



Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
Escuela de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Matemática
Profesorado en Matemática
Proyectos Innovadores en Educación Matemática

Proyecto
Programa Conectar Igualdad: presencia en las clases de
matemática del nivel secundario

Lara Vidal

Diciembre 2022

Programa Conectar Igualdad: presencia en las clases de matemática del nivel secundario

Conectar Igualdad Program: presence in secondary education mathematics classes

Lara Vidal
laravidalros@gmail.com

Resumen

Este proyecto tiene la intención de estudiar la presencia del Programa Conectar Igualdad (PCI) en las clases de matemática del nivel secundario. Se entiende a este programa en un sentido amplio: no consta solo de la entrega de netbooks sino que cuenta con muchas otras componentes. En este sentido es que también se procura ahondar sobre todos los recursos que el mismo provee; en especial, se hace énfasis en el software GeoGebra. Para lograr los objetivos delimitados se lleva a cabo una investigación de enfoque cualitativo y alcance descriptivo-interpretativo en la cual se recolecta información a través de un análisis documental de la Plataforma Conectar Igualdad y de entrevistas y cuestionarios a un directivo, tres docentes y alumnos de un curso de segundo año. Los resultados obtenidos giran en torno a los componentes básicos del PCI, a la implementación del mismo en la escuela secundaria (visto desde la gestión institucional, la docencia y el estudiantado) y al software GeoGebra enmarcado en este programa. Con respecto a esto último se hacen dos propuestas innovadoras cuya finalidad es delimitar caminos que posibiliten desarrollar de manera factible el PCI y de hacer matemática en el aula dentro de este marco.

Palabras clave

Programa Conectar Igualdad. GeoGebra. Clases de matemática. Nivel secundario.

Abstract

This project intends to study the presence of the Conectar Igualdad Program (PCI) in secondary school maths classes. This program is understood in a broad sense: it does not consist only of the delivery of netbooks but also has many other components. In this line, it seeks to delve into all the resources that it provides; in particular, emphasis is placed on GeoGebra software. In order to achieve the delimited objectives, a research with a qualitative approach and descriptive-interpretative scope is carried out in which information is collected through a documentary analysis of the PCI platform and interviews and questionnaires with a headmistress, three teachers and students of a second year course. The results obtained revolve around the basic components of the PCI, its implementation in secondary schools (seen from institutional management, teaching and students) and the GeoGebra software demarcated in this program. Regarding the latter, two innovative proposals are made whose purpose is to attend to these issues.

Keywords

Conectar Igualdad Program. GeoGebra. Maths classes. Secondary education.

1. Presentación

A continuación se expone el tema sobre el que trata este proyecto. Se reconoce la existencia de una problemática digna de ser tratada, los interrogantes que surgen a partir de la misma y los objetivos que se pretenden alcanzar en esta investigación. Al final se presenta una sección de antecedentes donde se hace un análisis de los estudios disponibles que tratan la temática desde distintas perspectivas.

1.1. Problemática

Mediante el Proyecto Innovador en Educación Matemática se pretende abordar una temática que resulta de interés por la relevancia que tuvo y tiene en la educación a nivel nacional. La misma es acerca de la entrega de netbooks para su implementación en el aula de clases de matemática, situación enmarcada en el Programa Conectar Igualdad (PCI) del Ministerio de Educación Nacional.

Este último contempla la distribución de material educativo y tecnológico -a estudiantes y docentes de escuelas públicas secundarias, de educación especial, y de los institutos de formación docente- y el despliegue de acciones de conectividad. De acuerdo a lo que se puede leer en el portal del programa, el mismo tiene como objetivo disminuir las brechas digitales, sociales y educativas que se pueden encontrar a lo largo del país y de esta forma revalorizar la escuela pública.

Este programa resulta un hito en la historia de la educación nacional. Su puesta en marcha, sus objetivos y todo lo que el mismo implica resulta deslumbrante, y en este caso, se procura no quedarse en su mera admiración sino también ahondar en sus características y poder emitir juicios de valor con respecto al mismo.

Conectar Igualdad comenzó a implementarse en Argentina en 2010, por lo que hay mucho por analizar: sus motivaciones y devenires, sus ventajas y desventajas, las condiciones que requieren su efectivización y su funcionamiento, así como las mejoras y posibilidades que aportó y aporta a sus destinatarios; así como también las herramientas y recursos que proporcionan los dispositivos en sí.

Si bien el análisis y estudio de este programa se puede hacer de manera general, es decir, preguntarse por la implementación de netbooks en un salón de clases, cualquiera sea la asignatura, la intención en esta oportunidad es dirigir la atención a un aula de clases de matemática, en particular en las escuelas secundarias. En este sentido es que, en cuanto a los

recursos que cada computadora trae consigo, se busca enfatizar en una de las tantas aplicaciones que las netbooks proveen, GeoGebra.

Lo relativo a este software se aborda en un segundo plano con respecto al tema principal. Resulta de interés indagar acerca de su utilización en las clases de matemática, sus beneficios y la amplitud y variedad de herramientas que ofrece.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es que no es suficiente equipar a alumnos y docentes con computadoras, sino también se necesita contar con capacitación y herramientas para poder hacer uso de las mismas. Esta cuestión sí es contemplada por el PCI ya que, de acuerdo a lo expuesto por Zanotti y Arana (2015), su implementación no solo tiene como objetivo entregar netbooks sino también brindar capacitación sobre el uso de TIC y su incorporación al aula de clases. Además, existe una plataforma digital asociada al programa con contenidos educativos abiertos, como materiales, biblioteca digital, propuestas pedagógicas, entre otros, y un sistema de aulas virtuales para que las y los docentes preparen sus clases por Internet.

En consideración de lo expuesto, la situación no resuelta que se pretende estudiar es aquella en donde se dispone de recursos para implementar en clases y mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, pero se tiene la necesidad de conocerlos y saber cuál es la mejor forma de utilizarlos, en vistas de obtener sus beneficios. En esta ocasión los recursos son, en primer lugar, las netbooks y el PCI, y en segundo lugar, el software GeoGebra.

1.2. Interrogantes

De acuerdo a lo mencionado, la intención de este proyecto es indagar acerca de la presencia del PCI en el nivel secundario con el objetivo de aprovechar lo que el programa provee. Esta presencia se puede apreciar a través de las netbooks, de los programas y aplicaciones que estas traen, de las capacitaciones docentes para el manejo de las computadoras, entre otras. A partir de esto, surgen los siguientes interrogantes: ¿cómo se hace presente el PCI en el área de matemática en la escuela secundaria?, ¿cuáles son los componentes fundamentales de sus propuestas?, y ¿qué tipo de abordaje se ha llevado a cabo en escuelas secundarias de Rosario? En segunda instancia, es de interés hacer foco en el uso de GeoGebra, uno de los softwares que proveen las computadoras; lo que da origen a la pregunta: ¿De qué manera/s se puede implementar GeoGebra en el marco del PCI?

1.3. Objetivos

En correspondencia con los interrogantes planteados, se definen los objetivos que este proyecto pretende alcanzar.

Objetivo general

- Interpelar la presencia del PCI en la rama de la matemática en el nivel secundario.

Objetivos específicos

- Identificar los componentes básicos del PCI en sus propuestas.
- Caracterizar formas de trabajo que se han llevado a cabo.
- Delimitar formas plausibles de hacer matemática con GeoGebra en el marco del PCI.

