.

Grover, S., & Pea, R. (2013). *Computational Thinking in K–12 A Review of the State of the Field*. *Educational Researcher*. 42. 38-43.

Gurises Unidos y Fundación Telefónica Uruguay (2017). Pensamiento Computacional: Un aporte para la educación de hoy. *Revista Telefónica Uruguay*. <https://www.fundaciontelefonica.uy/noticias/pensamiento-computacional-un-aporte-para-la-educacion-de-hoy/>

Kemp, P. (2014). Computing in the national curriculum - A guide for secondary teachers. *Computing at School*. NAACE. <http://community.computingschool.org.uk/files/3383/original.pdf>

Kotsopoulos, D., Floyd, L., Khan, S., Namukasa, I. K., Somanath, S., Weber, J., & Yiu, C. (2017). A Pedagogical Framework for Computational Thinking. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 1–18.

<https://doi.org/10.1007/s40751-017-0031-2>.

https://www.researchgate.net/publication/258134754_Computational_Thinking_in_K-12_A_Review_of_the_State_of_the_Field

López Ramírez, P. A., & Andrade Sosa, H. (2013). Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias. *Revista Educación*, 37(1), 43–63. <https://doi.org/10.15517/revedu.v37i1.10628>

MINEDU (2016). *Programación Curricular del nivel de primaria*. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-nivel-primaria-ebr.pdf>

Mishra, P., y Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6), 1017-1054. http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf

Obaya, A. (2003). El construccionismo y sus repercusiones en el aprendizaje asistido por computadora. *ContactoS*, 48, 61–64. <http://www2.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n48ne/construc.pdf>

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. BasicBooks, <http://worrydream.com/refs/Papert%20-%20Mindstorms%201st%20ed.pdf>

Papert, S. (1991). Situating constructionism. In I. Harel & S. Papert (Eds.), *Constructionism*. 1-11. Norwood, NJ: Ablex

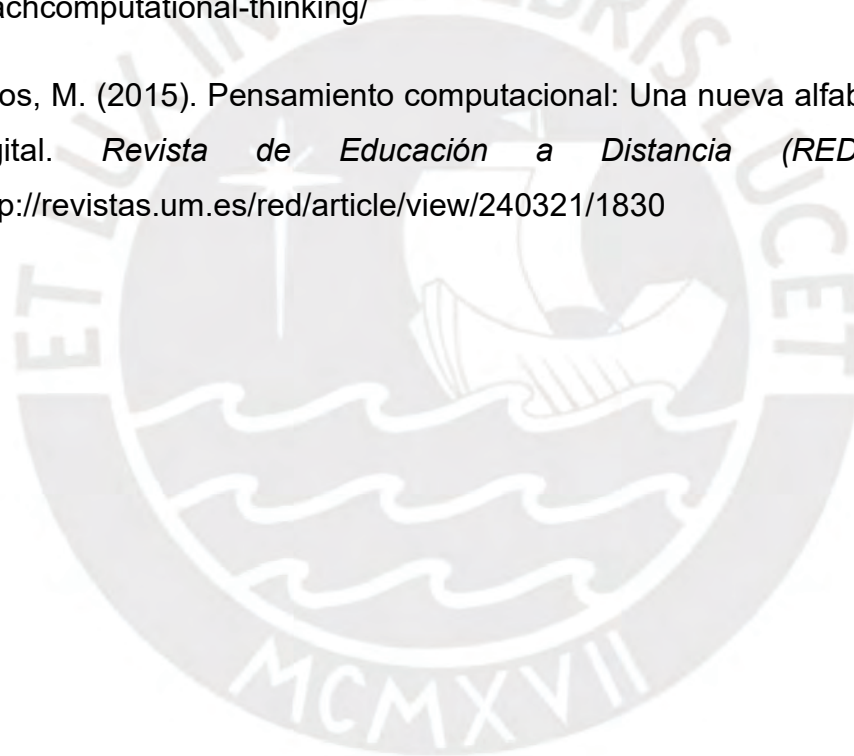
Puente, A. (2020) Los Poliominós en Educación Infantil: Orientación, Tecnología y Robótica. Master Universitario en Investigación e Innovación Educativa. *Facultad de Educación. Universidad de Burgos. España*. https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/5469/Puente_Herrera.pdf?sequence=1

