

IFD RIVERA

Iniciación a la investigación cualitativa en educación y TD - cohorte 2018

El Proyecto de Pensamiento Computacional en Educación Primaria

Coordinador: Prof. Téc. A/S José Enrique González

Autores: Profa. Mónica Maidana, Mtra. Cristina Silveira, Mtra. Cristina Rodríguez

Tutores: Mag. Noelia Campos, Lic. Ariel Milstein

Índice

Resumen	3
Palabras clave:.....	3
Abstract	4
Abstract	5
Planteamiento del problema	6
Justificación	6
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos	8
Antecedentes.....	9
Antecedentes nacionales	9
Antecedentes internacionales	10
Marco teórico.....	12
Pensamiento computacional.	13
Lenguaje de programación Scratch	16
Conceptos afines a los proyectos de PC	17
Diseño metodológico.	22
Análisis	27
Introducción	27
Implementación del Proyecto Pensamiento Computacional en escuelas públicas	27
Reseña histórica del proceso.....	27
Características de la implementación del proyecto de PC.....	29
Conclusiones Finales.....	41
Sugerencias	41
Referencias bibliográficas.....	44

Índice imágenes

Imagen 1 - Estructura de un guion : encabezado y actividades propuestas	31
Imagen 2 - Estructura de un guion : desafíos. Encabezado y actividades propuestas en un guion.	32
Imagen 3 - Actividad en CREA2 : desafíos colaborativos.	33
Imagen 4 - Actividad en CREA2 : Tareas de evaluación	37

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivos analizar cómo se desarrollan las propuestas de pensamiento computacional en una escuela de tiempo completo de Rivera en 2018, caracterizar la implementación e identificar las percepciones docentes respecto a esas propuestas.

El Pensamiento Computacional (PC) es un concepto emergente que se entiende como una manera de pensar que no se restringe al código, la programación y la computadora, sino como un sistema para aprender a pensar de manera distinta y complementaria.

La propuesta de sumar el PC a los planes de estudio es una manera de introducir a niños y jóvenes en formas de procesar información y utilizarla para hallar distintas soluciones y métodos que pueden aplicarse en todos los ámbitos de la vida.

Se utilizó una metodología cualitativa de carácter exploratorio, ya que la misma permite explorar, describir y luego generar una perspectiva desde la teoría. Se implementaron diferentes tipos de instrumentos de recolección de datos: observación de clases en las que trabajan las docentes de aula y profesores remotos, entrevistas semiestructuradas a maestras y coordinadora de remotos que participaron del proyecto PC y revisión documental.

El análisis de datos se llevó a cabo mediante el procedimiento de triangulación de técnicas y de casos, observaciones y análisis documental de los guiones del proyecto, y discusión entre el grupo de investigadores.

Se realizó el estudio de tres casos y a partir de su análisis se obtienen las siguientes conclusiones: las coordinaciones entre docente remoto y docente de aula son la piedra angular que sostiene el posible éxito del proyecto y se percibe como fortaleza que el docente remoto tenga formación docente, también es relevante para el proyecto la posibilidad que tuvieron los docentes de participar activamente sin contar con experiencias previas relacionadas con el PC.

La formación continua, los interaprendizajes y la motivación son claves para nivelar las situaciones iniciales de los docentes.

Palabras clave: *pensamiento computacional, proyecto ceibal, educación primaria.*

Abstract

Esta pesquisa teve como objetivo analisar como são desenvolvidas as propostas de pensamento computacional em uma escola de tempo integral em Rivera em 2018, caracterizando a implementação e identificando as percepções dos professores em relação a essas propostas.

O Pensamento Computacional (PC) é um conceito emergente que é entendido como uma forma de pensar que não se restringe ao código, à programação e ao computador, mas como um sistema para aprender a pensar de forma diferente e complementar.

A proposta de adicionar o CP aos planos de estudo é uma forma de apresentar às crianças e jovens formas de processar a informação e utilizá-la para encontrar diferentes soluções e métodos que possam ser aplicados em todas as áreas da vida.

Foi utilizada uma metodologia qualitativa de natureza exploratória, pois permite explorar, descrever e gerar uma perspectiva a partir da teoria. Foram implementados diferentes tipos de instrumentos de coleta de dados: observação de aulas em que atuam professores presenciais e professores remotos, entrevistas semiestruturadas com professoras e coordenadora dos remotos que participaram do projeto de CP e revisão documental.

A análise dos dados foi realizada por meio do procedimento de triangulação de técnicas e casos, observações e análise documental dos roteiros do projeto e discussão entre o grupo de pesquisadores.

Foi realizado o estudo de três casos e da sua análise obtêm-se as seguintes conclusões: as coordenações entre o professor remoto e o professor presencial são a pedra angular que sustenta o possível sucesso do projeto e é percebida como uma força que o professor remoto tenha formação docente, a possibilidade que os professores tiveram de participar ativamente sem ter experiências anteriores relacionadas aos CP também é relevante para o projeto.

A formação contínua, a interaprendizagem e a motivação são fundamentais para nivelar as situações iniciais dos professores.

Palavras-chave: pensamento computacional, projeto Ceibal, ensino fundamental.

Abstract

This research aimed at analyzing how computational thinking activities are developed in a full-time school in Rivera in 2018, describing the implementation and identifying teachers' perceptions. Computational Thinking (CT) is an emerging concept that is understood as a way of thinking which is not restricted to code, programming and the computer, but as a system to learn to think in a different and complementary way. The idea of including CT in the curriculum is a way of introducing children and young people to different ways of processing information and using it to find alternative solutions and methods that can be applied in all areas of life. A qualitative exploratory methodology was used, since it allows exploring, describing and then generating a perspective from the theory. Different types of data collection instruments were implemented: observation of classes in which classroom teachers and remote teachers work, semi-structured interviews with teachers and remote a coordinator who were part of the PC project, and document review. The data analysis was carried out through the triangulation procedure of techniques and cases, observations and documentary analysis of the project scripts, and discussion among the group of researchers. Three cases were studied and these were the conclusions that were found after the analysis: the coordination between the remote teacher and the classroom teacher are the cornerstone that allows the possible success of the project and it is a strength if the remote teacher has teacher training, it is also important that the teachers had the possibility of taking part in a project without having previous experiences related to PC.

Continuous training, inter-learning and motivation are the keys to leveling the initial situations of teachers.

Keywords: computational thinking, ceibal project, primary education.

Planteamiento del problema

Las plataformas digitales, los kits de robótica, las placas microBit entre otras tecnologías que se han incorporado a nuestro sistema educativo, están cambiando las posibilidades educativas que las tecnologías ofrecen. En ese sentido, las propuestas educativas que involucran el PC están cada vez más presentes en nuestras aulas.

En virtud de que las experiencias relacionadas con el PC realizadas a nivel nacional son relativamente recientes y que tienden a expandirse, que además, existe un vacío de conocimientos de la temática en nuestro país, es importante conocer cómo se están desarrollando dichas experiencias, qué aporte pueden brindar a futuros proyectos.

Para arrojar luz en el vacío de conocimiento detectado a nivel nacional, esta investigación se planteó la siguiente pregunta que guio el estudio realizado:

¿Cómo se desarrollan las propuestas de pensamiento computacional en una escuela de tiempo completo de Rivera en 2018?

Justificación

Los continuos cambios sociales potenciados por el avance tecnológico han transformado la realidad del aula. El nuevo contexto propone nuevos desafíos a los actores donde es necesario repensar actividades de aprendizajes auténticos (Brown, Collins y Duguid, 1989), a fin de que el estudiante participe activamente en las mismas, y que estas incluyan la necesidad de resolver problemas y promuevan el trabajo colaborativo. Fullan (2012) afirma que “estamos viviendo una revolución digital no planificada en la cual los docentes construyen nuevas destrezas, nuevas competencias para trabajar y para vincularse”. En tal sentido, el Instituto de Formación Docente de Rivera promueve la inclusión de prácticas educativas innovadoras, donde se incentiven las nuevas pedagogías en un entorno constructivista de aprendizaje. Acorde al pensamiento de De Miguel donde plantea que “la pedagogía debería centrarse no solo en transmitir conocimientos, sino también en entregar destrezas acerca de cómo operar y de cómo disponerse personalmente para la ejecución eficiente de las tareas” (De Miguel 2006, citado por Asún)

En ese sentido, en el documento “¿Qué aporta al aula el Pensamiento Computacional?”, elaborado por Ceibal, se expresa:

No ser solo consumidores de tecnología sino creadores de los artilugios. Esta es una de las premisas para introducir en las escuelas el Pensamiento Computacional, un sistema de pensamiento que surge de la computación, pero que cruza sus fronteras para universalizarse e impartirse como un método que brinda a los estudiantes nuevas capacidades que les ayudarán a entender el vertiginoso mundo digital que habitarán en el futuro...el pensamiento Computacional se lleva al aula para que los estudiantes desarrollen habilidades básicas para identificar un problema, entenderlo y llegar a soluciones innovadoras (Ceibal, 2017).

El Pensamiento Computacional es un concepto emergente que se entiende como una manera de pensar que no se restringe al código, la programación y la computadora, sino como un sistema para aprender a pensar de manera distinta y complementaria.

A diferencia de lo que el imaginario colectivo supone, pensar como un ingeniero en computación va más allá de programar una computadora; se necesitan destrezas para resolver los problemas que se plantean para esa programación.

En este sentido, los estudiantes aprenden razonamiento lógico, pensamiento algorítmico y técnicas de resolución de problemas, todos conceptos y habilidades valiosas más allá del área específica de computación (Zapata-Ros, 2015). Además, aprenden a expresar sus ideas, creatividad, habilidades de diseño y resolución de problemas (Román González, 2016).

Desde el accionar docente y en sintonía con palabras de Litwin, una buena enseñanza y por ende un buen aprendizaje demanda que los docentes provoquen a sus alumnos, de forma tal que “realicen diferentes actividades con el objeto de aprender, dada nuestra certeza de que los alumnos aprenden más y mejor cuando participan activamente en la organización y búsqueda de relaciones entre la información nueva y la ya conocida” (Giró 2016 citando a Litwin 2013, p.296). En todo caso, “enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su propia producción o construcción” (Freire, 2008, p. 47).

En nuestra región y principalmente en nuestro país existen diversas iniciativas y proyectos relacionados con el PC en la educación. Es importante conocer cómo se desarrollan estos proyectos, qué percepción y dificultades enfrentan los docentes, cómo se sienten los estudiantes, qué aprenden, qué herramientas tecnológicas son más adecuadas, etc. Delimitar la temática a investigar no resultó una tarea sencilla, por tanto, acotar el objeto de estudio, significa una labor muy exhaustiva. Existen diversas oportunidades donde es necesario hacer frente al conflicto cognitivo que supone esta etapa fundamental del proceso (Yuni y Urbano, 2013). Y no solo hacer frente al conflicto cognitivo, sino también al emocional, pues definir una temática supone elegir entre una gran diversidad de problemáticas sobre las que se considera necesario y posible investigar. Es así que este estudio enfocó su atención en conocer cómo se desarrolla un proyecto de PC en escuelas de educación primaria y conocer la percepción docente sobre el desarrollo del mismo. Se considera relevante dado que en nuestro país son recientes las experiencias relacionadas con el tema, existiendo la necesidad de generar conocimiento que contribuya a futuros estudios.