1.4. Antecedentes

En esta sección se dan a conocer algunos estudios de interés vinculados con la temática de este proyecto innovador. En primer lugar, se toman a distintos autores que hablan acerca del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación. Esta cuestión da lugar al tratamiento del PCI y su presencia en el sistema educativo, debido a que, como se detalla más adelante, el mismo surge como una política pública que contempla los cambios y avances producidos por la tecnología en la sociedad actual. Para tratar esto, se presenta un trabajo de investigación que habla acerca de su implementación en distintas escuelas secundarias, su alcance, funcionamiento y utilidad. Luego, en la misma línea, se indaga sobre la presencia del PCI en dos escuelas y, en particular, se ponen de relieve los distintos procedimientos que llevan a cabo los estudiantes con la ayuda de las netbooks. Posteriormente, con el objetivo de ahondar sobre el área de matemática, se reportan distintos trabajos de investigación que preparan, implementan y analizan secuencias didácticas a llevarse a cabo con las computadoras en el aula, en particular con el software GeoGebra. Esto último se aborda tanto desde la perspectiva del docente como del alumno.

De acuerdo a Rodríguez *et al.* (2017), se define a las TIC como medios o herramientas tecnológicas de la informática y la comunicación cuya utilización favorece el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Las mismas permiten crear, procesar, desarrollar y difundir información para generar y adquirir conocimiento y desarrollar habilidades y destrezas comunicativas entre docentes y estudiantes.

Si bien las TIC tienen desventajas, como por ejemplo, cuando hay desconocimiento o falta de manejo adecuado de las mismas, o sobreuso de ellas por parte de las personas, también cuentan con muchas ventajas. Entre ellas se destacan la posibilidad de comunicación e

interacción en la sociedad, el fomento de la calidad del aprendizaje y del desarrollo de destrezas y habilidades de los estudiantes, y la posibilidad del desarrollo de nuevos modelos pedagógicos.

Tanto Rodríguez *et al.* (2017) como Melo *et al.* (2014) afirman que la educación no puede estar exenta a la gran evolución de la tecnología en la actualidad, la cual incide en nuestra vida cotidiana y nuestro entorno social. Y dado que las TIC contribuyen a una educación de calidad, los gobiernos y su sistema educativo precisan estar a la vanguardia de lo que sucede en torno a la tecnología, la información y las comunicaciones. Esto conlleva a que también los docentes se preparen y dispongan de las competencias y los recursos necesarios para trabajar con las mismas.

En concordancia a esto último, Guzmán (2021) plantea que la sociedad actual se ha propuesto ya desde hace varios años aprender a usar las tecnologías con fines pedagógicos y sugiere que las prácticas educativas cotidianas se modifiquen de acuerdo al contexto y su transformación constante.

Esta misma autora expone que, a raíz de los cambios y avances tecnológicos que se generaron, en nuestro país fue necesario “reconstruir el sentido sociopolítico de la escuela y la educación pública como una política cultural inclusiva que tenga en cuenta el contexto y la realidad”. Con esta idea, se generaron políticas públicas cuyo objetivo fue garantizar el acceso, la inclusión y la reducción de desigualdades. Una de estas políticas fue el PCI, el cual surgió en lineamiento de las cuestiones que se mencionaron.

El PCI se originó en el año 2010 a través del Decreto N° 459/10 del Poder Ejecutivo Nacional. En primera instancia este programa consistió en la entrega de una netbook a cada estudiante y docente, sin embargo no fue solo eso. Como explica Guzmán (2021), se suman otros lineamientos que aportan al cumplimiento de los objetivos del programa, entre ellos la capacitación para docentes, el desarrollo de recursos digitales para la enseñanza y el aprendizaje, la adecuación de las condiciones tecnológicas y edilicias de las escuelas y la asistencia técnica.

En su trabajo de investigación, Guzmán (2021) analiza la implementación del PCI en tres instituciones educativas secundarias de la ciudad de Las Flores, ubicada en el centro este de la Provincia de Buenos Aires. Busca dilucidar tanto las problemáticas como los beneficios asociados a la entrega de las computadoras, las percepciones de estudiantes y docentes, y los usos que les dieron a los equipos. Se visualizan no solo los primeros años del programa sino

también su recorrido a través del tiempo y las nuevas necesidades asociadas al período de pandemia por el Covid 19. Para alcanzar estos propósitos, el estudio se basó en un trabajo de campo a través de entrevistas y encuestas a distintos actores de las escuelas (alumnos, docentes y directivos).

De acuerdo al análisis de los datos obtenidos, se observó una discrepancia importante entre las ideas del PCI con lo que realmente pasó en las escuelas de Las Flores. Esto último se debe a falencias de infraestructura, falta de Internet (las escuelas no contaban con acceso y tampoco se incorporó con la implementación del programa), grandes problemas con el servicio técnico (había que hacer muchos procedimientos y papeles, se presentaban dificultades, era muy lento y no siempre se daban respuestas), falta de capacitación (tanto de docentes como de alumnos) e inconvenientes con el bloqueo automático de las netbooks (el cual en numerosos casos no podía ser revertido o se presentaban distintos inconvenientes para lograr el arreglo).

En contraste a esto último, se obtuvo que la mayoría de los docentes coincidieron en que estas dificultades no impidieron que, paulatinamente, puedan incorporar el uso de las netbooks y la tecnología que ellas implican. Además, se afirma que en la segunda entrega de las computadoras (entre los años 2015 y 2016), las instituciones estaban más preparadas para su recepción y organización.

En cuanto a los alumnos, los mismos recibieron muy bien las computadoras; aunque, al igual que los docentes, pudieron reconocer aspectos favorables y otros no tanto del programa. Los primeros tienen que ver con la posibilidad de adquirir un aparato que para ciertas familias era impensado, y también con la posibilidad de acceso a programas y desarrollo de habilidades autodidácticas por parte del alumnado. En lo que respecta a las cuestiones a mejorar, los estudiantes resaltan las características limitadas de las netbooks, los bloqueos constantes y las limitaciones técnicas para repararlas.

Cabe destacar la inferencia acerca de que las percepciones sobre la tecnología cambian de acuerdo a quién las construye y en qué momento. Se pudo visualizar que los alumnos que tenían una mirada favorable del programa, eran en su gran mayoría los que no habían tenido una computadora antes; mientras que aquellos que poseían una mirada cuestionadora, contaban con otros accesos y posibilidades en cuanto a la tecnología y el uso de Internet en sus casas. También, resulta necesario considerar que las entrevistas fueron realizadas antes de la pandemia, es decir, que las respuestas se dieron en un momento donde la tecnología aún no había pasado a ser uno de los puntos centrales en materia educativa.

En las conclusiones y reflexiones finales de su estudio, la autora afirma que, más allá de las percepciones no tan favorables del PCI, el mismo representó un gran cambio en el sistema educativo, y marcó un antes y un después en las instituciones educativas. Esto último se puede ver reflejado no solo en el hecho de que muchas familias tuvieron su primer acceso a una computadora sino también por los nuevos desafíos y exigencias que señalaban la necesidad de un cambio.

En esta misma línea, Pascual (2015) presenta los resultados obtenidos en una investigación realizada en dos escuelas secundarias de la ciudad de Rosario. La misma está vinculada a la integración de las TIC en los contextos educativos, en particular, la implementación del PCI. A diferencia del artículo mencionado anteriormente, aquí el autor busca identificar los procedimientos que llevaron a cabo los estudiantes con las netbooks. Para ello, también realiza entrevistas y encuestas a docentes y alumnos de ambas escuelas.