Puig, L., y Cerdán F. (1999). *Problemas Aritméticos Escolares. Síntesis*

Queriruga, C., Banchoff C., Martín, E., Aybar, V. y López, F. (2016). Programar en la escuela. *LINTI. Facultad de Informática. Universidad Nacional de la Plata*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/53013>

- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., y Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52 (11), 60-67. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1592779>
- Rico L., y Bosagain O. (2018). Pensamiento computacional: rompiendo brechas digitales y educativas. *EDMETIC, Revista de educación Mediática y TIC*, 7(1), 26-42. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10039>
- Selby, C. C. (2014). *How can the teaching of programming be used to enhance Computational Thinking skills?* (Doctoral dissertation). Doi: 10.1016/j.jsv.2010.04.020
- Serrano, A., y Martínez, E. (2003). *La brecha digital: mitos y realidades*. Editorial UABC.
- Suarez, G. (2014). *Guía didáctica. Módulo 5: Informe de investigación*. Maestría en Integración e Investigación Educativa de las TIC. Escuela de Posgrado PUCP.
- Valverde, J., Fernández, M. Y Garrido, M. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *RED- Revista de Educación a Distancia (46)*. http://www.um.es/ead/red/46/valverde_et_al.pdf
- Vilalta, A. (2014). *Propuesta de Intervención Programa de Introducción al Pensamiento Computacional para 2º Ciclo de Educación Infantil*. Facultad de Educación. Universidad Internacional de la Rioja (UNIR). <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2530/vilalta.garcia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vilanova, G. (2017). Tecnología educativa para el desarrollo del pensamiento computacional. *Instituto de tecnología aplicada (ITA)*, 14 (3), 6-10. <https://www.iiisci.org/journal/pdv/risci/pdfs/CA074QW17.pdf>
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.

- Wing, J. (2008). *Computational thinking and thinking about computing*. IPDPS Proceedings of the 22nd IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium, Program and CD-ROM, 3717-3725. <https://doi.org/10.1109/IPDPS.2008.4536091>.
- Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking—What and why? *The Link Magazine, Spring*. Carnegie Mellon University, Pittsburgh. <http://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computationalthinking-what-and-why>
- Wolfram, S. (2016). *How to Teach Computational Thinking*. Stephen Wolfram Writings. <https://writings.stephenwolfram.com/2016/09/how-to-teachcomputational-thinking/>
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (46). <http://revistas.um.es/red/article/view/240321/1830>



Anexo 1

Firma del Consentimientos informado

Las entrevistas fueron aplicadas a las tres docentes del 1ro de primaria y al coordinador de informática de primaria alta, estas se evidencian a continuación:

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a Ivette Vásquez Zaravia al teléfono anteriormente mencionado.

[Redacted Name]

Nombre del Participante
(En letras de imprenta)

[Handwritten Signature]

Firma del Participante

21/11/2018
Fecha

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a Ivette Vásquez Zaravia al teléfono anteriormente mencionado.

[Redacted Name]

Nombre del Participante
(En letras de imprenta)

[Handwritten Signature]

Firma del Participante

21/11/18
Fecha

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a Ivette Vásquez Zaravia al teléfono anteriormente mencionado.

[Redacted Name]

Nombre del Participante
(En letras de imprenta)

[Handwritten Signature]

Firma del Participante

21/11/18
Fecha

Anexo 2

Guión de entrevista al coordinador de informática



Pontificia Universidad Católica del Perú
Facultad de Educación

Instrumento 2: Entrevista semi-estructurada al docente coordinador de informática de primaria alta

ENTREVISTA SEMI-ESTRUCTURADA

Fecha: _____ Lugar: _____

Hora de inicio: _____ Hora de término: _____

Docente entrevistado: _____

Año a su cargo: _____ Antigüedad en el centro educativo: _____

Entrevistadora: _____

I. PRESENTACIÓN:

Como parte de nuestra tesis de licenciatura en la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú, estoy realizando una investigación acerca del desarrollo del Pensamiento Computacional en niños de primer grado de primaria.