Objetivo General

Analizar el desarrollo de propuestas de PC en una escuela de tiempo completo de Rivera en el año 2018.

Objetivos Específicos

Caracterizar la implementación de propuestas áulicas de PC en 5° y 6° año de una escuela de tiempo completo de Rivera en el año 2018.

Identificar las percepciones de los docentes respecto a las propuestas áulicas de PC en 5to y 6to año de una escuela de tiempo completo de Rivera en el año 2018.

Antecedentes

El siguiente estado de la cuestión refleja antecedentes tanto a nivel nacional como regional e internacionales relacionados con el tema que estudia el presente trabajo, ya sea por incluir proyectos similares o la temática en sí. El repositorio de información del tema tecnologías es muy amplio, pero cuando se acota el tema al PC en la educación existe escasez de aportes al tema, principalmente en el ámbito nacional.

Antecedentes nacionales

En nuestro país existe un proyecto de similares características al proyecto estudiado en este trabajo, el proyecto “Ceibal en Inglés”. Es sumamente relevante incluir la investigación “Enseñanza de inglés a través de videoconferencia” realizada por Marconi, Brovotto, Perera y Méndez en el año 2016. La investigación analiza el accionar del docente remoto, las prácticas docentes y las relaciones entre estudiantes y el docente remoto. Además de las similitudes en los objetivos, coinciden algunos elementos de los contextos donde se desarrollan los trabajos, entre ellos CEIP, Ceibal, uso de videoconferencias y docentes remoto.

Angeriz, también en nuestro territorio, ha publicado en el año 2017 un estudio con enfoque cualitativo denominado “Estudiantes y robots: competencias del siglo XXI propiciadas por recursos tecnológicos programables en estudiantes de educación media pública uruguaya”. Este trabajo reflexiona teóricamente sobre los desafíos de la alfabetización digital para la educación, analiza casos de estudio relacionados con estudiantes que participaron en proyectos de robótica educativa. La información desarrollada en el artículo permite identificar las principales actividades llevadas a cabo en Uruguay referentes al PC y conocer la percepción de algunos de sus actores. Implica el desarrollo de competencias para el trabajo en equipo y para la expansión de aprendizajes que trascienden lo actual y lo curricular. El estudio aporta la percepción frente a las dificultades de implementar actividades relacionadas con el PC en forma curricular, además cómo los entrevistados perciben en forma positiva el desarrollo de competencias para el trabajo en equipo y la expansión de aprendizajes tanto en lo curricular como en lo actual.

Antecedentes internacionales

La primera investigación seleccionada es “El pensamiento computacional, para potenciar el desarrollo de habilidades relacionadas con la resolución creativa de problemas” realizada por Pérez Palencia en el Municipio de Córdoba, departamento de Bolívar, Colombia, en el año 2017; la misma incluye variables similares a las planteadas por este equipo, aunque en un contexto diferente, a través de un estudio cuasi experimental se analiza el lenguaje de programación visual “Scratch”, como principal herramienta pedagógica mediacional para promover la creatividad en la resolución de problemas. Como resultado del estudio fue posible determinar que la intervención pedagógica diseñada según parámetros metodológicos coherentes con el desarrollo del Pensamiento Computacional permitió el desarrollo de habilidades del pensamiento relacionadas con la resolución creativa de problemas en estudiantes de educación secundaria básica.

Se recogen los aportes realizados en la tesis doctoral desarrollada por Marcos Román González, durante el año 2016 en UNED, denominada “Código alfabetización y pensamiento computacional en educación primaria y secundaria: validación de un instrumento y evaluación de programas”. González estudia la viabilidad de introducir en la educación primaria y secundaria de España la codigoalfabetización (del inglés ‘code-literacy’), que, según González, refiere al proceso de enseñanza aprendizaje de la lectoescritura con los lenguajes informáticos de programación. A través de tres estudios empíricos concatenados, este trabajo le aporta al presente estudio la descripción de actividades relacionadas con el PC, un estudio instrumental de diseño, construcción y validación de un test sobre PC y evalúa programas de codigoalfabetización y desarrollo del pensamiento computacional. Queda registrado respuestas similares a las que busca el presente estudio, entre ellas destacamos las percepciones docentes referentes a las aptitudes y habilidades que desarrolla el PC, aquí el pensamiento lógico y la resolución de problemas se destacan como principales respuestas. También estudia la poca extensión que según los entrevistados tiene el término PC entre docentes y la temprana edad para iniciar estas actividades, independientemente de su edad, género o capacidad.

Los antecedentes planteados anteriormente presentan similitudes con la temática de nuestra investigación, ya que en los guiones muchas de las actividades propuestas se desarrollan en lenguaje Scratch.

Kilian González Suárez, en la universidad de Las Palmas de Gran Canaria, desarrolla la tesis doctoral “Aprendizaje de competencias para el siglo XXI, mediante el desarrollo del pensamiento computacional, en alumnos de primaria: un caso piloto en Canarias”. El estudio analiza y justifica el efecto que produce el PC en competencias claves para el siglo XXI y cómo estudiarlos. A través de una investigación empírica exploratoria el estudio realizado por González Suárez ha buscado evaluar la vinculación de dichas competencias con los materiales para el desarrollo del Pensamiento Computacional. Entre los resultados destacamos la afirmación que el PC desarrolla competencias que a su vez desarrollan otras competencias básicas para el siglo XXI.

El trabajo final de Máster presentado en la Universidad de Extremadura en el año 2016 por J. Borrega titulado “El Pensamiento Computacional en la Educación Obligatoria”, realiza una revisión documental de “propuestas de introducción del pensamiento computacional en el currículum y experiencias reales llevadas a cabo en el aula”, y ofrece estadísticas y fuentes sobre trabajos realizados anteriormente. Dicha revisión brinda datos que permiten situar la investigación dentro de un contexto regional y reconocer qué vacíos existen en cuanto a estudios realizados de la temática, por ejemplo la escasa cantidad de artículos en castellano y la existencia de pocos artículos que analizan las propuestas de integración del PC al currículum, como también identificar qué aportes puede realizar el presente estudio referente a experiencias de PC en el ámbito escolar en la región.

El siguiente antecedente, “Estudio sobre diferencias de género en las competencias y las estrategias educativas para el desarrollo del pensamiento computacional” fue desarrollado por Elisenda Espino y Carina González durante el año 2015 en Instituto Universitario de Estudios de las Mujeres (IUEM), España. El artículo presenta los resultados de un estudio de tipo cuantitativo sobre cómo se está enseñando, qué estrategias se aplican y qué conceptos se trabajan en PC y la programación tanto en educación infantil, educación primaria y educación media. Si bien la

investigación enfoca la mirada sobre las diferencias de género en la temática, permite conocer la percepción de profesores que trabajan en el área del PC y cómo se desarrollan algunos eventos que también se desarrollan en nuestro país, por ejemplo el First Lego League.

En la Universidad Nacional de La Plata, Maira Sarmiento Bolívar, durante el año 2016 presenta la investigación “Análisis de experiencias y estrategias educativas con TIC para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de secundaria y primeros años de universidad en Iberoamérica”. Aquí se presenta el examen bibliográfico de propuestas educativas que promueven el desarrollo de competencias relacionadas con el pensamiento computacional, destacando las herramientas y estrategias educativas utilizadas en dichas propuestas.

Siguiendo la línea de trabajo presentada anteriormente, en el año 2018, Maira Sarmiento Bolívar desarrolla en su tesis de maestría el tema “Diseño de una propuesta metodológica para el desarrollo de competencias relacionadas con el pensamiento computacional”. Además de la relevancia que tiene el estudio por la proximidad regional, ya que es realizado en Argentina, el estudio se enfoca en el diseño de una metodología que guíe el diseño de experiencias educativas para el desarrollo de competencias relacionadas con el pensamiento computacional y luego a través de un estudio de caso pone en juego las limitaciones y posibilidades de la metodología propuesta. La tesis aporta información referente a estrategias metodológicas relacionadas con el PC, el análisis de herramientas para la enseñanza de la programación, la percepción y dificultades de docentes y estudiantes al participar en la experiencia.

Marco teórico

En el siguiente apartado presentamos algunas definiciones claves para el presente trabajo, definiciones que buscan mantener la coherencia y evitar la ambigüedad en la interpretación de los términos. Primeramente, se hace referencia al concepto de PC desde la perspectiva de diversos autores, haciendo énfasis en los aportes de Jeannette Wing, autora promotora del término. A partir del concepto de PC se define el término programación y al lenguaje Scratch como principal herramienta de programación utilizada en el proyecto de PC impulsado por Ceibal. Además,

algunas de las estrategias que se desarrollan a partir del PC están referenciadas en este apartado conjuntamente con términos y metodologías que surgen durante el desarrollo del proyecto.

Pensamiento computacional.

Es necesario reconocer que la tecnología ha cambiado las premisas iniciales de las principales corrientes que utilizaron la creación de ambientes instruccionales, definidas antes de la época digital, tales como el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo (Czerwonogora 2014, citando a Siemens 2004). La complejidad del pensamiento del mundo moderno (Morin, 2007) encuentra en la teoría alternativa llamada conectivismo por Siemens (2004) puntos de conexión entre el pensamiento complejo con el pensamiento computacional. Deconstruir la idea que el pensamiento computacional se limita al mundo informático fue el primer paso para comprender la posibilidad de relacionarlo con niveles de pensamiento abstracto, matemático e ingenieril (Burgos 2016, citando a Valverde, Fernández, y Garrido, 2015).

El Pensamiento Computacional (PC), es una metodología para resolver problemas de la vida cotidiana que encuentra sus orígenes en el área de desarrollo de sistemas informáticos, en la forma que los profesionales del área analizan y solucionan problemas.

El nuevo concepto surge en el año 2006 cuando Jeannette Wing publica el artículo Computational thinking en el que defiende que esta nueva competencia debe ser incluida en la formación de todos los niños y niñas, ya que representa un ingrediente vital del aprendizaje de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.

En palabras de la propia Wing (2006) “el pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática”. Es decir, que la esencia del pensamiento computacional es pensar como lo haría un científico informático cuando nos enfrentamos a un problema.

Se trata de una competencia básica que todo ciudadano debería conocer para desenvolverse en la sociedad digital, pero no es una habilidad “mecánica”, ya que es una forma de resolver problemas de manera inteligente e imaginativa. Los conceptos computacionales se utilizan para enfocar y resolver problemas reales, comunicarnos con otras personas y gestionar múltiples aspectos de nuestra vida cotidiana (Wing, 2006).

Otras definiciones de pensamiento computacional han ido surgiendo en la literatura científica desde entonces. Entre las más aceptadas se encuentran la de Aho y la de la Royal Society: “El pensamiento computacional es el proceso que permite formular problemas de forma que sus soluciones pueden ser representadas como secuencias de instrucciones y algoritmos.”(2012)

Para Kafai y Burke (2014), el pensamiento computacional consiste en un pensamiento basado en procesos realizados por un humano o por una máquina, con métodos y modelos que permiten resolver problemas y diseñar sistemas que por sí solos no podrían.