De acuerdo a los datos recolectados y analizados, las actividades más usuales son, en primer lugar, la búsqueda de información y lectura. En segundo lugar, la selección, clasificación, organización y comparación de la información. En tercer lugar, el análisis e interpretación. Posteriormente, a modo de integración de los procedimientos anteriores, se encuentra la producción de textos y, por último, la resolución de problemas, ligada mayormente a matemática.

Se concluye que estos procedimientos llevados a cabo por los jóvenes a través de las netbooks aportan al desarrollo de distintas competencias fundamentales para el desempeño en esta sociedad “profundamente mediatizada”. No obstante, a lo largo de cada experiencia, surgen obstáculos y desafíos, y aún queda camino por recorrer y aspectos a mejorar.

Además, la autora destaca que si bien varias de las competencias se pueden adquirir en lo cotidiano de la vida de los estudiantes, gran parte de las prácticas con TIC realizadas por los jóvenes en esos contextos no se asocian con la construcción de conocimiento. En este sentido es que se convoca a las instituciones a promover usos que permitan vincular estas prácticas con el saber. En concordancia con esto, Guzmán (2021) afirma que integrar las TIC en la educación implica ir más allá del uso meramente instrumental y que este no se traduce directamente en una implementación innovadora y pedagógica de TIC.

Por otro lado, diversos autores indagaron acerca de la implementación del PCI exclusivamente en el área de matemática, puntualmente sobre el software GeoGebra.

Por su parte, Borsani *et al.* (2012) aluden al proyecto piloto de capacitación en servicio denominado Escuelas de Innovación, enmarcado en el PCI y llevado a cabo por ANSES. Gracias al mismo, una gran cantidad de profesores de matemática pudieron comenzar a trabajar y dar sus primeros pasos con GeoGebra. En su artículo se analizan los criterios con los que se diseñaron actividades y secuencias para los encuentros, en los cuales se pretende, entre otras cosas, “concebir nuevas formas de acercarse a la matemática a través de producciones que antes de contar con las netbooks y el GeoGebra eran inconcebibles” (p.1). En cuanto a los docentes se destaca, por un lado, el miedo a enfrentarse y animarse a usar netbooks en el aula, ya que se piensan incapaces de dominar los programas; y por otro, la predisposición que los mismos tienen para aprender.

También se mencionan algunas cuestiones que afectaron el proceso, las cuales fueron de tipo técnico (por ejemplo, no todos los docentes habían recibido las netbooks y algunos las tenían bloqueadas o sin funcionar).

Los autores tienen como visión de la matemática aquella que considera que estudiar matemática es hacerla, donde se involucran acciones de exploración, conjeturación y demostración. Se espera que el alumno construya activamente su conocimiento y logre autonomía. De acuerdo a estas ideas, elaboraron criterios para pensar actividades para los docentes en su capacitación y para alumnos. Se sugiere que las mismas contemplen momentos de exploración, demostración, etc., y que se aproveche el dinamismo de cada software a través de problemas desafiantes y difíciles de explorar sin la computadora. De los distintos programas disponibles en la computadora, se elige GeoGebra para trabajar.

Luego de describir las actividades desarrolladas, se elaboran distintas conclusiones. En primera instancia, se menciona que los docentes las consideraron atractivas y viables de ser implementadas en sus aulas. En segundo lugar, se hacen observaciones generales a tener en cuenta próximamente. Luego, se efectúan distintas propuestas, entre ellas que las capacitaciones docentes sean continuas -idea que también se menciona en Guzmán (2021)-. Por último, se afirma que las computadoras dan lugar a la posibilidad de un cambio didáctico y pedagógico de las prácticas en las escuelas, pero también a un cambio innovador y significativo en las prácticas docentes, con la premisa de que estudiar matemática es hacerla. También relacionado a la presencia del PCI en la asignatura matemática, puntualmente desde la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta, Arias *et al.* (2012) presentan un estudio de su equipo de investigación. Se busca analizar las prácticas docentes

que integran herramientas informáticas como recursos didácticos en vistas de llevar a cabo propuestas innovadoras de enseñanza y de aprendizaje. Estas prácticas toman de referencia las netbooks entregadas por el PCI y los softwares matemáticos que traen, en especial GeoGebra.

Algunos de los objetivos consisten en generar un ambiente de reflexión crítica sobre el modo más adecuado de usar las herramientas que proveen las netbook para dinamizar las clases de matemática, capacitar para la optimización del empleo de distintas herramientas informáticas como recursos didácticos en el área de matemática, y diseñar e implementar actividades para incorporar las herramientas del software GeoGebra y el Derive en propuestas de enseñanza y de aprendizaje de conceptos matemáticos.

El equipo elabora una propuesta de trabajo colaborativo y la misma se lleva a cabo con docentes de matemática en la ciudad de Tartagal (Salta) y localidades cercanas. Se describe esta propuesta, la cual incluye distintas actividades para realizar con los programas GeoGebra, Derive y Power Point. Las mismas tienen que ver con el estudio de las funciones a través de la utilización de diferentes registros y animaciones.

Los resultados obtenidos afirman que el uso de las TIC “potencia la conversión de distintos registros de representación, actividad fundamental para acceder a un conocimiento matemático estable y con sentido” (p.3). Además, estas herramientas permiten una mejor apropiación del conocimiento.

Por último, el trabajo de Melo *et al.* (2014) es otro en el cual se estudia el impacto de las tecnologías, en este caso GeoGebra, en las clases de matemática. En efecto, trata acerca del diseño e implementación de una secuencia didáctica en la que los estudiantes necesitan usar este software para resolver las actividades. Se analiza y reflexiona sobre su desarrollo en un curso real. Las observaciones de las clases se registraron de manera escrita y auditiva.

La secuencia fue llevada a cabo en tres divisiones de segundo año de la Escuela Técnica N°6, en la ciudad de Río Gallegos. Antes de comenzar cada clase, el docente tenía que crear las condiciones mínimas necesarias en el aula para desarrollar la misma, preparar las netbooks, tanto de él como las de los alumnos, y el proyector que utilizaría para explicar las consignas y llevar adelante la puesta en común. Poner en funcionamiento las netbooks de los alumnos llevaba un tiempo no menor a 20 minutos y se presentaban ciertas dificultades como no tener la batería cargada, olvidarse la computadora, pasar las consignas a cada computadora, entre otros.

La forma de trabajo en estas clases incentivó al docente a pensar en una nueva propuesta para llevar al aula, a replantearse la enseñanza de la matemática, y a revisar y actualizar los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de la incorporación de las TIC, en particular al trabajar con el software dinámico GeoGebra.

Se evidenció, además, un gran cambio en la actitud de sus alumnos: su predisposición y participación activa, interés e involucramiento; más aún, todos los grupos respondieron a las actividades dadas sin prejuicios, entre otras.

En síntesis, se puede advertir que las investigaciones afirman la necesidad de que el sistema educativo se adecúe a los avances tecnológicos e incorpore las TIC a la educación. El PCI es producto de esta demanda y por ello su estudio adquiere especial relevancia. Los artículos giran en torno tanto a los aspectos positivos de su implementación como a aquellos a mejorar. En consideración de esto, se tiene la necesidad de continuar con la investigación de este programa y su presencia en la escuela para luego delimitar formas factibles de abordarlo.

2. Marco teórico referencial

En el presente apartado se explicitan los constructos teóricos sobre los que se basa este proyecto. El primero de ellos tiene que ver con una cuestión normativa, la cual da origen al PCI; el segundo es acerca de las prácticas en el aula mediatizadas por la tecnología, en el que se expone qué se entiende por trabajar en un aula con tecnología; y por último, se habla sobre GeoGebra, qué es, sus funciones y su comunidad. Además, dentro de este punto, se hace referencia a qué se entiende por hacer matemática.