*Presentación del Consentimiento Informado.

II. OBJETIVO

Identificar la percepción de las profesoras del primero de primaria sobre el Pensamiento Computacional y las habilidades que desarrolla.

III. FUENTE

- Docente coordinador de informática de primaria alta.

IV. PREGUNTAS GUÍAS PARA EL DESARROLLO DEL TEMA:

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN NIÑOS DE PRIMER GRADO DE PRIMARIA

1. ¿Conoce o sabe qué es Pensamiento Computacional?
En caso desconozca:
 - a. ¿Qué entiendo por Pensamiento Computacional?En caso resule una respuesta afirmativa:
 - a. Explique brevemente acerca del P.C.
 - a. ¿Considera fundamental propiciar este tipo de pensamiento en sus estudiantes?
 - a. ¿Cree que en educación primaria se debe desarrollar el P.C., sobre todo en primero de primaria?

2. ¿La institución educativa desarrolla el Pensamiento Computacional dentro de la primaria? ¿Por qué cree usted que no se desarrolla el Pensamiento Computacional en primero de primaria?
3. ¿Cree usted que se deba trabajar el Pensamiento Computacional en primero de primaria? ¿Por qué?


III. CIERRE Y DESPEDIDA.

Se consulta al entrevistado si desea agregar algún comentario final y nuevamente se le reitera el agradecimiento al participante por su colaboración con la investigación.



Anexo 3

Guion de entrevista a las docentes del Primer Grado de Primaria



Pontificia Universidad Católica del Perú
 Facultad de Educación

Instrumento 1: Entrevista semi-estructurada a las docentes del primero de primaria

ENTREVISTA SEMI-ESTRUCTURADA

Fecha: _____ Lugar: _____

Hora de inicio: _____ Hora de término: _____

Docente del grado y sección entrevistado: _____

Año a su cargo: _____ Antigüedad en el centro educativo: _____

Entrevistadora: _____

I. PRESENTACIÓN.

Como parte de nuestra tesis de licenciatura en la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú, estoy realizando una investigación acerca del desarrollo del Pensamiento Computacional en niños de primer grado de primaria.

* Presentación del Consentimiento informado

II. OBJETIVO

Identificar la percepción de las profesoras del primero de primaria sobre el Pensamiento Computacional y las habilidades que desarrolla.

III. FUENTES

- Docentes del primero A, B, C, D, E Y F.

IV. PREGUNTAS GUÍAS PARA EL DESARROLLO DEL TEMA:**DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN NIÑOS DE PRIMER GRADO DE PRIMARIA**

Los estudiantes de hoy necesitan desarrollar diferentes habilidades propias de pensamiento para una mejor comprensión de la realidad contemporánea.]

- ¿Usted considera importante el trabajo de la habilidad de abstracción con los niños? Por ejemplo, prepararlos para que sean capaces de eliminar características o detalles menos relevantes de un objeto para reducirlos a un conjunto de características importantes. **¿De qué manera trabaja o le gustaría trabajar esta habilidad en clase?**
- ¿Usted considera importante el trabajo de la habilidad de generalización con los estudiantes? Por ejemplo, al reemplazar múltiples entidades que tienen la misma función en una sola construcción, como los resúmenes. **¿De qué manera trabaja o le gustaría trabajar esta habilidad en clase? (opcional)**
- ¿Usted considera importante el trabajo de la habilidad de descomposición con los estudiantes con los niños? Por ejemplo, esta habilidad permite dividir una tarea compleja en una serie de **subtareas** más simples o sencillas. **¿De qué manera trabaja o le gustaría trabajar esta habilidad en clase? (opcional)**
- ¿Usted considera importante el trabajo de la habilidad del pensamiento algorítmico con los niños? Esta habilidad define una serie de pasos para una solución, coloca las instrucciones en una correcta secuencia. **¿De qué manera trabaja o le gustaría trabajar esta habilidad en clase? (opcional)**
- ¿Usted considera importante el trabajo de la habilidad de depuración con los niños? Esta habilidad reconoce cuando las acciones no corresponden a las instrucciones correctas y corrige los errores. **¿De qué manera trabaja o le gustaría trabajar esta habilidad en clase? (opcional)**

¿Sabía que todas las habilidades mencionadas están vinculadas al Pensamiento Computacional? ¿Conoce o sabe qué es Pensamiento Computacional?