En enfoque para resolver un determinado problema que empodera la integración de tecnologías digitales con ideas humanas, según CSTA and ISTE (2011), no reemplaza el énfasis en creatividad, razonamiento o pensamiento crítico, pero refuerza esas habilidades al tiempo que realza formas de organizar el problema de manera que el computador pueda ayudar.

Asimismo, en el Massachusetts Institute of Technology se define el pensamiento computacional como una agrupación de conceptos, prácticas y perspectivas que se fundamenta en el mundo de la informática. Aprender programando y compartiendo sus creaciones provoca en los discentes que se desarrollen como pensadores computacionales: se aprenden conceptos básicos al mismo tiempo que se desarrollan estrategias de diseño, resolución de problemas y maneras de colaborar (ScratchEd Team, 2015).

Además, el pensamiento computacional es visto como una metodología que implementa conceptos básicos de la computación para resolver todo tipo de problemas, diseñar estrategias y

realizar tareas. Una forma de poder abordar los problemas que nos ofrece eficacia y posibilidades de éxito que de otra forma no sería posible. (Olabe, Basogain, y Basogain, 2015).

La autora con mayor relevancia en el estudio del pensamiento computacional, Jeannette Wing, propone una forma de resolver los problemas a través del pensamiento computacional, ya sea con el uso de herramientas digitales o no.

Por lo tanto, las repercusiones de la programación informática en todos los niveles de la educación son innumerables, así como en el desarrollo cognitivo de los educandos que están expuestos a dicha actividad. (Acevedo, 2016)

El PC aborda la resolución de problemas como un proceso productivo, a través de propuestas pedagógicas centradas en problemas auténticos (Brown, Collins y Duguid, 1989) ajustados a la realidad de los estudiantes. Esto les permite enfrentarse a diferentes situaciones sin repetir soluciones predeterminadas. Con base en el interrelacionamiento de conocimientos previos, los estudiantes elaboran soluciones novedosas según las características de la situación que enfrentan. En tal sentido, Berrocoso (2015) expresa que “El concepto de pensamiento computacional es una competencia compleja de «alto nivel» relacionada con un modelo de conceptualización específica de los seres humanos que desarrolla ideas y vinculada con el pensamiento abstracto-matemático.”

Lugo (2006), citando a Wing señala que el PC “es un conjunto de habilidades universales que son para todos y no reservadas para los que estudian temas relacionados con la computación”, a su vez, Zapata-Ros citando a Wing indica que el “pensamiento computacional es una forma de pensar que no es sólo para programadores” (Zapata-Ros 2018, citando a Wing 2006) . En tal sentido, Jeannette Wing afirma que “el pensamiento computacional consiste en la resolución de problemas, el diseño de los sistemas, y la comprensión de la conducta humana haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática”. (Zapata-Ros 2018, citando a

Wing 2006). Zapata-Ros (2018) señala que el PC es conceptual, requiere niveles de abstracción, habilidades no memorísticas, imaginación e inteligencia.

Para la International Society for Technology in Education (ISTE) y la Computer Science Teachers Association (CSTA), el pensamiento computacional es «un enfoque para resolver un problema que faculta a la integración de las tecnologías digitales con las ideas humanas» (2011: 8). Y Furber (2012) lo define como «el proceso de reconocimiento de los aspectos de la computación en el mundo que nos rodea, y la aplicación de herramientas y técnicas de la informática para entender y razonar sobre ambos sistemas y procesos naturales y artificiales» (p. 29)

La Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE) y la Asociación de Docentes en Ciencias de la Computación (CSTA) elaboraron una definición operativa de PC con la finalidad de brindar un marco de referencia y que los docentes de educación escolar pudieran acceder a un vocabulario significativo. De acuerdo a esta definición se entiende al PC como un proceso de solución de problemas que incluye las siguientes características: Formular problemas de manera que permitan resolverse a través de la codificación en un lenguaje de programación, organizar datos de manera lógica y analizarlos, representar datos mediante abstracciones (modelos y simulaciones), automatizar soluciones mediante pensamiento algorítmico, identificar, analizar e implementar posibles soluciones para encontrar la combinación más eficiente y efectiva, finalmente generalizar y transferir el proceso de solución.

Estas habilidades se apoyan y acrecientan mediante una serie de disposiciones o actitudes, dimensiones esenciales del PC: confianza en el manejo de la complejidad, persistencia al trabajar con problemas difíciles, tolerancia a la ambigüedad, habilidad para lidiar con problemas no estructurados y para comunicarse y trabajar con otros para alcanzar una meta o solución común (CSTA e ISTE, 2011).

Lenguaje de programación Scratch

El proyecto que estudia este trabajo utiliza Scratch como la herramienta para recorrer el proceso de transformar estrategias abstractas en productos concretos. En tal sentido, Zúñiga (2014) expresa que, “la programación permite materializar la idea de abstracción”. Aprender programar no es una tarea memorística o rutinaria, señala Fuentes-Rosado (2017) que “aprender a programar consiste en plasmar, mediante un lenguaje de programación, la forma de solucionar un problema”

Scratch es un lenguaje de programación visual desarrollado por Media Laboratorios del Instituto Tecnológico de Massachusetts MIT y por el grupo KIDS de UCLA Universidad de California de Los Ángeles que basa sus operaciones primitivas en la aplicación Lego. La interfaz gráfica se caracteriza por la posibilidad de arrastrar y utilizar bloques, similar a Squeak-lenguaje, y dichos bloques son autoencajables, forzando que la sintaxis sea adecuada, favoreciendo que el usuario centre su atención en los algoritmos lógicos de programación en lugar de volcar sus esfuerzos en aprender el lenguaje de programación.

Catalinas (2002) define un lenguaje de programación como un conjunto de símbolos y caracteres combinados entre sí de acuerdo a una sintaxis predefinida que permite la transmisión de instrucciones al procesador. Para Zúñiga en computación el acto de programar implica: a partir de un problema expresado en lenguaje natural, especificar sus límites, diseñar o modelar una solución, y convertir dicha solución en un programa de computadora correcto, expresado en algún lenguaje de programación de propósito (Zúñiga 2014, citando a Gries 1981)

Scratch se encuentra entre los lenguajes de alto nivel, bajo el paradigma orientado a eventos donde “la ejecución y la estructura del código fuente están determinados por los sucesos que ocurran en el sistema, definidos por el usuario o que ellos mismos provoquen” (Wikipedia, 2018). Según Resnick (2010), Scratch se basa en las ideas constructoristas de Logo y Etoys.

Conceptos afines a los proyectos de PC

Junto al concepto de PC y su importancia en la educación, este equipo identifica conceptos que están presentes en las actividades que involucran el PC, tales como inteligencia digital,

entornos de aprendizaje colaborativos, docente innovador, aprendizaje por proyectos, el aula virtual, el modelo 1 a 1, entre otros.

El modelo educativo 1 a 1 según Ceibal (2011) “propone la construcción de una nueva ecología tecnológica para el paisaje educativo, promoviendo así nuevas formas de interacción de los diversos actores del sistema educativo con las herramientas digitales del nuevo siglo”. Se resalta el carácter ubicuo del modelo, ya que “promueve la presencia de las herramientas tecnológicas en todos los ámbitos que habitan docentes y alumnos” (Ceibal, 2011). También destaca su movilidad “alumnos y docentes pueden construir espacios de enseñanza y de aprendizaje con flexibilidad, trascendiendo las limitaciones del espacio del aula” (Ceibal, 2011). Finalmente, señala que el modelo tiene como fortaleza la Conectividad: “las computadoras que forman parte de esta nueva ecología se conectan entre sí y con la Web, permitiendo interacciones múltiples en el ámbito local y más allá de él” (Ceibal, 2011).

El proyecto PC desarrollado en nuestro país encuentra en el modelo 1 a 1 el soporte tecnológico y metodológico para que los estudiantes accedan a los materiales y software necesarios para implementar actividades relacionadas con la temática.

Otro de los conceptos que se vinculan a las actividades del PC, es el de inteligencia digital. Romano-González, citando a Adams (2004), señala que, la inteligencia digital está emergiendo un nuevo tipo de inteligencia con base en la continua interacción de la tecnología digital con la sociedad. Si bien la inteligencia digital no está incluida en el marco de la teoría de las Inteligencias Múltiples (IM) de Howard Gardner (1983), existe la posibilidad que la inteligencia digital “vaya más allá de ser un simple ámbito de proyección de las inteligencias ya conocidas, y emerja como una nueva inteligencia con entidad propia, que cumpla con los criterios establecidos por la teoría IM” Romano-González (2016). Es así que para Romano-González (2016) la inteligencia digital permite

desplegar el lenguaje de programación para manejar el ordenador y desarrollar soluciones algorítmicas características del PC.

El aprendizaje colaborativo es referenciado constantemente en este estudio, Ceibal (2011) indica que “Colaborar supone interacciones que ofrecen puntos de vista distintos, negociación de interpretaciones alternativas, construcción de sentidos compartidos y producciones conjuntas como resultado de estos procesos.” Es importante remarcar que la colaboración no es solamente trabajar con otros, tampoco “la división de tareas entre los componentes del grupo” (Correa 2003, citando a Gros 2000). En cuanto a los ambientes colaborativos:

“El aprendizaje en ambientes colaborativos busca propiciar espacios en los cuales se dé la discusión entre los estudiantes al momento de explorar conceptos que interesa dilucidar o situaciones problemáticas que se desea resolver; se busca que la combinación de situaciones e interacciones sociales pueda contribuir hacia un aprendizaje personal y grupal efectivo.” (Lucero, 2003)

Frente al trabajo colaborativo, Zapata-Ros (2015) señala que “en una buena parte esta disposición a compartir y al trabajo colaborativo constituye un elemento para la formación en valores del pensamiento computacional”

El proyecto también presenta diferentes instancias de aprendizaje a partir de un problema, las cuales son resueltas por medio de proyectos. González Suárez (2017, citando a Boud, 1985), señala que “el punto de partida para el aprendizaje debe ser un problema, una consulta o un puzle que el individuo o la persona desea resolver”, es así que González Suárez (2017) define al Aprendizaje Basado en Problemas como “un modo de enseñar y aprender, utilizando problemas como estímulo y foco de la actividad de los estudiantes”. En este sentido tomamos la definición de Galeana (2016, citando a Blank, 1997; Dickinson, et al, 1998; Harwell, 1997) quien señala que “el Aprendizaje Basado en Proyectos es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean,

implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase”

Conjuntamente con el concepto del aprendizaje a partir de problemas, surge la referencia al aprendizaje a partir del error. En tal sentido, de la Torre (1993) señala que el error debe aceptarse como un hecho natural que hace parte del aprendizaje y lejos de tener un carácter punitivo, son parte del proceso donde los errores tienen que ser reconocidos y analizados. Aquí existe especial atención a los procesos cognitivos, Torres dice que “el error nos permite adentrarnos en los mecanismos cognitivos...es un indicador del proceso, y no un resultado sancionable o punible” (Torres, 1993). Por lo tanto, para el autor, el error es percibido como una oportunidad de diagnosticar una situación particular, intervenir en el proceso y abrir un espacio a aprendizajes no previstos.