2.1. Programa Conectar Igualdad

Este programa surge en el año 2010, lanzado mediante el Decreto N° 459/10, con la intención de favorecer la inclusión social y la alfabetización digital en la escuela secundaria pública mediante la implantación del denominado modelo de educación 1 a 1.

Este modelo hace referencia a las políticas educativas que utilizan dispositivos electrónicos como soporte de enseñanza. Consiste en entregar un equipo portátil a cada alumno y docente, de modo que cada uno podrá realizar múltiples tareas, conseguir un acceso personalizado, directo, ilimitado y ubicuo a la TIC. Comienza a implementarse en los años 1990 en Estados Unidos y Australia, con la entrega de computadoras de escritorio; tras la transformación del modelo en el siglo XXI, estas últimas se reemplazaron por dispositivos

portátiles con conexión a Internet. En Latinoamérica comenzó en Uruguay (2006), seguido por Chile (2009) y Argentina (2010).

Desde ese entonces, en nuestro país, la ANSES inició un plan de entrega de dos millones de netbooks con acceso a Internet a todas las escuelas públicas primarias y secundarias del país. Para el año 2015, este número ascendió a cinco millones de computadoras, sumado a la construcción de 1428 aulas digitales.

El financiamiento de este programa provino de la reasignación de partidas presupuestarias del Presupuesto Nacional. Como se ha mencionado anteriormente, además de entregar una computadora por estudiante y docente, las inversiones también apuntaron a adecuar la infraestructura de los colegios, instalar antenas para proveer Internet inalámbrica en todo el país y capacitar a los docentes.

En el año 2018, y tras el cambio de presidencia, el PCI fue reemplazado por el programa Aprender Conectados. Sin embargo, este último no duraría mucho ya que en el año 2021, con un nuevo gobierno, se lo presentó como el plan Juana Manso, y finalmente, en el año 2022 mediante el decreto 11/2022 se relanzó el programa como Conectar Igualdad.

Resulta importante mencionar la creación de la Plataforma Conectar Igualdad, la cual es un entorno educativo y dinámico compuesto de aulas virtuales, materiales digitales, herramientas, aplicaciones, propuestas pedagógicas y cursos, para utilizar las computadoras en la escuela y en el hogar.

La plataforma está dirigida a directores/as, equipos directivos, docentes, estudiantes y familias, y se compone de cuatro espacios: Aulas Virtuales, Propuestas Pedagógicas, Materiales y Formación.

Con respecto a las computadoras, las mismas cuentan con un sistema operativo de software libre denominado Huayra GNU/Linux, el cual fue desarrollado para poder cumplir con los objetivos propuestos y a partir de las necesidades de los estudiantes, docentes y de la comunidad educativa en general.

2.2. Prácticas mediatizadas con tecnologías

Es innegable que la tecnología forma parte de nuestras vidas y de allí que la incorporación de las tecnologías en las aulas resulte imprescindible para poder adaptarse a las necesidades y formas de vida de los alumnos.

De acuerdo a Parra y Rengifo (2021), hoy en día la educación no está alejada de los beneficios que ofrecen estas herramientas y, por ello, es posible encontrar prácticas pedagógicas mediadas por las TIC.

Se espera que con las mismas se favorezcan los procesos de enseñanza y de aprendizaje; sin embargo, ellas por sí solas no transforman las prácticas educativas. Más bien es el docente quien, a través de estrategias y propuestas, toma el gran potencial que las tecnologías brindan para la construcción y producción de conocimiento. Por ello, es que la efectiva aplicación de las tecnologías requiere que los docentes estén capacitados, que conozcan las herramientas disponibles y cómo se utilizan, así como también poder discernir acerca de cuándo resulta adecuado implementarlas.

Según la Universidad Internacional de La Rioja (2020), las TIC enriquecen las formas de enseñar y aprender con metodologías dinámicas e innovadoras. En este sentido, reconocen una serie de ventajas, entre las que se encuentran: flexibilidad y personalización, para atender a los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos.; adaptación, a las capacidades y necesidades de los alumnos; accesibilidad, brindan facilidad de acceso a una gran cantidad de información; facilidad en la comunicación, ya que los estudiantes pueden compartir todo tipo de información entre ellos y con los docentes.

Por su parte, desde el Colegio CEU San Pablo (2018) se afirma que las TIC favorecen a: la interactividad, pues promueven una participación activa del alumnado; la creatividad, dado que estimulan la iniciativa y el desarrollo de la imaginación; el trabajo colaborativo, que se ve potenciado con las distintas herramientas digitales. Además, generan motivación e interés en los estudiantes, ya que cuentan con recursos muy ricos y diferentes que provocan, entre otras cosas, atracción e involucramiento por parte de ellos.

Al trabajar en el aula con tecnologías, se busca que los estudiantes experimenten, exploren y manipulen por sí mismos, con la intención de que los mismos tengan un rol central en su propio aprendizaje.

Por otro lado, Fernández (2010) menciona ciertos inconvenientes que pueden darse al usar las tecnologías en el salón de clases y es de relevancia tenerlos en cuenta. Entre ellos se destacan la distracción, ya que el alumno tiene al alcance distintas páginas web como juegos o redes sociales que le pueden ser de interés; la adicción, a determinados programas o aplicaciones; la pérdida de tiempo, debido a que hay una inagotable fuente de información en la que se puede estar interesado y su exploración supone cierto tiempo; la fiabilidad de la

información, pues no todo lo que se encuentra en Internet es confiable o lícito; y el aislamiento del alumno de otras formas de comunicación, dado que se acostumbran a la utilización constante de las herramientas informáticas.

Ante el panorama presentado de la inclusión de las TIC en el aula, se recuperan dos miradas sobre las que hacer una reflexión: una epistemológica, que supone pensar qué son las TIC, para qué sirven y qué alcance e impacto tiene su uso; y una mirada pragmática, que plantea analizar todo lo que implican las TIC y, a partir de ello, la manera correcta de potenciar su uso; términos introducidos por Guzmán (2021).

2.3. GeoGebra

GeoGebra es un software matemático dinámico que se puede utilizar en cualquier nivel educativo ya que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo en un solo lugar.

Todo lo que se quiera hacer con GeoGebra puede realizarse en la página web sin necesidad de instalar ningún software especial, aunque también ofrece la descarga de un programa de escritorio.

Desde su creación ha ganado popularidad en todo el mundo y al día de hoy comprende una comunidad de millones de usuarios ubicados en casi todos los países. En la actualidad existe una comunidad de docentes, investigadores, desarrolladores de software, estudiantes y otras personas interesadas en el programa, que se nuclean en los llamados Institutos GeoGebra locales que se articulan entre sí a través del Instituto GeoGebra Internacional. Cabe destacar que Argentina cuenta con seis de estos institutos.

También se formó la denominada Comunidad GeoGebra Latinoamericana, cuyo objetivo es constituir un espacio para compartir y discutir sistemáticamente entre educadores matemáticos de Latinoamérica sobre las formas en que la Educación en la región se relaciona, interactúa y construye en su relación con la Cultura Digital y, específicamente, con GeoGebra. Constantemente esta Comunidad organiza eventos académicos, comparte materiales y difunde herramientas e información del software.

En cuanto a las herramientas que GeoGebra provee para los docentes, se puede mencionar la construcción de materiales educativos dinámicos o estáticos y la creación de actividades para los alumnos, así como también la posibilidad de utilizar y modificar contenidos creados por otros usuarios.