En caso desconozca:

- o ¿Qué entiendo/le por Pensamiento Computacional?

En caso resulte una respuesta afirmativa:

- o Explique brevemente acerca del P.C.
- o ¿Considera fundamental propiciar este tipo de pensamiento en sus estudiantes?
- o ¿Cree que en educación primaria se debe desarrollar el P. C., sobre todo en primera de primaria?

¿Conoce del desarrollo de estas habilidades con el uso y/o empleo de robots?
¿La programación curricular de la I.E. del primero de primaria desarrolla o fomenta las habilidades de abstracción, generalización, descomposición, pensamiento algorítmico y depuración propias del Pensamiento Computacional?

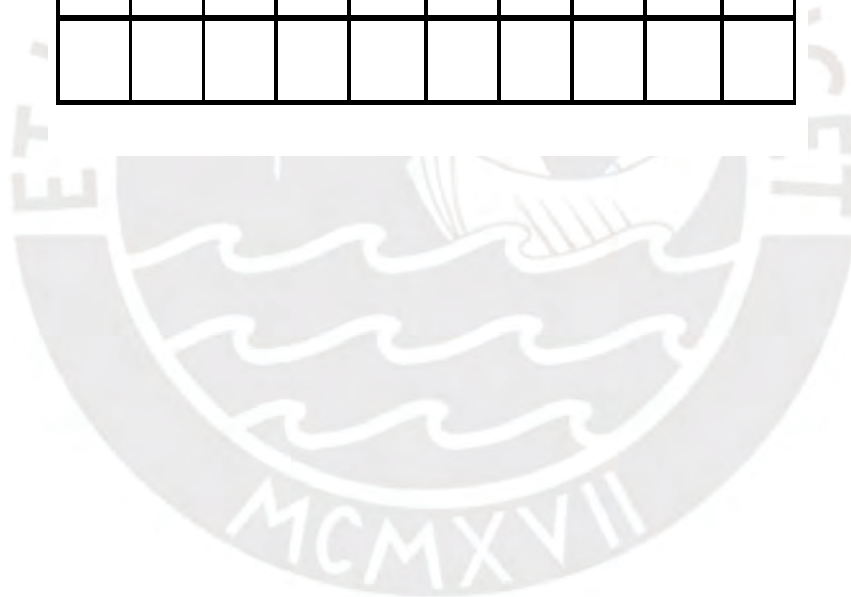
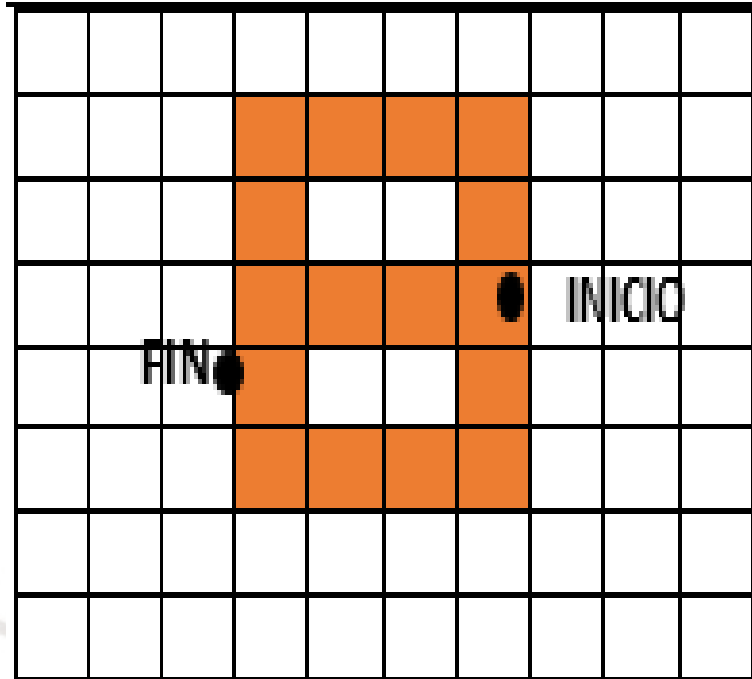
III. CIERRE Y DESPEDIDA.