El soporte tecnológico para proponer y seguir muchas de las propuestas anteriormente referenciadas es el aula virtual, al hacer referencia a este término nos afiliamos a la definición de Area y Adell (2009) que señala al “aula virtual como un espacio o entorno creado virtualmente con la intencionalidad de que un estudiante obtenga experiencias de aprendizaje a través de recursos/materiales formativos bajo la supervisión e interacción con un profesor”.

Complementando esta definición, Area y Adell (2009, citando a Turoff, 1995) dicen que “aula virtual es un entorno de enseñanza y aprendizaje inserto en un sistema de comunicación mediado por ordenador”.

Además, desde el análisis se desprende la necesidad de definir el concepto de eje operativo, específicamente recursos tecnológicos, este concepto es referenciado en diversos apartados y tiene diversas interpretaciones. En este sentido, Mantulak-Stachukl (2013, citando a Estrada y Sabando (2001)) hace referencia al concepto de recursos y tecnología como: “...

conjunto de medios materiales (herramientas, métodos, patentes) y sobre todo inmateriales (conocimientos científicos y técnicos, know-how) de que la empresa dispone y/o que le son accesibles ...". Este trabajo considera, con base en la definición antes señalada, como recursos tecnológicos materiales a elementos materiales o tangibles utilizados en el proyecto (laptop, kit de robótica, antenas para conexión a Internet, sala de videoconferencia, etc.) y elementos inmateriales o no tangibles (plataformas educativas, calidad de conexión, aplicaciones, etc.) y considera recursos inmateriales los relacionados con los recursos humanos (servicio técnico, etc.).

Diseño metodológico.

En la presente investigación se analiza el desarrollo de propuestas de PC en una escuela de tiempo completo de Rivera durante el año 2018.

A partir de los objetivos establecidos se utilizó una metodología cualitativa de carácter exploratorio. El empleo de dicha metodología se fundamenta en que “el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado” (Bathyanny y Cabrera, 2011), dicha metodología permite explorar, describir y luego generar una perspectiva desde la teoría, transitando de lo particular a lo general. Refiriéndose a la investigación cualitativa, señala del Pino (2017, citando a Valles, 1999) que “produce datos descriptivos a partir de las palabras de los sujetos y la observación de la conducta”, en ese sentido esta investigación busca conocer las perspectivas de los sujetos, no conformando una verdad única sino entendiendo que estas perspectivas dependen del significado que le otorgan a las mismas. “La investigación de corte cualitativo se basa en la recolección de datos no estandarizados, no se realiza una medición numérica, sino que se busca conocer puntos de vista, experiencias, significados (entre otros) de los participantes, poniendo foco en las vivencias de los mismos.” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006), por lo tanto, poner foco en la vivencia y percepción de los actores de PC es de relevancia.

El abordaje a estos objetivos tiene un enfoque microsocial, ya que “tiene en cuenta la experiencia individual y la interacción social que son las fuentes de creación de significados” (Bathyanny y Cabrera, 2011)

Para lograr los objetivos planteados y con el propósito de describir las características más relevantes del problema a estudiar, se generaron diferentes tipos de instrumentos de recolección de datos, y se trabajó con una muestra dirigida no probabilística de 2 maestros y una coordinadora de remotos, donde “la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino

de causas relacionadas con las características del investigador o del que hace la muestra” (Hernández, 2006). Los actores seleccionados, que participaron en el proyecto durante la instancia estudiada, no fue un procedimiento mecánico, sino que fue resultado de decisiones del grupo de investigadores, considerando la contribución que dichos actores aportan al estudio.

Se seleccionaron como instrumentos de recolección de datos la observación, la entrevista semiestructurada y la revisión documental. En tal sentido, las preguntas de las entrevistas, el protocolo de observación y el protocolo de la revisión documental fueron diseñados para recoger insumos que brinden la información necesaria para realizar este análisis, esta información se organiza a partir de cuatro categorías definidas previamente. Estas categorías son: los recursos tecnológicos del proyecto, transposición de competencias del PC, aspectos pedagógicos y didácticos de las propuestas de PC llevadas a cabo en el marco del proyecto, aplicación del proyecto desde el punto de vista de sus actores, interacciones y expectativas.

Hernández Sampieri (2006) menciona que la observación se fundamenta en la búsqueda del realismo y la interpretación del medio. La observación pretende describir, explicar, comprender y descubrir patrones, es un método empírico de investigación que se utiliza para identificar las prácticas educativas. Por lo tanto, se elabora una pauta de observación organizada a partir de las categorías previamente definidas.

En dicha pauta de observación de las actividades áulicas se analizan las características de las actividades propuestas, la tecnología utilizada, la postura de alumnos y docentes, el contexto real en el que tiene lugar el proceso educativo, evitando realizar inferencias acerca de lo que sucede en la sala. Como registro se diseñó un protocolo de observación que agrupó las acciones de los principales actores, es decir, docente de aula, docente remoto y alumnos, para luego darle significado según las categorías definidas a priori.

La entrada al campo se realizó en dos instancias de observación de clases con docentes remotos y docentes de aula. Estas se realizaron en días diferentes durante la misma semana. Las

observaciones comenzaron minutos antes de la conexión con el docente remoto y finalizaron minutos después del fin de la sesión de 45 minutos, cuando los estudiantes abandonan la sala de videoconferencia. El protocolo de observación utilizado buscó conocer cómo se desarrolla el proyecto en la práctica, cómo participan los alumnos y docentes.

Otro de los instrumentos utilizados en esta triangulación fue la entrevista. Para Denzin y Lincoln (2005, p. 643, tomado de Vargas, 2012) la entrevista es “una conversación, es el arte de realizar preguntas y escuchar respuestas”. Como técnica de recogida de datos, está fuertemente influenciada por las características personales de los integrantes de este equipo de investigación, ya que un entrevistador conoce la experiencia desde una óptica derivada de su rol dentro de la educación y el otro entrevistador tiene una mirada técnica más profunda del tema, proveniente de su formación.

Se opta por la entrevista semiestructurada que según Bathianny (2011) se definen una serie de temas que debe trabajar a lo largo de la entrevista que se abordan en el orden y profundidad que el entrevistador decida. Por lo tanto, con base en las categorías previamente definidas, las preguntas indagan sobre la percepción docente referente al desarrollo del proyecto, la tecnología utilizada, el tipo de actividades y los roles de cada participante. También se indaga sobre cómo el docente percibe la apropiación de competencias del PC por parte de los estudiantes y cómo estas competencias se reflejan en las demás actividades estudiantiles.

Las entrevistas a los docentes de aula se realizaron en forma presencial, la primera entrevista se realizó en el Instituto de Formación Docente de Rivera y la segunda entrevista en la propia escuela. La entrevista a la docente coordinadora se realizó en forma online por videollamada con el programa Skype.

Este tipo de entrevista permite que el investigador en una etapa previa prepare un guion para cumplir con los objetivos de la misma. El guion elaborado ayudó a este equipo de noveles investigadores a no perder el hilo de la entrevista ni olvidar algún tema previamente marcado

como importante. Además, por ser una entrevista semiestructurada, cuando los entrevistadores consideraron oportuno, se agregaron preguntas o se pidió profundizar o aclarar algún concepto.

Finalmente, la revisión documental focalizó su objetivo en estudiar los guiones del Proyecto PC e identificar, a través de los mismos, qué recursos digitales se utilizan, qué habilidades y competencias promueven, contenidos y objetivos del proyecto y metodología del mismo. Para el análisis de los guiones se elaboró un protocolo con los aspectos a analizar considerando las cuatro dimensiones seleccionadas a priori. Los guiones son documentos con la secuencia de actividades a desarrollar tanto en el aula con la docente remota como durante las semanas con la docente de aula. El proyecto cuenta con un guion por semana, este equipo logró acceder a 7 guiones de un total de 15.

También se incluyó en esta revisión las notas de campo que registraron el proceso de comunicación extraoficial, esencialmente los datos obtenidos en dichas instancias. Además, se analizaron documentos web referentes a la implementación del proyecto.

Se realizó el análisis de datos mediante el procedimiento de triangulación. Es así que dicha triangulación se organiza con base en estas categorías que surgen previas a las observaciones y las que posteriormente se ajustan a la realidad encontrada en las entrevistas, las observaciones y el análisis documental. Surge aquí la necesidad de redefinir la composición de las categorías iniciales y reorganizar la información, especificando una nueva categoría denominada Implementación del Proyecto Pensamiento Computacional en escuelas públicas

Para Karina Batthyány (2011) la triangulación es una estrategia que “intenta una convergencia de resultados, aumentando el grado de integración entre los métodos a través de la utilización de ambas orientaciones para la investigación de un mismo aspecto de la realidad social. Frente a esta estrategia, se espera encontrar resultados convergentes en el uso de ambos métodos” (p. 83). A su vez, Denzin define la triangulación en investigación como “la combinación

de dos o más teorías, fuentes de datos o métodos de investigación en el estudio de un fenómeno singular” (Denzin, 1970).

Una de las prioridades de la triangulación como estrategia de investigación es aumentar la validez de los resultados y mitigar los problemas de sesgo (Blaikie, 1996). Se contrastaron de esta forma los datos obtenidos mediante las entrevistas, las observaciones y revisión documental, con el objetivo de caracterizar la implementación de propuestas áulicas de PC en 5° y 6° año de una escuela de tiempo completo de Rivera en el año 2018 e identificar las percepciones de los docentes respecto a dichas propuestas.

La triangulación de las fuentes de datos es el esfuerzo por ver si aquello que observamos y de lo que informamos contiene el mismo significado cuando lo encontramos en otras circunstancias. Denzin se refiere a la combinación de estos tipos de triangulación como triangulación múltiple (Denzin, 1970).

Análisis

Introducción

El presente análisis se realiza mediante la triangulación de datos a partir de dos entrevistas semiestructuradas aplicadas a las maestras de aula participantes del proyecto, una entrevista aplicada a una docente coordinadora de docentes remotos de Plan Ceibal, dos actividades de observación de clases remotas realizadas a grupos de quinto y sexto año de Educación Primaria y la revisión documental realizada con los documentos pertinentes al proyecto.

A partir de las cuatro categorías iniciales surge la necesidad de separar la información relacionada con la implementación del Proyecto Pensamiento Computacional en escuelas públicas en una nueva categoría donde se desarrollan las características de la propuesta. Aquí se describen la organización, las pautas, los objetivos y las políticas adoptadas para llevar adelante la propuesta. En la primera categoría denominada recursos tecnológicos del proyecto se analiza qué tecnologías están presentes, cómo se usan, beneficios y dificultades de las mismas. La segunda categoría denominada transposición de competencias del PC refiere a cómo y dónde se pueden transponer los aprendizajes desarrollados en el proyecto, haciendo énfasis en las competencias relacionadas con el PC. La tercera categoría hace referencia los aspectos pedagógicos y didácticos de las propuestas de PC llevadas a cabo en el marco del proyecto. Finalmente, en la cuarta categoría inicial se analiza la aplicación del proyecto desde el punto de vista de sus actores, interacciones y expectativas.