La sección de recursos se divide en las distintas ramas de la matemática (Cálculo, Álgebra, Geometría, Funciones, Trigonometría, Probabilidad, Estadística y Aritmética) y, de acuerdo a la descripción de la página oficial del programa, se puede acceder gratuitamente a más de un millón de actividades, simulaciones, ejercicios, lecciones y juegos.

Según la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2020), con “GeoGebra puede hacerse prácticamente cualquier cosa y adaptarse a múltiples niveles” (p.s.n.). Si bien su interfaz es limpia y sencilla de entender, existe una infinidad de opciones y posibilidades de creación, lo que la vuelve compleja. Por ello es que requiere práctica y dominio por parte del docente para poder aprovechar sus posibilidades.

Debido a esta complejidad, GeoGebra provee un sistema de ayuda casi constante. Para cada una de las opciones que proporciona, hay una guía de explicación sobre cómo funciona esa opción. Asimismo, hay tutoriales guiados, videos y textos acerca del uso de las distintas funciones.

Además de la ayuda en GeoGebra, también existe un enorme repositorio de recursos educativos provistos por la comunidad de usuarios. Incluso se tiene la posibilidad de participar en foros a través de la propuesta de problemas y/o proporción de soluciones.

De acuerdo a la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2020), la característica más destacable de GeoGebra es la doble percepción de los objetos, ya que cada uno tiene dos representaciones: una en la Vista Gráfica y otra en la Vista Algebraica. De esta forma, se establece una permanente conexión entre los símbolos algebraicos y las gráficas geométricas. De hecho, a esto se debe el nombre del software: de la combinación de las palabras Geometría y Álgebra.

Pero además de las mencionadas, ofrece otras vistas (es decir, representaciones gráficas) que se vinculan dinámicamente. A continuación se encuentra una breve descripción de cada una.

- *Vista Gráfica 2D*: se pueden realizar construcciones geométricas a través de la utilización de puntos, rectas, segmentos, polígonos, secciones cónicas, ángulos, etc. También es posible efectuar operaciones, tales como intersección entre objetos, traslaciones, rotaciones, y se pueden graficar funciones, curvas expresadas en forma implícita, regiones planas, entre otras.
- *Vista Gráfica 3D*: posibilita la representación de planos, esferas, conos, poliedros, funciones de dos variables, etc. (además de los objetos mencionados para la vista gráfica 2D).

- *Vista Algebraica*: se muestran las representaciones algebraicas y numéricas de los objetos representados en las otras vistas del programa.
- *Vista Hoja de Cálculo*: presenta una planilla con celdas organizadas en filas y columnas en las cuales es posible ingresar y tratar datos numéricos. También ofrece herramientas para el tratamiento estadístico de los datos.
- *Vista CAS (Cálculo Simbólico)*: permite realizar cálculos en forma simbólica, como derivadas, integrales, sistemas de ecuaciones y cálculo matricial.
- *Vista de Probabilidad y Estadística*: contiene representaciones de diversas funciones de distribución de probabilidad y permite calcular la probabilidad en un determinado intervalo. A su vez, ofrece una calculadora con la que se pueden realizar tests estadísticos.

Gracias a la cantidad de recursos y herramientas que GeoGebra ofrece, se habilita hacer matemática de una cantidad inmensa de formas. Las actividades que se encuentran en el programa y las que uno mismo cree, se pueden adaptar a lo que se necesite y se quiera hacer. Ante esto, surge la necesidad de definir qué se entiende por hacer matemática.

Según el Diseño Curricular Jurisdiccional de la Provincia de Santa Fe, documento al que adhiere esta investigación, “el hacer Matemática es un trabajo de modelización cuyo motor es la resolución de problemas. Estos problemas provienen de diversos contextos, entre ellos, aquellos presentes en la vida cotidiana o los vinculados a otras ciencias” (Ministerio de Educación de la provincia de Santa Fe, 2014, p.47).

Además, se siguen las ideas de la Educación Matemática Realista, enfoque basado en los postulados de Hans Freudenthal, quien considera a la matemática como actividad humana. En Bressan *et al.* (2016) se pueden leer las principales premisas de esta corriente que piensa que no todos los estudiantes son futuros matemáticos por lo que, para la mayoría, toda la matemática que usarán por siempre será aquella que usen para resolver problemas en las situaciones de la vida diaria.

En este sentido es que este enfoque erige el término “matematizar” que refiere a analizar, pensar y organizar la realidad a través de la matemática. La mejor forma de aprender matemática es hacerla y no aprenderla como producto terminado.

En correspondencia con estos presupuestos, la enseñanza tiene que poder ofrecer a los estudiantes la oportunidad de reinventar las ideas y herramientas matemáticas a partir de situaciones problemáticas contextualizadas, en interacción con sus compañeros y guiados por el docente.

3. Metodología

En esta parte se delimita el marco metodológico, es decir, se define cómo se lleva a cabo esta investigación. En primera instancia se determinan los sujetos involucrados; en segundo lugar, el enfoque, alcance y diseño de la misma. Luego, en tercer término, se especifican las técnicas de recolección y los instrumentos utilizados, así como también la forma en que se procesa la información recolectada. En cuarto y último lugar, se detallan las categorías de análisis en las que se enfoca el estudio.

3.1. Sujetos

Las personas que participan de este proyecto son distintos actores institucionales de una escuela secundaria de Rosario en donde me encuentro realizando las prácticas de residencia. Por un lado, se trabaja con un directivo (V), con el objetivo de tener una visión desde la gestión y políticas a nivel institución, y con tres docentes de matemática (D1, D2 y D3), con la intención de ahondar en esta rama y tener una perspectiva a nivel del aula. Uno de los docentes es la profesora coformadora de las prácticas, quien dado a que se ha involucrado escasamente con el PCI recomendó otros dos docentes para que también sean partícipes de este estudio. Por otro lado, se involucra a los estudiantes del curso.

De esta forma, se podrían analizar las cuestiones de interés desde los puntos de vista de distintos beneficiarios del PCI.

3.2. Enfoque, alcance y diseño de la investigación

El enfoque de este proyecto es cualitativo, pues se pretende entender las prácticas educativas a partir de las particularidades generadas por la presencia del PCI en las aulas de matemática de las escuelas secundarias, sin interesarse en características numéricas o estadísticas de la información.

Su alcance es descriptivo-interpretativo, ya que se busca caracterizar las formas de trabajo dentro del salón de clases y reconocer cómo se desarrollan los distintos componentes del PCI en las propuestas docentes.

Esta investigación se propone estudiar un fenómeno que por sí mismo representa interés - como lo es el programa nacional en cuestión- en escuelas secundarias de la ciudad de Rosario, es decir, en un momento y lugar determinado; es por esto que se clasifica como un estudio de casos. Por último, se tiene la intención de plantear propuestas factibles para hacer matemática en la escuela dentro de todo el marco mencionado.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información

En lo que respecta a las técnicas de recolección de datos, por un lado, se lleva a cabo un análisis documental, en este caso el documento en cuestión es la página web oficial del PCI, con el objetivo de distinguir y describir los componentes básicos del programa y qué tiene para ofrecer a la comunidad educativa.

Este análisis se aborda a través del seguimiento de las secciones en las que está dividido el sitio web. Se hace una breve descripción de cada una, qué se puede encontrar en ellas y a quiénes va dirigido. Luego, se profundiza en los bloques temáticos existentes en cada sección. Todo el recorrido es acompañado de capturas de pantalla de la plataforma de aquello que se considera necesario y pertinente mostrar, así como también enlaces persistentes y descripciones de los elementos. Con el objetivo de guiar y contribuir a una mejor comprensión del lector, se incluye al inicio del análisis un esquema que muestra todas las secciones y subsecciones presentes en la página web.