Se consulta a entrevistada si desea agregar algún comentario final y nuevamente se le reitera el agradecimiento al participante por su colaboración con la investigación.



Anexo 4

Alfombra del plano cartesiano



Anexo 5

Resultados de las entrevistas

Los resultados obtenidos fueron analizados y ordenados según algunos aspectos:

ASPECTO DE LA ENTREVISTA	TEMA IDENTIFICADO	EVIDENCIAS SELECCIONADAS	UBICACIÓN
CONCEPCIÓN DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Concepto del Pensamiento Computacional	“yo podría decir que el Pensamiento Computacional es un pensamiento un poco más macro, que se subdivide en todas las habilidades que me has mencionado y básicamente es desarrollar eso”.	(B1N-1)
HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de la habilidad de abstracción	“sí, no? ya que les permite en la parte de español llegar a la comprensión no solo de preguntas literales, sino de inferencias y también para poder desarrollar su pensamiento crítico.”	(B1N-2)
HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de la habilidad de generalización	“Considero que, si se debería trabajar de una manera un poco más lúdica con los chicos, pero eso es todo un tema que no solamente es de un salón o un área, sino que es el trabajo de todas las profesoras.”.	(B1N-3)
HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de la habilidad de descomposición	“si trabajamos la habilidad de descomposición en diferentes ámbitos... por ejemplo a los chicos se les da un reto y también se les pide de que esa tarea que tienen que es grande la puedan dividir entre sus compañeros de comunidad, ahí están trabajando su habilidad de descomposición a través de una tarea, , y también en la parte de matemática, en la parte de todo lo que es concepto de número, y también se podría trabajar esta habilidad en otros ámbitos.”.	(B1N-4)

HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de la habilidad de pensamiento algoritmo	“Claro, sí es importante porque ahí estas evidenciando si de repente logro o no captar la indicación que le diste, ahí se ve el tema de comprensión y si el chico es capaz de dar instrucciones en pasos secuenciales es que ya lo logro, ya puede trabajar correctamente y ha entendido netamente la actividad”.	(B1N-5)
HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de la habilidad de depuración	“Sí es importante y ahí ya creo de que es una habilidad un poco más elevada ya que podría referirme a la parte del pensamiento crítico, no?”.	(B1N-6)
HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL CON EL USO DE ROBOTS	Desarrollo de habilidades del PC con el uso de robot	“Sí, nosotros aquí trabajamos con generación TED, ya que también tiene todo lo que es la parte tecnológica, que se trabaja en science, social y también en matemática hay unos instrumentos de generación que les puedes dar las instrucciones ya muy precisas (<i>Blue bot</i>)”.	(B1N-7)
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN LA PROGRAMACIÓN CURRICULAR	Habilidades del PC en la programación curricular	“No, nosotras lo trabajamos como tema transdisciplinario en el tema de unidad de indagación, pero así propias, propias del primer grado como me lo estas planteando no, no se trabaja”.	(B1N-8)

- **Resultados de la entrevista a la docente C1S**

Los resultados obtenidos fueron analizados y ordenados según algunos aspectos:

ASPECTO DE LA ENTREVISTA	TEMA IDENTIFICADO	EVIDENCIAS SELECCIONADAS	UBICACIÓN
CONCEPCIÓN DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Concepto del Pensamiento Computacional	“Tendrá que ver con la tecnología, supongo, no?”.	(C1S-1)

HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de la habilidad de abstracción	“Sí, por supuesto es muy importante porque eso es la base de muchos futuros aprendizajes” ”bueno se trabaja sí, sobre todo en el área de matemática, ... pero considero yo que se puede hacer en otras áreas también	(C1S-2)
HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de la habilidad de generalización	“Claro, sí, sí, precisamente para eso, no? para que ellos puedan llegar a tener una adecuada capacidad de síntesis” “En realidad con niños pequeños es todavía un poco complejo, pero si... se realiza”	(C1S-3)
HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de la habilidad de descomposición	“Claro, si, si es importante” “Bueno se hace de muchas formas ... y permite que uno organice de mejor manera su trabajo”	(C1S-4)
HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de la habilidad de pensamiento algoritmo	“si, si es importante” “Bueno yo creo que principalmente de manera muy, muy concreta, no? utilizando mucho material que le permita llegar al niño a la meta que queremos que nos hemos trazado, no?”	(C1S-5)
HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de la habilidad de depuración	“Claro, para formar un pensamiento reflexivo, no?” “Bueno yo creo que eso es muy cotidiano, no? eso se hace de manera permanente, porque creo que deben tener como punto de partida siempre una situación que genera un conflicto o una situación diversa en el aula”.	(C1S-6)
HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL CON EL USO DE ROBOTS	Desarrollo de habilidades del PC con el uso de robot	“no, no sabía”.	(C1S-7)
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	Desarrollo de las habilidades del PC en la	“Si lo hace, sí... Bueno... es a través de las distintas áreas que nosotros trabajamos, no? pero	(C1S-8)

COMPUTACIONAL EN LA PROGRAMACIÓN CURRICULAR	programación curricular	honestamente no sabía que estas habilidades respondían al Pensamiento Computacional, no?".	
COMENTARIO	Que me gustaría estar un poco más al tanto de este pensamiento que propone todas estos desarrollos de habilidades, no? para ver que tanto se puede aplicar a nuestro medio.		(C1S-9)

- **Resultados de la entrevista a la docente E1N**

Los resultados obtenidos fueron analizados y ordenados según algunos aspectos:

ASPECTO DE LA ENTREVISTA	TEMA IDENTIFICADO	EVIDENCIAS SELECCIONADAS	UBICACIÓN
CONCEPCIÓN DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Concepto del Pensamiento Computacional	"Yo creo que el Pensamiento Computacional... realmente desconozco."	(E1N -1)
HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de la habilidad de abstracción	"De todas maneras trabajar la habilidad de abstracción con los niños es muy importante en todas las áreas, tú trabajas la abstracción en todas las áreas, más que todo quizás un poquito más en matemática, el trabajo de la habilidad de abstracción se trabaja más que todo cuando el niño logra entender un poquito más que todo las características principales."	(E1N -2)
HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de la habilidad de generalización	"Esta habilidad es un poquito compleja para los niños de primer grado, dado que están en proceso de lectoescritura, si bien es cierto ellos están leyendo y escribiendo se trabaja un proceso un poquito más sencillo en lo que es comprensión, es importante sí, pero a mi parecer un poquito más adelante, un segundo grado al menos."	(E1N -3)

HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de la habilidad de descomposición	<p>“La habilidad de descomposición como tú me estas comentando, el hecho de darle una tarea y dividirlo en subtareas lo puedes aplicar en cualquier asignatura y dentro del ámbito del aula como un tema de convivencia, no sé, se me ocurre que estamos trabajando con el tema dentro de tutoría o dentro de lo que tú haces permanentemente el orden, la limpieza, ya perfecto, todo el salón va a estar limpio, pero tú haces esto, tu limpias la mesa, tu ayudas a barrer o tu recoges unos papeles, entonces desde ahí el niño se va entendiendo que una sola actividad que es la principal que es generar limpieza, se disgregan en varias actividades, o sea también es importante trabajarlo desde primer grado”.</p>	(E1N -4)
HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de la habilidad de pensamiento algoritmo	<p>“El tema del pensamiento algorítmico de los niños, ellos lo llevan desde muy pequeños, desde que ellos empiezan a conocer los números y empiezan a sumar, a restar o a utilizar varios recursos por ejemplo recursos como los dedos o los colores para sumar y están trabajando un poquito de pensamiento algorítmico, este....”.</p>	(E1N -5)
HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de la habilidad de depuración	“	(E1N -6)
HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL CON EL USO DE ROBOTS	Desarrollo de habilidades del PC con el uso de robot	“no, no no primera vez que lo escucho”	(E1N -7)
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL	Habilidades del PC en la	“o,”.	(E1N -8)