Implementación del Proyecto Pensamiento Computacional en escuelas públicas

Reseña histórica del proceso.

El Proyecto Pensamiento Computacional nace a partir de una iniciativa desarrollada en Laboratorios Digitales de Ceibal (e3, l. 151-2) en el año 2017, está evolucionando y extendiéndose.

En Uruguay el piloto del Proyecto Pensamiento Computacional comenzó a ser implementado en 50 escuelas de Educación Primaria en el segundo semestre del año 2017, llevado adelante por

Plan Ceibal y CEIP (Consejo de Educación Inicial y Primaria). En sus inicios participaron escolares de quinto y sexto año de cien grupos, escuelas de Tiempo Completo pertenecientes a la Red Global de Aprendizajes, mediante la modalidad de videoconferencia con un docente remoto. Según Buzzeti, Directora del Consejo de Educación Inicial y Primaria, “El objetivo es observar si lo aprendido, a través de las clases de videoconferencia, se puede aplicar luego con el maestro de aula en las plataformas utilizadas en la educación formal” (Uruguay Presidencia, 2017). De esta manera, se aspira a dar continuidad en Educación Media Básica y, en un futuro, se sabrá si estas acciones influyen en la forma en que los alumnos aplican el conocimiento (Uruguay Presidencia, 2017).

Una de las premisas para la implementación del proyecto en escuelas de Educación Primaria es brindar a los estudiantes nuevas capacidades para “no ser solo consumidores de tecnología sino creadores de los artilugios” (Ceibal, 2017). Es decir, que sean capaces de crear contenidos.

Durante ese año (2017) Plan Ceibal ofreció a los docentes interesados información y formación MOOC de Pensamiento Computacional accesibles mediante plataforma CREA 2. En 2018, el proyecto fue avanzando y se sumaron 480 grupos de 5º y 6º de Educación Primaria, trabajando con docentes remotos/as de la Fundación argentina Sadosky. Estos docentes accedieron a trabajar en el proyecto mediante un llamado realizado por dicha fundación:

“El programa de docentes remotos, objeto de esta convocatoria, está orientado a brindar clases de programación y pensamiento computacional mediante videoconferencias a niños y niñas de nivel primario del sistema público uruguayo. Las clases tendrán una duración semanal de 45 minutos frente a alumnos y se prevén 15 minutos más de coordinación con el docente de aula. Las clases se darán de manera continua de junio a noviembre de 2018. Se contará con una plataforma online mediante la cual interactuar con los alumnos y el docente de aula, y serán provistos los guiones de clase.” (rd_web03 , l. 125-30)

Durante ese año varios cursos online estuvieron disponibles para docentes en la plataforma CREA: Pensamiento computacional, Scratch, App Inventor y micro:bit. En el año 2019 el proyecto

se extendió, implementándose en dos modalidades. La primera modalidad incluye de nivel inicial 5 a 3º, las actividades fueron desarrolladas por los maestros de clase con los materiales brindados por Plan Ceibal. La segunda modalidad incluye de 4º a 6º año, además del trabajo realizado por el docente de aula, las clases fueron dictadas por docentes remotos a través de videoconferencia. En ambos casos, los docentes de aula disponían de cursos en plataforma CREA2 y la posibilidad de acceder a un banco de actividades a ser desarrolladas.

Características de la implementación del proyecto de PC

Plan Ceibal recoge la experiencia de educación remota desarrollada en programas como Ceibal en Inglés o Jóvenes a Programar para implementar el programa de Pensamiento Computacional en una modalidad que vincula a docentes de aula y docentes remotos/as (rd_web01 l. 15-22).

El proyecto nace a partir de una iniciativa desarrollada en Laboratorios Digitales de Ceibal (e3, l. 151-2) en el año 2017 está evolucionando y extendiéndose. Por un lado, evolucionando en el sentido de que está en continua revisión y readaptación tanto de los documentos con propuestas de trabajo como de la metodología (e3, l. 177-80). Por otro lado, extendiéndose porque cada año incluye más escuelas (e3, l. 133-4), a los 100 grupos que iniciaron la experiencia en el año 2017, en 2018 se sumaron 480 grupos de 5º y 6º de Primaria y en el año 2019 alcanza un total de 1800 grupos de segundo ciclo de Primaria. Además, comienza una nueva modalidad desde Nivel 5 años a 3º de Educación primaria donde no hay docente remoto (rd_web01, l. 09-11) alcanzando así un total de 3153 grupos de Inicial y Primaria (rd_web01, l. 11-15).

Las escuelas que integran el proyecto lo hacen de forma voluntaria. Si cumplen con los requerimientos previos, a través de una inscripción online pueden aspirar a participar. El único requerimiento tecnológico es tener sala de videoconferencia (e3, l. 260-1). Participan así los quintos y sextos años que decidieron inscribirse (e1, l. 60).

Durante el año 2018 las escuelas que deseaban participar debían ser escuelas de Tiempo Extendido o escuelas APRENDER (e3 l. 127-9). En las escuelas seleccionadas, las clases se imparten semanalmente, durante 14 semanas, en la sala de videoconferencia y duran 45 minutos (l. 103). Son dictadas por un docente remoto contratado por Plan Ceibal, en algunos casos son docentes uruguayos y en otros pertenecen a la Fundación Sadosky de Argentina.

La Fundación Dr. Manuel Sadosky es una institución pública privada que tiene como objetivo favorecer la articulación entre el sistema científico – tecnológico y la estructura productiva en todo lo referido a la temática de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).


Una de las iniciativas de la Fundación Sadosky es Program.AR, la cual trabaja para que el aprendizaje significativo de la computación llegue a todas las escuelas argentinas. Además, mediante profesionales y estudiantes avanzados en el sistema educativo argentino y con experiencia docente, participan de un programa de educación a distancia de Plan Ceibal de Uruguay. El programa de Plan Ceibal está orientado a brindar clases de pensamiento computacional mediante videoconferencias a niños y niñas de nivel primario del sistema público uruguayo. Cada clase se compone de una videoconferencia con alumnos y docente de aula de 45 minutos semanales, un horario similar para coordinar con el/la docente de aula sobre la adaptación de las propuestas de trabajo, la organización del aula virtual y la devolución de los trabajos de los alumnos. Comprende, también, una reunión mensual como mínimo, con un referente pedagógico y en los espacios de formación continua. La coordinación pedagógica del programa, la asistencia técnica y la gestión administrativa están a cargo de la Fundación Sadosky.

El docente de aula acompaña dichas clases con base en un guion. En esa sesión se realizan actividades previamente coordinadas entre ambos docentes y se plantea una consigna denominada en los guiones como desafío a ser desarrollada durante la semana. Cada clase no es la continuación ni depende de los resultados de la clase anterior. Al referirse a la secuencia de clases, la docente coordinadora de los docentes remotos señala que “trabajaba esos 45 minutos y la clase siguiente no tenía en cuenta lo que había trabajado la clase anterior” (e3, l. 44-5).

Los guiones son documentos con la secuencia de actividades diseñadas para cada semana. Presentan actividades que, en coordinación previa, el docente remoto y la docente de aula

planifican cómo llevarlas a cabo. Además, presentan un desafío que se desarrolla durante la semana bajo la responsabilidad del docente de aula. Si bien el orden de los guiones representan una evolución gradual en la dificultad, las actividades propuestas en un guion no siempre utilizan insumos de la actividad anterior. Cabe recordar que la próxima implementación del proyecto prevé cambiar la actual colección de guiones ordenados secuencialmente por números por un banco de actividades donde docente remoto y docente de aula seleccionarán las actividades a implementar. (rd_notas, l 20)

Estructura de un guion:



Semana	7	Modo	Videoconferencia	Tiempo	45 min.	Curso	Pensamiento Computacional
--------	---	------	------------------	--------	---------	-------	---------------------------

Semana 7

Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificar los problemas registrados usando diferentes criterios. • Conocer el entorno de Scratch e iniciar los primeros pasos en programación.
------------------	--

Materiales de la jornada	<p>Computadora, archivo Robotito 1 previamente descargado en el escritorio. El archivo se encuentra en el aula CREA2, en la semana 7. Una vez descargado, para poder abrirlo, hay que hacerlo desde la aplicación de Scratch 2.0. (Archivo/abrir/escritorio/robotito1/aceptar). Hoja de papel, lápiz y goma.</p>
---------------------------------	---

	Desarrollo	Modalidad	Observaciones
Actividad 1	<p><u>Devolución del Desafío 6:</u> A partir de las imágenes que subieron al foro Mirando con otros ojos analizar los problemas detectados. Comenzar a clasificarlos. En una primera instancia el criterio de clasificación lo deben decidir los estudiantes. El DR los orientará con preguntas tales como: ¿qué tienen en común? Otra clasificación puede ser problemas en los cuales pueden intervenir y transformar; y problemas cuyas soluciones escapan a sus posibilidades. Se dejará abierta la posibilidad de otras clasificaciones.</p>	<p>Colectiva: El DR parte del foro y dialoga con los estudiantes favoreciendo la participación oral de los mismos.</p>	<p>Establecer alianzas con el Docente de aula para que participe de esta actividad como facilitador del diálogo. El DR previamente tiene que haber leído el foro para orientar las preguntas en función de los problemas detectados.</p>

Imagen 1 Estructura de un guion : encabezado y actividades propuestas

La imagen 1 gráfica la estructura de un guion. Como se observa el desarrollo de la actividad propuesta indica que acciones debe seguir cada docente, también la modalidad señala la metodología, ya sea colaborativa, individual, en grupo, etc. Finalmente, el guion señala cuál debe ser la actividad del docente de aula.

	Desarrollo	Modalidad	Observaciones
<p>Desafío 7 (Actividad para realizar con el Docente de aula en el correr de la semana)</p>	<p><u>Otro ejemplo para inspirar:</u></p> <p>Introducir el siguiente vídeo con estas preguntas:</p> <p><i>En su escuela ¿hay algún espacio que no se use? ¿Nunca pensaron en modificarlo junto con los maestros?</i></p> <p><i>Les presento una iniciativa comunitaria en un espacio público.</i></p> <p>Cine a Pedal en el Parque Rodó.</p> <p><i>¿Cuál piensan que fue la idea central de este proyecto?</i></p> <p>Se puede agregar a la lista de problemas encontrados por el grupo, nuevas iniciativas motivados por este vídeo.</p> <p>Clasificar los problemas observados y las iniciativas, organizarlos creativamente utilizando la herramienta Tagul de la siguiente manera:</p> <p>Crear una nube de palabras por cada uno de los grupos de problemas clasificados. Para utilizar esta herramienta necesitan crear un correo de la clase y registrarse con él. Subir al aula CREA2 en el foro Mirando con otros ojos 2, las imágenes creadas.</p>	<p>Colectiva: El Docente de Aula actúa como moderador de esta actividad.</p> <p>En equipos El Docente de aula organiza la clase en equipos y asigna el Desafío especificando que al subir las imágenes aclaren el criterio utilizado.</p>	<p>Utilizamos este vídeo para promover proyectos creativos que favorezcan la construcción de una ciudadanía responsable.</p> <p>EFFECTO PEDAL nace con el objetivo de promover la conciencia ambiental a partir de experiencias culturales participativas. Este proyecto fomenta el uso de la bicicleta como transporte ecológico y de ejercicio para una vida sana. A su vez promueve el uso de energía sustentable a través de bicicletas especialmente acondicionadas para que al pedalear se genere energía eléctrica, aportando así a la construcción de una ciudadanía con una mayor conciencia de sostenibilidad.</p>

Material de Consulta:

- López García, Juan Carlos. Programación con Scratch. Cuaderno de trabajo para estudiantes. Grados 3° a 6°
- López García, Juan Carlos. Educación Básica. Algoritmos y Programación. Guía para Docentes. Fundación

Imagen 2 Estructura de un guion : desafíos. Encabezado y actividades propuestas en un guion.