Por otro lado, se llevan a cabo entrevistas con un directivo y, por separado, con tres docentes de matemática. También, se realizan cuestionarios dirigidos a estudiantes de segundo año.

Se proponen los siguientes interrogantes para formular durante las entrevistas.

Instrumento 1 (dirigido al directivo)

- ¿El PCI llegó a esta escuela? ¿Cuándo y de qué manera? ¿Cómo lo recibieron los alumnos y docentes? ¿Se tomaron medidas para acompañar el proceso de implementación del programa? ¿Podrías recorrer históricamente el desarrollo del PCI (desde sus inicios, cómo se fue desarrollando y su estado actual)?
- Con respecto a los programas que trae la computadora, ¿has sentido nombrar alguno en mayor medida? ¿Alguno de matemática?
- ¿Qué pensás acerca del PCI? ¿Cuáles son los beneficios de la implementación del mismo? ¿Cuáles son los inconvenientes que se presentan al momento de su desarrollo? ¿Qué sugerencias podrías dar en vistas de que su implementación sea lo más fructífera posible?

Instrumento 2 (dirigido a docentes)

- ¿Incorporás las netbooks en tus clases? En caso afirmativo, ¿de qué manera? ¿Cuáles son las ventajas que las mismas proveen en la enseñanza y el aprendizaje? ¿Qué complicaciones se presentan al momento de usarlas? En caso negativo, ¿por qué no?
- ¿Qué pensás que tendría que cambiarse para poder optimizar la implementación del PCI en las escuelas y, en particular, en el aula de matemática?

- ¿Estás al tanto de los programas que ofrece la netbook? ¿Sabés utilizarlos? ¿Incorporaste GeoGebra alguna vez a tus clases? (ya sea a través de las netbooks del PCI o no). En caso afirmativo, ¿de qué manera? En caso negativo, ¿hubo algún impedimento para su utilización?

Por su parte, en los cuestionarios, se incluyen las siguientes preguntas:

Instrumento 3 (dirigido a estudiantes)

1. ¿Recibiste la netbook del PCI? En caso afirmativo, ¿cuándo la recibiste?
2. ¿En qué asignaturas las utilizan? ¿Qué hacen con ellas?
3. ¿Qué ventajas creés que proporciona para la clase?
4. Además del uso que se le da dentro de la escuela, ¿la utilizás en tu casa? ¿Para qué?
5. ¿Considerás que es una buena iniciativa la entrega de netbooks? ¿Por qué?
6. ¿Conocés el software matemático GeoGebra? ¿Lo has usado alguna vez? En caso afirmativo, ¿cuándo y en qué contexto (actividad de clase, trabajo individual para entregar, en otra asignatura con alguna temática relacionada, etc.)? En caso negativo, ¿sabés qué es/de qué se trata?

La transcripción de cada entrevista y cuestionarios se pueden encontrar en el Anexo.

Por último, en cuanto al procesamiento de la información recolectada, se recurre a un análisis de contenido organizado en distintas categorías de análisis, las cuales se detallan a continuación.

3.4. Categorías de análisis

En consideración de todo lo establecido en este marco metodológico, se decide organizar la investigación en las siguientes tres categorías de análisis.

- *Componentes básicos del PCI (C1)*. Se pretende mostrar que el PCI no consiste solamente en la entrega de una netbook sino que hay otras cuestiones que hacen y acompañan al programa. Se explicitan y clarifican todos estos elementos en pos de conocerlos y aprender a incorporarlos.
- *Implementación del PCI en la escuela secundaria (C2)*. Se busca dilucidar cómo se hace presente el PCI en las escuelas, qué uso se le da a lo que el mismo ofrece y cómo se lo ejecuta; y analizar sus propuestas, desafíos y limitaciones. Estos aspectos se visibilizan desde tres dimensiones: los estudiantes, el docente y la gestión escolar.
- *GeoGebra en el PCI (C3)*. Se procura indagar acerca de posibles formas de usar el software GeoGebra a través de las propuestas y elementos que ofrece el programa.

4. Resultados

En lo que sigue se exponen los resultados de la investigación, los cuales atienden a los objetivos de este proyecto. La organización de los mismos se corresponde con las categorías de análisis descritas en el apartado 3.4, las cuales a su vez se desglosan en nuevas subcategorías.

4.1. Componentes básicos del PCI (C1)

Para completar esta categoría se ha analizado en profundidad la Plataforma Conectar Igualdad, cuya navegación es segura, libre y gratuita y está dirigida a equipos directivos, docentes, estudiantes y familias. Su intención es complementar al PCI a través de herramientas, aplicaciones, información y servicios. En este sentido es que se divide en cuatro espacios principales: Aulas Virtuales, Propuestas Pedagógicas, Materiales y Formación. Además, brinda un acceso directo a información sobre la netbook (sus funcionalidades y posibilidades).

A continuación, en la Figura 1, se puede ver un esquema del recorrido que se hace en este análisis.

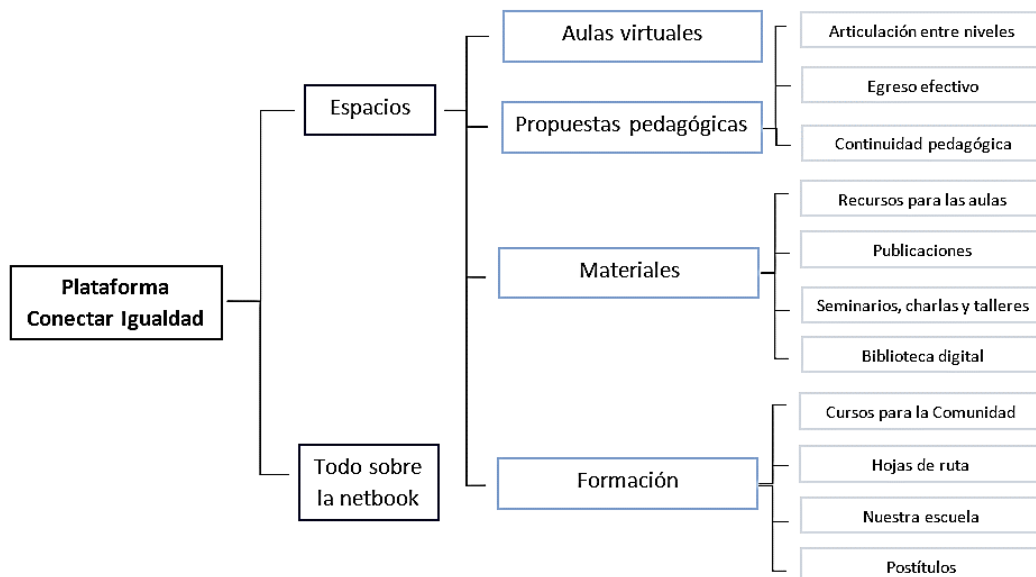


Figura 1. Componentes de la Plataforma Conectar Igualdad

Cuando un usuario ingresa a esta página web, tiene la opción de navegar con o sin registro. Cualquier persona puede registrarse ingresando los datos requeridos (CUIL, número de trámite del DNI y género); una vez completados, automáticamente aparecen el resto de sus datos (nombre y apellido, DNI, y fecha de nacimiento) y se pide que ingrese un correo

electrónico, contraseña y número de teléfono. Las ventajas de crearse un usuario son que se puede acceder a aulas virtuales, a cursos de formación y postítulos; y además se pueden guardar los materiales, recursos y libros digitales de interés. La Figura 2 muestra la interfaz que visualizan aquellos que ingresan a la página con su usuario.