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN LA PROGRAMACIÓN CURRICULAR	programación curricular		
--	-------------------------	--	--

DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN LA PROGRAMACIÓN CURRICULAR	Habilidades del PC en la programación curricular	“o,”.	(E1N -8)
--	--	-------	----------

- Resultados de la entrevista a la docente de informática IPA.

Los resultados obtenidos fueron analizados y ordenados según algunos aspectos:

ASPECTO DE LA ENTREVISTA	TEMA IDENTIFICADO	EVIDENCIAS SELECCIONADAS	UBICACIÓN
CONCEPCIÓN DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Concepto del Pensamiento Computacional	“El Pensamiento Computacional es la ruta, en la cual primero se descubre o se analiza el problema y luego se pasa a crear nuevas soluciones, pero antes que de una solución hay que conceptualizar bien el problema, primero se conceptualiza el pensamiento computacional para que funcione, hay que trabajar primero el problema, conocer el problema, luego plantear las soluciones al problema.”.	(IPA-1)
DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Desarrollo del Pensamiento Computacional en primaria	“Estamos en el proyecto, nosotros trabajamos ya el Pensamiento Computacional hace un año desde el tercero de primaria hasta el quinto de secundaria y de manera transdisciplinaria, sin tener un área específica lo estamos	(IPA-2)

		trabajando en los grados menores en inicial, primero, segundo”.	
IMPORTANCIA DE DESARROLLAR EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Importancia de desarrollar el Pensamiento Computacional en 1ro de primaria	“Sí, creo que es una capacidad, no solo una capacidad, es súper, súper necesario, estamos tan cuadrículados que solo pensamos que la matemática te puede solucionar problemas, el Pensamiento computacional es todo, no solamente conceptos matemáticos, comunicación, expresiones, entra también la parte artística, el Pensamiento Computacional desarrolla esas habilidades que uno necesita, el chico tiene que ser muy apto a solucionar problemas, pero nosotros debemos comenzar a motivarlos. Sí se debe trabajar e implementar ya!”	(IPA-3)
IMPORTANCIA DE DESARROLLAR EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL	Ausencia del Pensamiento Computacional en 1ro de primaria	“Porque todavía estamos tan sesgados en distribuir las áreas con diferentes habilidades, estamos tan sesgados en cumplir todavía con una currícula, estamos tan sesgados en cumplir todo un proceso de papeleo, si encontramos el Pensamiento Computacional, es la solución al problema de lo más sencillo, de lo más óptimo, si nosotros mismos lo aplicaríamos en nuestras vidas cotidianas, el proceso burocrático te apuesto que quedaría completamente terminado, si es que nosotros entenderíamos así el Pensamiento Computacional y si lo tuviéramos en las familias, si fuéramos tan prácticos y pragmáticos el Pensamiento Computacional te comienza a educar en ese proceso pero siempre va a valorar mucho desde la esencia de la persona, no solamente solucionas	(IPA-4)

		problemas como un robot que estas programado a hacer las cosas, sino te lleva más allá del accionar.	
--	--	--	--