La imagen 2 señala como el guion propone el desafío semanal, aquí también se señala la modalidad de trabajo, los materiales a utilizar y el accionar aconsejado al docente.

Es importante destacar que los guiones fueron elaborados por maestras uruguayas contratadas por Plan Ceibal mediante un llamado abierto (rd_notas, l 16), por lo tanto los

contenidos son contextualizados a la realidad general del país. Los diseños de los guiones permiten readaptaciones a partir de sugerencias internas al proyecto. En ese sentido, señala la docente coordinadora desde su rol inicial de remota: “a medida que se iban dando las diferentes clases y semanas nosotros íbamos haciendo informes [...] y esos fueron los ajustes que se fueron haciendo a lo largo del proyecto.” (e3, l. 62-4)

El proyecto en su globalidad, tiene un fuerte componente colaborativo marcado principalmente en las instancias referidas a los desafíos propuestos en los guiones y desarrollados durante la semana, donde los estudiantes implementan soluciones a problemas reales o resuelven una tarea determinada en forma conjunta. La siguiente imagen señala como el proyecto plantea una actividad colaborativa en plataforma CREA2.

> **2- Analizando problemas en una programación** ⚙️

A través del programa, descomponer un problema

Semana 2 _Definiendo el Problema 1_.pdf 178 KB ⚙️

* No publicado

Tarea del 01/08: Desafío: “Definiendo el problema.”/ Logros en Lightbot. ⚙️

En esta semana:

- 1- Con tu maestra, en el aula, trabajar con el desafío "Definiendo el problema".
- 2- Por tu cuenta, ¿cuánto vas a avanzar con Lightbot? Después subí imágenes con tus logros y ...

Foro de evidencias: tus logros en Lightbot. 🗨️ ⚙️

En este foro, publicá las imágenes de tus logros en Lightbot. Recordá que podés en una sola publicación agregar varias imágenes.

Foro de reflexiones finales ¿Quién se anima? (METACOGNICIÓN) 🗨️ ⚙️

¿Qué equipo quiere empezar a escribir sus reflexiones?
¿Qué hicimos hoy? ¿Aprendimos algo que no sabíamos?

Imagen 3 - Actividad en CREA2 : desafíos colaborativos.

Entre los elementos que componen el proyecto se destacan las clases dictadas por docentes remotos/as, materiales, mentoreo y seguimiento por parte de docentes coordinadores, los docentes de aula y sus clases, y las actividades de formación para docentes. Por lo tanto, se identifican “varios roles y debe existir una sinergia entre ellos” (e3, l. 99-100). Nos referimos a los

docentes coordinadores, los docentes remotos/as y los docentes de aula con sus respectivas clases.

Los docentes coordinadores son contratados por Plan Ceibal y tienen a cargo una región asignada cuyo cometido es la coordinación en territorio y apoyo al desarrollo del proyecto en diferentes escuelas a nivel de cada clase, dialogando con la docente de aula y a nivel escuela coordinando con la dirección (e3, l. 116-8). Ingresan al proyecto a través de un llamado y entrevistas (e3, l. 116-8). Tienen una comunicación fluida con las Inspecciones departamentales de Educación Primaria con el propósito de realizar el seguimiento del proyecto, subsanar dificultades técnicas o vinculares y mediar para que se solucionen.

Los docentes remotos provienen de la Fundación Sadosky (Argentina), o de llamados realizados por Plan Ceibal a nivel nacional. Imparten clases de 45 minutos por videoconferencia previa coordinación con la docente de aula (e3, l. 102-4). Algunos docentes remotos tienen formación docente (rd_notas, l 18).

Por otra parte, la docente de aula ingresa al proyecto voluntariamente, mediante la inscripción de su grupo realizada en acuerdo con el Maestro Director de la institución. No se requiere conocimientos previos para postular. Una vez iniciado el proyecto, la docente de aula, en el marco de sus funciones, acompaña al docente remoto durante la instancia por videoconferencia y realiza las tareas semanales denominadas desafíos.

Referente a las capacitaciones de los docentes responsables de la implementación del proyecto PC, la docente coordinadora de remotos señala: “Ceibal promueve cursos desde la plataforma CREA2, formación presencial [...]. Estamos en continua formación tanto los docentes remotos como los maestros de aula” (e3, l. 302-3).

Es importante señalar que la docente coordinadora enfatiza que desde “Ceibal se promueven cursos desde la plataforma CREA2, formación presencial [...] estamos en continua formación tanto los docentes remotos como los maestros de aula” (e3, l. 302-4). Si bien hay disponibles en plataforma CREA2 cursos de formación para docentes, la docente entrevistada manifiesta que se capacitó a partir de la ayuda brindada por la docente remoto. Al respecto, la

docente de aula señala: “yo de PC no sabía nada, fui aprendiendo con la profesora y con los alumnos“(e2, l. 121-2).

La comunión entre los docentes es la clave del éxito del proyecto, la dependencia que ambos docentes tienen con su par y el equilibrio en las responsabilidades son una fortaleza de la estrategia diseñada. Complementando esta idea, la docente coordinadora señala que el docente de aula juega un rol fundamental porque puede incluir en su planificación diaria actividades relacionadas con el PC y así potenciar dichas competencias. Considera así que “el éxito de esa clase remota va a depender de la conjunción entre los dos, docente de aula, docente remoto” (e3, l. 104-5).

En lo que se refiere a los alumnos, el proyecto promueve que aprendan razonamiento lógico, pensamiento algorítmico y técnicas de resolución de problemas, todos conceptos y habilidades valiosas más allá del área específica de programación, un claro ejemplo es el desafío planteado para solucionar el problema que la escuela tiene con la invasión de perros de la zona (e1, l. 390-4). Aquí los alumnos, con base en la tecnología, discuten colaborativamente posibles soluciones y a través de un proyecto crean el diseño de la solución acordada.

Los estudiantes aprenden a expresar sus ideas, a desarrollar su creatividad, sus habilidades de diseño y su resolución de problemas. La web oficial del Consejo de Educación Primaria señala los dichos de su directora general del CEIP, Irupé Buzzetti que refuerzan estas ideas: “la plataforma Ceibal permite generar en los niños la curiosidad por la tecnología aplicada a la pedagogía, y este proyecto avanza en esta dirección, brindando a los niños más herramientas para aplicar el pensamiento computacional en cualquier disciplina” (rd_web02, l. 80-82)

Otro aspecto importante del proyecto hace referencia a los recursos tecnológicos utilizados. Se utiliza el sistema de videoconferencias, existen actualmente 1500 salas de videoconferencia con fines educativos en educación primaria, media y formación docente. Es un sistema interactivo, que en tiempo real conecta, a través de Internet, diferentes puntos, permitiendo la transmisión de videos, sonidos y texto. Es utilizado para diferentes instancias de educación a distancia, reuniones de trabajo, entre otros. El Plan Ceibal coordina las conexiones a través del área de PC. Las conexiones pueden ser multipunto, las cuales se necesitan agendar o punto a punto, aquí se

conectan dos centros sin necesidad de trámites previos. En el caso del proyecto, por ser una conexión internacional se realiza por medio de una aplicación llamada Cisco Jabber que permite que el DR se conecte desde su dispositivo personal con un punto o varios de VC de Plan Ceibal.

Se utiliza el aula virtual CREA2 como soporte para las tareas virtuales. La plataforma CREA2 es administrada por el plan Ceibal, allí todos los alumnos de educación primaria tienen un usuario y están inscriptos en los cursos correspondientes al grado al que pertenecen con el rol de estudiante. Estos datos migran a la plataforma CREA2 desde la plataforma GURI (Gestión Unificada de Recurso de Información). La docente de aula y la docente remoto tienen el rol de administradores en el curso donde se crea una carpeta específica para PC, la misma contiene los materiales y actividades al que tendrán acceso los alumnos, pero los materiales son subidos exclusivamente por la docente remoto. Es importante destacar que los cursos en CREA2 permiten la creación de diferentes recursos como cuestionarios, foros, subir tareas, enlaces, páginas web, etc., también permiten a los docentes realizar correcciones y devoluciones a las tareas realizadas y enviadas por los alumnos.

La siguiente imagen es la captura de pantalla de una actividad diseñada dentro del proyecto de PC en la plataforma CREA2. Se pueden observar actividades colaborativas como los foros, acceso a link y tareas de evaluación.

 **¡Nos presentamos con el avatar de nuestro grupo!** 

Luego de haber trabajado en grupo y de haber creado el avatar, subimos las evidencias de nuestro trabajo.
· Vence Martes, 7 Mayo, 2019 at 11:59 pm



Para crear tu avatar.



¿Cómo conseguir agua en la Luna?



Tarea del 27 de junio: Avatar / Buscando problemas.

Como tarea para esta semana:

- 1- Subir el avatar del grupo (nombrar sus integrantes "Nos presentamos con el avatar de nuestro grupo".
- 2- Realizar el desafío de la semana: Buscando ...

· Vence Jueves, 11 Julio, 2019 at 10:00 am



1- ¡Mis desafíos para esta semana! 165 KB

Imagen 4 Actividad en CREA2 : Tareas de evaluación

Es que el proyecto PC, impulsado por el plan Ceibal, está en evolución y expansión, que a partir de la experiencia recorrida cada año está sujeto a ajustes en la metodología de trabajo, en las tecnologías utilizadas y en la política de participación. Entre las principales características del proyecto se destacan la participación voluntaria de los docentes de aula, la intervención semanal de un docente remoto que, en forma coordinada con la docente de aula, desarrollan el proyecto con base en una secuencia de guiones. Es así que los estudiantes participan en diferentes actividades definidas en los guiones, ya sea durante el aula remota o durante la semana con la docente de aula.

A partir de las conclusiones realizadas en el análisis de los dos casos descritos anteriormente, se desarrollan a continuación las conclusiones finales.

Desde la perspectiva de los docentes de aula participantes en este estudio, el proyecto es una valiosa instancia de aprendizaje donde los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar competencias relacionadas con el PC y de transversalizar estas competencias en diferentes áreas curriculares.

En cuanto a la implementación del proyecto, las actividades tanto observadas como descritas en las entrevistas centran sus acciones en la construcción de algoritmos y la implementación de soluciones colaborativas a diferentes problemas, algunos relacionados con el entorno escolar. En ese sentido, consideramos que las tecnologías utilizadas tales como: plataforma CREA2, entorno de programación Scratch y videoconferencia son suficientes y adecuadas para alcanzar los objetivos planteados por el proyecto. Son de fácil acceso y de utilización amigable para los actores. Es importante tener especial consideración con la necesidad de contar con buena conectividad.