Figura 2. Pantalla al iniciar sesión

4.1.1. Espacios de la Plataforma Conectar Igualdad

Aulas Virtuales

Las Aulas están disponibles para docentes de todo el país -con o sin la netbook Conectar Igualdad- con la finalidad que puedan distribuir materiales digitales, enviar comunicaciones, recuperar clases y realizar videoconferencias, entre otras opciones.

Los directivos de cada escuela son los encargados de crear cursos y asignar docentes y estudiantes al mismo. Los docentes pueden comenzar a preparar clases y actividades virtuales una vez que el director les asigne las aulas. Los estudiantes podrán acceder a las mismas cuando la escuela les proporcione el enlace donde se registran. Las familias acceden una vez que el director haya cargado sus datos.

En esta parte se encuentran dos opciones, una para aquellas personas que ya se registraron y otra para los que aún no están registrados y quieren hacerlo. Una vez creado el usuario, se direcciona a la página mostrada en la Figura 3.

Dentro de instituciones se indica: “Buscá en el listado tu escuela. Si sos director, vas a poder crear cursos y aulas y si sos docente, solicitar tu aula”, como se explicó anteriormente.

Además, la plataforma brinda distintos tutoriales para poder navegar con facilidad en esta sección. Se dividen en los referidos a “Crear y administrar las aulas virtuales” y “Acceder y

usar las aulas virtuales”. Entre estos dos títulos hay casi 20 tutoriales que explican cómo hacer uso de las distintas funciones.



Figura 3. Pantalla al ingresar a “Aulas Virtuales”

Propuestas pedagógicas

Las Propuestas Pedagógicas son modelos didácticos que se ajustan a los asuntos centrales de la escolaridad en el Nivel Secundario; utilizan las posibilidades de las tecnologías digitales y de los materiales multimediales y proponen nuevas formas de enseñanza. Pueden usarse en cualquier dispositivo y plataforma, además que pueden descargarse sin necesidad de registro. Las propuestas se organizan a partir de tres desafíos fundamentales de la escolaridad obligatoria, sobre las cuales se profundiza a continuación.

Articulación entre niveles y ciclos

Aquí se dispone un total de ocho propuestas. Por un lado, se encuentran algunas del área de matemática: “Construir y analizar figuras”, “Resolver problemas de proporcionalidad directa”, “Multiplicar y dividir con números naturales”. Por otro lado, se presentan algunas de otras áreas: “Cambio climático ¿estás ahí? (Ciencias Naturales)”, “Las huellas del pasado nos conectan (Ciencias Sociales)”, “El camino de las sospechas (Lengua)”, “Postales, retratos y mundos (Lengua y fotografía)”, “Hacer poesía es Conectar (Lengua)”.

En cada una se especifica qué se hace, para qué y por qué se trabaja con determinado contenido, cómo se aborda y dónde. Se dividen en talleres o secciones, con variedad de actividades a realizar.

En cuanto a las propuestas de matemática, se tiene que:

- “Construir y analizar figuras” presenta situaciones donde se ponen en juego conceptos sobre circunferencia, círculo y triángulo. Su intención es ampliar conocimientos mediante el desarrollo de ideas, intercambio con otros y reflexión sobre lo aprendido. Las actividades pueden ser individuales o grupales y, para profundizar el estudio de las propiedades de las figuras geométricas, se proponen distintos trabajos con GeoGebra.
- “Resolver problemas de proporcionalidad directa” involucra propiedades de proporcionalidad directa y números naturales, y proporcionalidad y números racionales. Se apunta al trabajo colaborativo con el objetivo que los estudiantes elaboren explicaciones y argumentaciones de ideas. Las actividades pueden ser individuales o grupales.
- “Multiplicar y dividir con números naturales” contiene actividades relacionadas con la tabla pitagórica, el cálculo mental y los sentidos de la multiplicación y división. La forma de trabajo es similar a las anteriores y contiene actividades individuales y grupales.

Egreso efectivo

Se puede acceder a cuatro propuestas: “Problemáticas en torno a la energía nuclear”, “Estudio de las funciones polinómicas”, “La inmigración de la Argentina actual” y “Cualquier similitud con la realidad ¿es pura coincidencia?” (esta última relacionada con la literatura). Como se puede ver en sus títulos, abarcan diferentes temáticas y, además, tienen distinta duración (algunas pueden hacerse en un día y otras en varias semanas). En cada una se especifica la “hoja de ruta” que sugiere una secuencia, organizada en distintos bloques temáticos. A lo largo de las propuestas no solo se brinda información, sino que también se proponen distintas actividades para realizar, tanto grupales como individuales. Algunos ejemplos son realizar consignas específicas y variadas, participar en foros, realizar cuestionarios, completar wikis, usar GeoGebra y trabajar con contenidos interactivos.

En “Estudio de las funciones polinómicas” se abordan las funciones cuadráticas, cúbicas, de grado cuatro y la división de polinomios. La secuencia está pensada para realizar durante cuatro meses y se presentan actividades a realizar en GeoGebra. Al final de cada unidad se puede encontrar una sección de “qué aprendimos hasta acá” en resumen de todo lo visto.

Continuidad pedagógica

Si bien este punto está explicitado en la página web, no se puede acceder al mismo; es decir, solo está el título, pero no se puede ingresar.

Materiales

Los Materiales son contenidos multimediales para usar en las aulas virtuales, libros electrónicos y lecturas. Se dividen en Recursos para las aulas, Publicaciones, Seminarios, charlas y talleres, y Biblioteca digital.

Recursos para las aulas

Como su nombre lo indica, aquí se pueden encontrar distintos insumos para trabajar con los alumnos. La búsqueda cuenta con tres filtros, los cuales se desarrollan a continuación (entre paréntesis se explicita la cantidad de recursos disponibles en cada categoría).

- *Filtro 1: Propuestas pedagógicas.* Se divide en Articulación entre niveles y ciclos (32), Continuidad pedagógica (5) y Egreso efectivo (9). Se encuentran los mismos materiales que en el espacio de la plataforma que lleva el mismo nombre (se trata de la misma sección, a la que se puede ingresar desde este lugar también). Las actividades, a diferencia del punto anterior que estaban organizadas por secuencias didácticas, están separadas. Es decir, en el espacio Propuestas pedagógicas se pueden encontrar secuencias con varias actividades; mientras que, en el espacio Materiales, dentro del filtro Propuestas pedagógicas, esas actividades están separadas.
- A diferencia del otro espacio, aquí sí se muestran recursos en la sección de Continuidad Pedagógica. Hay cinco en total y todos se catalogan como Libro digital. Sus títulos son “Jóvenes que miran mundos: Proyectos integrados para docentes” (112 páginas), “El trabajo matemático en escenarios diversos” (19 páginas), “Recorridos en escenarios diversos. Recuperar lo trabajado en matemática” (21 páginas), “Relevar conocimientos y enseñar a estudiar: algunas situaciones en lengua y literatura” (21 páginas), “Aportes para orientar el estudio y la recuperación de saberes en la escuela secundaria” (26 páginas).
- *Filtro 2: Área/disciplina.* Dividido en Artes Audiovisuales (2), Ciencias Naturales (3), Ciencias Sociales (3), Ciencias de la Educación (5), Educación Sexual Integral (1), Lengua (1), Lengua y Literatura (11) y Matemática (27).
- *Filtro 3: Tipo de Recurso.* Dividido en Interactivo (13), Libro digital (32) y Video (1).