Anexo 6

Ficha de observación

Guía de observación No. __

Nombre y apellidos del docente: _____

Responsable de la observación: _____

Fecha: / / Hora de llegada: _____ Hora de salida: _____

Criterios de observación	SÍ	No	Observación
El o la docente del aula entrega el diseño de su sesión aplicando el Pensamiento Computacional con el uso del <i>Blue Bot</i> .			
El diseño de su sesión presenta los momentos de inicio, desarrollo y cierre.			
Las actividades propuestas permiten el trabajo activo entre los estudiantes.			
El o la docente acompaña o monitorea a los estudiantes en sus actividades.			
El o la docente responde a las preguntas que los estudiantes presentan durante la clase.			
La sesión de clase considera las cinco habilidades del Pensamiento Computacional (la abstracción, la generalización, la			

descomposición, el pensamiento algorítmico y la depuración).			
Emplea materiales concretos para el desarrollo del Pensamiento Computacional.			
El o la docente retroalimenta el trabajo realizado de los estudiantes en relación a las habilidades del Pensamiento Computacional.			

Comentarios generales:

Anexo 7

Presupuesto del proyecto de innovación

Nº	Actividades según trayectoria	Materiales y/o servicios	Cantidad	Valor s/.	Total s/.
Primera trayectoria: Diseño del Taller I					
1	Actividades de exploración lúdica	<u>Para las dinámicas:</u> Hojas bond Útiles de escritorio	1paquete Variados	10 20	30
2	Presentación del contenido teórico	Copias x 35 hojas Coffe break Contrato con especialista	6 Todos 100	25 100 100	125 100
3	Presentación de actividades modelo y elaboración de actividades	Copias x 35 hojas Coffe break Útiles de escritorio	6 Todo Variados	25 100 20	155
4	Empleo del <i>Blue Bot</i> para resolver sus actividades planteadas	<i>Blue Bot</i> Materiales y/o herramientas para el uso del <i>Blue Bot</i>	Variados	la I.E. dispone	-
Sub total					410
Segunda trayectoria: Monitoreo y evaluación					
5	Semana 1 1 visita	Contrato con especialista Ficha de observación	1 1	100 0.20	100.25
6	Semana 2 1 visita	Contrato con especialista Ficha de observación	1 1	100 0.20	100.25
7	Semana 3 1 visita	Contrato con especialista Ficha de observación	1 1	100 0.20	100.25
8	Semana 4 1 visita	Contrato con especialista Ficha de observación	1 1	100 0.20	100.25
Sub total					401
Tercera trayectoria: Taller II: Desarrollo del PC en niños del primer grado de primaria a través del <i>Blue Bot</i>					
	Motivación: dinámica sobre las habilidades de PC (cuerpo y papel)	<u>Para las dinámicas:</u> Hojas bond Útiles de escritorio	1paquete Variados	10 20	30
	Presentación de actividades significativas (técnica de museo)	Copias x 35 hojas Coffe break Útiles de escritorio	6 Todos Variados	25 100 20	145

	Diálogo: Apreciaciones y comentarios entre docentes sobre el <i>Blue Bot</i>	Contrato con especialista	1	100	120
		Fichas de resultados	20	20	
	Sub total				175
	Total				986



Anexo 8

Cronograma del diseño del proyecto

No	Trayectoria	Acciones	Cronograma												Bimestres	
			F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Bimestre I	Bimestre II	
1	Diseño del Taller I	1°Actividades de exploración lúdica												Talleres de verano - Antes de iniciar las clases con los estudiantes		
		2°Presentación del contenido teórico														
		3°Presentación de actividades modelo y elaboración de actividades	X													
		4°Empleo del <i>Blue Bot</i> para resolver sus actividades planteadas	X													
		5°Cierre: Reflexión de los profesores	X													
2	Monitoreo y evaluación	Semana 1 1 visita		X										X		
		Semana 2 1 visita		X												
		Semana 3 1 visita		X												
		Semana 4 1 visita		X												
3	Segundo taller: Desarrollo del PC en niños del primer grado de primaria a través del <i>Blue Bot</i>	Motivación: dinámica sobre las habilidades de PC (cuerpo y papel)			X								X			

		Presentación de actividades significativas (técnica de museo)				X											X
		Diálogo: Apreciaciones y comentarios entre docentes sobre el <i>Blue Bot</i>					X	X									X