La implementación del proyecto tiene como piedra angular que sostiene el posible éxito del mismo, a las coordinaciones entre docente remoto y docente de aula. En este sentido, dichas coordinaciones apuntan a objetivos tales como el desarrollo armónico, acoplado y continuo de las actividades denominadas desafíos y las actividades desarrolladas por el docente remoto; además, que los estudiantes logren desarrollar habilidades relacionadas con el PC y que puedan realizar la transposición a otras áreas del aprendizaje y a sus actividades diarias.

Dichas coordinaciones, a partir de las actividades sugeridas en los guiones, definen qué actividades se implementarán y si es necesario adaptar o flexibilizar la propuesta, qué estrategias utilizar, posibles ayudas que la docente de aula requiera para realizar la tarea semanal y la preparación necesaria que los estudiantes deben tener para desarrollar la próxima actividad.

Tanto el docente remoto como el docente de aula tienen claramente definido su rol en la dinámica del proyecto. Con referencia a la coordinación existen diferentes percepciones en cuanto a la autonomía y flexibilidad del proyecto, si bien los docentes de aula consideran que las decisiones se resuelven en un plano de igualdad, se evidencia que el timón en las decisiones en cuanto la secuencia de actividades a implementar lo mantiene el docente remoto, quien sigue el orden preestablecido de los guiones. Por su parte, el docente de aula es quien define los tiempos y estrategias durante el trabajo semanal para cumplir los desafíos, además es el que promueve las competencias del PC transversalmente en diferentes áreas del conocimiento. Finalmente, cabe señalar que los docentes de aula perciben como una fortaleza en la coordinación y en el desarrollo de las actividades que el docente remoto tenga formación docente.

El proyecto está diseñado en clave de colaboración en el sentido que gran parte de las actividades proponen el trabajo en grupo, propiciando espacios de argumentación y creación conjunta. Es así que en los guiones se prevén instancias de trabajo colaborativo durante la clase con el docente remoto, también en el desarrollo de los desafíos semanales y en algunas actividades áulicas. Percibimos que en las actividades subyace un fuerte componente cooperativo, donde los estudiantes tienen la posibilidad de ser solidarios con sus pares, en tanto que no compiten, sino que más bien están atentos a sus necesidades y dificultades.

Dichas acciones solidarias se evidencian tanto en el caso 1, como en el caso 2 cuando los estudiantes en forma espontánea ayudan a sus compañeros, se preocupan que no queden relegados, además comparten recursos naturalmente. Sin embargo, en las acciones observadas en el aula remota, desarrollada a través de la VC, no se implementaron actividades que impliquen colaboración, si bien éstas, están planificadas en los guiones. Las actividades fueron individuales con espacios para el intercambio. Un claro ejemplo son las actividades de aula relacionadas con

la programación, aquí los estudiantes las resuelven individualmente, con espacios para consulta entre pares. En la instancia observada, si bien se presenta la oportunidad de fomentar la colaboración como una forma de intercambio y construcción del conocimiento colectivo a través de la discusión, argumentación y elaboración conjunta de diferentes soluciones, esto no ocurre. “La pedagogía de aprendizaje en colaboración cambia el enfoque de la interacción profesor estudiante al del papel de las relaciones entre pares, pues en el aprendizaje colaborativo, a diferencia del cooperativo, se comparte la autoridad y entre todos se acepta la responsabilidad de las acciones del grupo”. (García, G. 2010, p. 3).

En este sentido, las docentes de aula de los casos 1 y 2 y la docente coordinadora, encuentran en las actividades colaborativas realizadas en las tareas semanales, un sentido que les es significativo. Dichas tareas o desafíos son una gran fortaleza del proyecto, ya que los estudiantes deben aterrizar las propuestas preestablecidas en los guiones a las necesidades de su entorno y así elaborar soluciones a problemas reales presentes en la escuela y en su barrio.

Es relevante para el proyecto la posibilidad que tuvieron los docentes de participar activamente en el mismo, aun sin contar con experiencias previas relacionadas con el PC. La experiencia previa de la docente de aula del caso 1 y la falta de conocimientos previos referente al PC de la docente del caso 2 no marcaron diferencias o dificultades en el desarrollo del proyecto. Los docentes tuvieron procesos de adaptación y aprendizajes diferentes. En este sentido, consideramos que la formación continua, los interaprendizajes y la motivación estuvieron presentes y fueron claves para nivelar las situaciones iniciales de los docentes, por lo tanto, participar en el proyecto es accesible a cualquier docente que tenga real interés de participar y aprender.

Si comparamos el Proyecto PC con el programa desarrollado en nuestro país por Ceibal, “Enseñanza de inglés a través de videoconferencia”, podemos destacar entre las coincidencias la percepción referente a los conocimientos previos del docente de aula. Señala el estudio realizado por Marconi (2017) que “se encontró que las características de los maestros y profesores como años de experiencia, edad, procedencia, lengua materna se relaciona débilmente con el desempeño de sus alumnos” (pág. 3), mientras que la percepción de los docentes entrevistados en este estudio afirma que lo del conocimiento didáctico precede al conocimiento técnico y que la condición imprescindible para participar es la voluntad.

En conclusión, el proyecto se presenta desde su implementación en las escuelas como una valiosa oportunidad para que los alumnos y docentes adquieran habilidades cognitivas que redunden en nuevas estrategias para resolver problemas.

En este sentido, consideramos que surgen muchas interrogantes, relacionadas con cuánto influye, impacta y transforma, esto requiere buscar nuevas respuestas y ampliar el escaso repositorio de estudios del tema a través de investigaciones contextualizadas a nuestra realidad.

Esta temática y esta experiencia son dignas de nuevos estudios y profundizaciones para conocer sobre la continuidad de estos proyectos en Educación Media y su impacto. Conocer cómo el carácter transversal del PC influye en la vida académica y en lo cotidiano del estudiante permitirá diseñar nuevas experiencias personalizadas y fortalecer las existentes.

Conclusiones Finales

Sugerencias

La implementación del proyecto de PC en la escuela representa la posibilidad de abrir puertas a nuevos conocimientos y a nuevas oportunidades, donde la innovación y la creatividad están presentes. Conocimientos que, transversalmente, fortalecen competencias en diversas áreas de la vida y que, además, pueden llegar a ser el incentivo o punto de partida para que los estudiantes descubran su posible vocación hacia el área tecnológica. La implementación del proyecto tiene como eje central la relación entre docente remoto, docente de aula, y estudiantes con base en una propuesta preestablecida. Este equipo considera que si bien el proyecto se desarrolla con la presencia de un docente externo al centro escolar y esto puede resultar innovador, no es imprescindible. El docente remoto tiene el rol acentuado en el manejo de las tecnologías, específicamente el programa Scratch, consideramos que dicho rol, en caso de existir inconvenientes, puede ser desarrollado por actores locales como maestros MAC, docentes de la Unidad Académica de Tecnologías Digitales del CFE, profesores de Informática, etc. Por lo tanto, el proyecto puede tener continuidad en caso de que falte ese recurso. Además, estos pueden ofrecer apoyo desde el territorio y principalmente facilitar el tránsito educativo entre primaria y educación media con el objetivo de darle continuidad a la experiencia. La continuidad de la experiencia en otros niveles educativos es una preocupación de la docente de aula, pues se puede perder el proceso recorrido.

El proyecto cuenta con diversas instancias donde los estudiantes deben desarrollar programas. Consideramos importante promover el trabajo en forma colaborativa en cuanto al diseño y creación de soluciones a dichas propuestas y así promover el aprender a pensar, la argumentación y el diseñar soluciones en el papel, (donde los esbozos y borradores sean discutidos en grupo) como una importante parte del proceso, para que el alumno deje el ensayo - error basado en el azar y realice pruebas pensadas y analizadas. Además, consideramos que las instancias de discusión y planificación propuestas fortalecerán el sentido de integración y equidad que tienen las actividades. Entendemos que promover el diseño de las soluciones en formas colaborativas puede fortalecer las habilidades del PC.

Se identifica como un elemento clave del proyecto la coordinación entre docente de aula y docente remoto, un factor no menor es que la hora de coordinación del docente de aula no es remunerada, el proyecto puede fortalecerse si se formaliza esa hora de trabajo remunerado.

La interacción es clave para potenciar un aprendizaje de calidad, tanto en formación presencial como remota. Se debería potenciar y buscar actividades y espacios para propiciar esta interacción a dos niveles: entre estudiantes y con los docentes.

Consideramos muy importante que se realicen charlas, encuentros y talleres con la finalidad de promover la participación, informar y formar a los docentes que aún no han participado en el Proyecto de PC.

En síntesis, incluir al PC en el ámbito de la educación es un desafío que afrontan docentes, alumnos, coordinadores, entre otros, buscando mejorar el acceso y la calidad de la educación, teniendo presente que el vínculo educativo exige una actitud docente de enseñar aprendiendo y aprender enseñando. Es clave despertar en otros la idea de que todos y todas podemos aprender y que para ello es necesario tener un rol activo.

Referencias bibliográficas.

- Acevedo Borrega, J. (2017). El pensamiento computacional en la educación obligatoria. Una revisión sistemática de la literatura (Master's thesis). Recuperado : <http://dehesa.unex.es/handle/10662/5356>
- Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *The computer Journal*, 55(7), 832-835
- Alsina, Á., y Giralt, I. (2017). Introducción al álgebra en educación infantil: un itinerario didáctico para la enseñanza de los patrones. © Didácticas Específicas, 2017, núm. 16, p. 113-129.
- Alva, A., y Augusto, C. (2018). Nivel de pensamiento computacional en estudiantes de sexto grado de primaria del colegio Altair de La Molina. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/3804>
- Álvarez, R. B. (2008). Integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los centros de Educación Superior de Castilla y León. Universidad de León. <http://buleria.unileon.es/xmlui/handle/10612/1042>
- Angeriz E. (2017). Estudiantes y robots: competencias del siglo XXI propiciadas por recursos tecnológicos programables en estudiantes de educación media pública uruguaya. *Educación y Psicología en el siglo xxi*, 135.
- Área, M. y Adell, J. (2009). ELearning: Enseñar y Aprender en Espacios Virtuales. En J. de Pablos (Coord.), *La tecnología educativa en el siglo XXI*. Málaga: Editorial Aljibe
- Asún Inostroza, Rodrigo, Zúñiga Rivas, Claudia, y Ayala Reyes, María Constanza. (2013). La formación por competencias y los estudiantes: confluencias y divergencias en la construcción del docente ideal. *Calidad en la educación*, (38), 277-304. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652013000100008>
- Batthyány, K., & Cabrera, M. comps.(2011). *Metodología de la investigación en Ciencias Sociales. Apuntes para un curso inicial*.
- Bazán Campos, D. (2008) *El oficio del pedagogo. Aportes para la construcción de una práctica reflexiva en la escuela*. Homo Sapiens: Rosario –Argentina
- Berrocoso, J. V., Sánchez, M. R. F., y Arroyo, M. D. C. G. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 46(3).
- Bolívar, S., y Isbeth, M. (2018). Diseño de una propuesta metodológica para el desarrollo de competencias relacionadas con el pensamiento computacional (Doctoral dissertation, Facultad de Informática). Recuperado : <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/71938>
- Brown, JS, Collins, A. y Duguid, P. (1989). La cognición situada y la cultura del aprendizaje. *Investigador educativo* , 18 (1), 32-42.

- Burgos, J. B., Salvador, M. R. A., y Narváez, H. O. P. (2016). Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea. *Sophia: Colección de Filosofía de la Educación*, (21), 143-159.
- Castells, M. (1996) *La era de la información. Economía, sociedad y Cultura*. Alianza Editorial: México.
- Catalinas, E. Q. (2002). *Sistemas operativos y lenguajes de programación*. Editorial Paraninfo, Madrid, España.
- Ceibal (2011). Módulo 2: Modelo educativo 1 a 1 como propuesta de innovación educativa. Versión Digital (PDF) En: Curso escenarios educativos con dotación 1:1. Construyendo el conocimiento desde la práctica. Recuperado de : http://qualitaslearning.com/w/c/t/KO_2LOBJ/modulo2.pdf
- Ceibal (2017), ¿Qué aporta al aula el Pensamiento Computacional?. Ceibal.edu.uy. Recuperado de <https://www.ceibal.edu.uy/es/articulo/que-aporta-al-aula-el-pensamiento-computacional>
- Ceibal (2018 b) <https://www.ceibal.edu.uy/es/articulo/mooc-de-pensamiento-computacional>
- Ceibal (2018). Olimpiada de Robótica, Programación y Videojuegos 2018. Recuperado de: <https://www.ceibal.edu.uy/es/articulo/olimpiada-de-robotica-programacion-y-videojuegos-2018>
- Ceibal (2018). Scratch Day 2018. Available at: <https://www.ceibal.edu.uy/es/articulo/scratch-day-2018> Último acceso: 22/05/2018
- Celaya Ramírez, R., Lozano Martínez, F., y Ramírez Montoya, M. (2010). Apropiación tecnológica en profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior. *Revista mexicana de investigación educativa*, 15(45), 487-513. Recuperado en 11 de julio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000200007&lng=es&tlng=es.
- Correa, L. M. Z. (2003). Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de Diálogo Interpersonal y en Red. *Contexto educativo*, 28, 1-citation_lastpage.
- CSTA. ISTE. Computational Thinking in K–12 Education leadership toolkit. Recuperado de . https://cdn.iste.org/www-root/2020-10/ISTE_CT_Leadership_Toolkit_booklet.pdf
- erwonogora, Ada. (2014). El aprendizaje en la era digital: nuevos escenarios para el mundo conectado. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/301651245_El_aprendizaje_en_la_era_digital_nuevos_escenarios_para_el_mundo_conectado
- De la Torre, S. (1993). *Aprender de los errores*. Ed. Escuela Española.
- Del Pino Alvez, M. (2017). Perspectivas de docentes de educación primaria uruguaya en relación a recursos digitales interactivos y desarrollo de competencias en niños/as.

- Espino, E. y González, C. (2015). Estudio sobre diferencias de género en las competencias y las estrategias educativas para el desarrollo del pensamiento computacional. RED. Revista de Educación a Distancia. Número 46. 15 de Septiembre de 2015. Recuperado de: <http://www.um.es/ead/red/46ReferenciasBrennan>
- Freire, P. (1992) Pedagogía del Oprimido. Siglo XXI: Buenos Aires
- Fuentes-Rosado, J. I., y Moo-Medina, M. (2017). Dificultades de aprender a programar. Revista Educación en Ingeniería, 12(24), 76-82.
- Fullan, M. (2012). "Tecnología, sí, pero con estrategia educativa". En canalceibal. En línea disponible en: <https://youtu.be/iE5p3-NUFU>
- Fundación telefónica Uruguay "Pensamiento Computacional: un aporte para la educación". En línea disponible en: <http://nwi-uy.fundaciontelefonica.com/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/618/>
- Galeana, L. (2016). Aprendizaje basado en proyectos. Lourdes Galeana. Recuperado de : <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/12835/Aprendizaje%20basado%20en%20proyectos.pdf?sequence=1>
- García, G. S. (2010). Las redes sociales como entornos de aprendizaje colaborativo mediado para segundas lenguas (L2). <https://edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/423/159>
- Gil, D., y Martínez-Torregrosa, F. (1988). El fracaso en la resolución de problemas de física: una investigación orientada por nuevos supuestos. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 6(2), 131-146.
- Giro, M. G., Pelli, M. B., y Franco, R. (2014). Una experiencia participativa y cogestionaria para el ordenamiento parcelario en el asentamiento La olla Proyecto PROMEBA Corrientes Ciudad de Corrientes.
- González Suárez, K. (2017). Aprendizaje de competencias para el siglo XXI, mediante el desarrollo del pensamiento computacional, en alumnos de primaria: un caso piloto en Canarias.
- Gros, B. (2005). El aprendizaje colaborativo a través de la red: límites y posibilidades. [http://www.deciencias.net/moodledoc/sem_ac/Aprendizaje_Colaborativo\(Gross\),16p.pdf](http://www.deciencias.net/moodledoc/sem_ac/Aprendizaje_Colaborativo(Gross),16p.pdf)
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). Concepción o elección del diseño de investigación. Metodología de la Investigación. 4ta ed. México: McGraw-Hill, 157-231.
- Litwin E. (2011) El Oficio de Enseñar. Condiciones y contextos. Ed, Paidós. Argentina
- López García, J. C. (2009). Algoritmos y Programación: Guía para docentes. Recuperado de <http://www.eduteka.org/pdfdir/AlgoritmosProgramacion.pdf>

- Lucero, M. M., Chiarani, M. C., y Pianucci, I. G. (2003). Modelo de Aprendizaje Colaborativo en el ambiente ACI. In IX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.
- Mantulak-Stachukl, Mario José, Hernández-PérezII, Gilberto, y Michalus-JuscyszczynI, Juan Carlos. (2013). Gestión estratégica de recursos tecnológicos en pequeños aserraderos. *Ingeniería Industrial*, 34(3), 328-339. Recuperado en 29 de julio de 2019, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362013000300009&lng=es&tlng=es.
- Marconi, C., Brovotto, C., Perera, M., y Méndez, I. (2017). original: Enseñanza De Inglés A Través De Videoconferencia. <https://www.ceibal.edu.uy/storage/app/uploads/public/5a9/d93/13c/5a9d9313cfd6e945773812.pdf>
- Monjelat, N., y San Martín, P. S. (2016). Programar con Scratch en contextos educativos: ¿Asimilar directrices o co-construir Tecnologías para la Inclusión Social?. En línea http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0328-97022016000100006 [Accesado el día 15 de noviembre de 2017]
- Moore, H., Olguín, V. C., & Nuño, R. M. (2007). *Matlab para ingenieros* (No. 620.0013 M66 2007.). Pearson Educación.
- Morín, E (2007) *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa
- Morín, E. (1999) *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO: Francia. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001177/117740so.pdf>
- Olabe, X. B., Basogain, M. Á. O., y Basogain, J. C. O. (2015). Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, (46) "Pensamiento Computacional a través de la Programación : Paradigmas de Aprendizaje"
- Pérez Palencia, M.(2017). El pensamiento computacional para potenciar el desarrollo de habilidades relacionadas con la resolución creativa de problemas. *3C TIC: Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 6(1), 38-63. DOI: [<http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2017.55.38-63/>](http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2017.55.38-63/).
- Peña, K., Pérez, M., & Rondón, E. (2010). Redes sociales en Internet: reflexiones sobre sus posibilidades para el aprendizaje cooperativo y colaborativo. *Revista de teoría y didáctica de las ciencias sociales*, (16), 173-205.
- Polya, G. *Cómo plantear y resolver problemas*. Editorial Trillas. México. 1965 (reimp. 2000)
- Reyes, D. P., y Andrade-Aréchiga, M. (2015). Potenciando los Entornos Lúdicos de Programación con las Interfaces Naturales de Usuario. [En línea] Available at: https://www.researchgate.net/profile/Paulo_Gaona-Garcia/publication/282613841_Modelo_de_actividades_para_la_caracterizacion_de_proceso

s_de_toma_de_decisiones_no_programadas_enmarcadas_en_escenarios_de_negociacion/inks/5716fb0d08aeefeb022c3ffd.pdf#page=97 [Último acceso: 2016 11 01].

- Riascos-Eraza, S., y Quintero-Calvache, D., y Ávila-Fajardo, G. (2009). Las TIC en el aula: percepciones de los profesores universitarios. *Educación y Educadores*, 12 (3), 133-157. <http://www.redalyc.org/pdf/834/83412235008.pdf>
- Rico Lugo, M. J., y Bosagain Olabe X. (2018). Pensamiento computacional: rompiendo brechas digitales y educativas. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 7(1), 26-42, doi: Disponible en: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10039>
- Román González, M. (2016). Código alfabetización y pensamiento computacional en educación primaria y secundaria: validación de un instrumento y evaluación de programas. Tesis doctoral. UNED. Recuperado : <http://e-spacio.uned.es/fez/view/tesisuned:Educacion-Mroman>
- Román-González, M. (2016). Código alfabetización y pensamiento computacional en educación primaria y secundaria: validación de un instrumento y evaluación de programas. Tesis doctoral. UNED
- Rosas, M. V., Zúñiga, M. E., Fernández, J., y Guerrero, R. A. (2017). El Pensamiento Computacional: experiencia de su aplicación en el aprendizaje de la resolución de problemas. In XXIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (La Plata, 2017). recuperado :<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/63918>
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2006). Metodología de la investigación. MacGraw-Hill. Chile Smith, M.
- Siemens, George. "Connectivism." A Learning Theory for the Digital Age. In eLearnSpace (2004).
- Sistema Nacional de Formación Docente (2008) [En línea] : http://www.cfe.edu.uy/images/stories/pdfs/plan_nacional/sundf_2008.pdf [Último acceso:04/05/2018].
- Uruguay Presidencia (2017.). *Primaria implementará en segundo semestre del año el programa de pensamiento computacional*. <https://presidencia.gub.uy/comunicacion/comunicacionnoticias/buzzetti-pensamiento-computacional-2017-100-grupos>
- Valles, M. (1999). Técnicas cualitativas de investigación social: Reflexión metodología y práctica profesional. España: Editorial Síntesis, S.A.
- Wikipedia (2018). Programación dirigida por eventos. [En línea] Available at: https://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_dirigida_por_eventos Último acceso: 22/05/2018
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/1118178.1118215>

Zapata-ros, M. (2015) Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. Revista de Educación a Distancia, [S.I.], n. 46, oct. 2015. ISSN 1578-7680. Disponible en: <<http://revistas.um.es/red/article/view/240321>>. Fecha de acceso: 27 jun. 2018

Zúñiga, M. E., Rosas, M. V., Fernández, J., y Guerrero, R. A. (2014, October). El desarrollo del pensamiento computacional para la resolución de problemas en la enseñanza inicial de la programación. In XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.