Publicaciones

Aquí se presentan seis archivos PDF con los siguientes títulos:

- “Claves y caminos para enseñar en entornos virtuales - Ideas para armar clases y actividades en aulas virtuales” (244 páginas).

- “Recursos educativos abiertos - Conceptos, herramientas y procesos para la producción de materiales digitales” (74 páginas).
- “Plan Nacional de Inclusión Digital Educativa - Marco político pedagógico de la estrategia” (15 páginas).
- “Plan Nacional de Inclusión Digital Educativa - Propuestas de enseñanza inclusivas” (13 páginas).
- “Plan Nacional de Inclusión Digital Educativa - Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo. Encuentro 1” (12 páginas).
- “Plan Nacional de Inclusión Digital Educativa - Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo. Encuentro 2” (16 páginas).

En ellos se pueden encontrar conceptos nuevos y tradicionales, bibliografía, sugerencias didácticas, herramientas, palabras de especialistas, herramientas para diseñar propuestas educativas innovadoras e inclusivas y construir estrategias para la enseñanza con TIC.

Seminarios, charlas y talleres

En esta sección se pueden ver la agenda y los archivos necesarios para participar en distintos espacios de formación, debates, charlas y otros eventos sobre educación y tecnología. Al momento de realizar este estudio figura un cartel con el anuncio “Próximamente podrás consultar esta sección”.

Biblioteca digital

Aquí se encuentran distintos libros clásicos y novelas. Se divide en: Lecturas para Nivel Inicial, Lecturas para Primario, Lecturas para Secundario, Lecturas para la modalidad Educación Permanente de Jóvenes y Adultos (EPJA), Clásicos de la literatura argentina, Aventuras y misterio, Literatura infantil juvenil, ¡Para leer con los pelos de punta! y Clásicos de siempre. Los materiales se pueden descargar o leer en línea.

Si se selecciona “Leer en línea”, aparece una interfaz en donde además de acceder al libro elegido, se proporcionan otras herramientas que hacen más provechosa la lectura. La primera opción es Formato de texto, para agrandar y cambiar de color el texto y/o el fondo; la segunda es Modo oscuro; la tercera y la cuarta muestran las oraciones y notas resaltadas, respectivamente; la quinta opción contiene el Índice del libro; la sexta es un diccionario; la séptima tiene un buscador y, por último, la octava opción es de lectura en voz alta. Como se puede apreciar, hay una gran cantidad y variedad de herramientas muy interesantes. Cuando se seleccionan palabras, aparece la opción de lectura en voz alta, se puede resaltarlas en color

y agregar notas (estas últimas son mostradas también en las opciones tres y cuatro mencionadas).

En la Figura 4 se puede apreciar todo lo mencionado. Además, se muestran los primeros dos renglones resaltados en color celeste.

Una vez que uno decide dejar de leer, tiene que apretar la opción de Salir y si quisiera retomar la lectura en otro momento puede buscar el libro y apretar en “Seguir leyendo” y se encuentran todos los cambios realizados previamente. Esto último se puede hacer solo si se ha iniciado sesión.

La Biblioteca Digital además cuenta con un buscador para encontrar los libros por su nombre y con una sección de “ayuda” en donde hay 12 preguntas frecuentes respondidas. Cabe destacar que el sitio es bastante lento cuando se quiere ingresar a él y cuando se quieren realizar búsquedas (es el único espacio que funciona de esta manera, ya que todas las demás lo hacen de manera rápida).

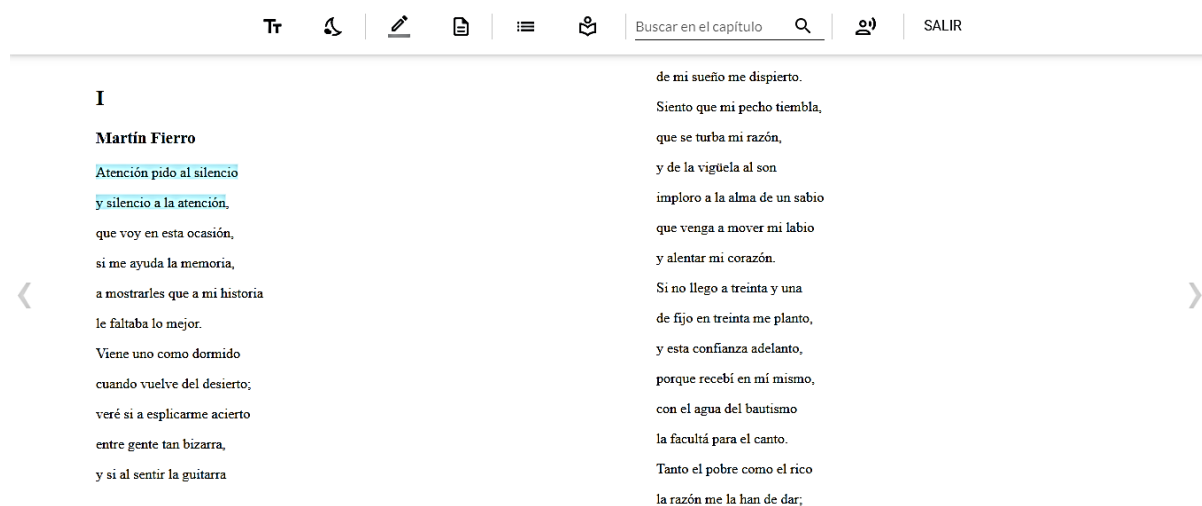


Figura 4. Libro *Martín Fierro* en la Biblioteca Digital

Formación

Dentro de Formación hay distintas instancias para aprender a planificar secuencias didácticas híbridas, conocer más herramientas y aplicaciones para crear y manejar espacios virtuales destinados a enseñar y a aprender. Sus distintas secciones son: Cursos para la Comunidad, Hojas de ruta, Nuestra escuela y Postítulos.

Cursos para la Comunidad

Actualmente hay 59 cursos a los que se puede acceder de manera gratuita. En cada uno hay un aviso: Inscripción Abierta, Cursando o Finalizado. Solo se efectúa inscripción a aquellos

donde figura la primera opción de las anteriores. A primera vista, se puede ver el título de cada curso, la duración (la cual está contabilizada en horas o semanas), fecha de inicio, y palabras y frases clave que caracterizan al mismo. Casi todos duran entre 10 y 12 horas, a excepción de uno de cuatro horas, otro de ocho horas y otro de cuatro semanas.

Cuando se ingresa a un curso en particular, se muestra una descripción más larga y detallada del mismo y los requisitos para la inscripción. Para la búsqueda se cuenta con cinco filtros:

- *Filtro 1: Oferentes.* Dividido en Conectar Igualdad (16), Educ.ar (42), ME - Provincia de Catamarca (1).
- *Filtro 2: Categorías.* Dividido en Fabricación (2), Convivencia digital (1), Oficios (9), Haciendo en casa (11), Computación (4), Comunicación y colaboración (4), Habilidades y herramientas para el trabajo (4), Programación y diseño (7).
- *Filtro 3: Personas destinatarias.* Dividido en Auxiliares (1), Público general (42), Supervisores/as e inspectores/as (14), Docentes (17) y Equipos directivos (16). Aclaración: algunos cursos se consideran dirigidos a más de una categoría de destinatarios.
- *Filtro 4: Oferta formativa.* Dividido en Tutorizada (3) y Autoasistida (56).
- *Filtro 5: Certificación.* Dividido en Participación (1) y Aprobación (58).

Algunos títulos a destacar son: “Uso y apropiación de los recursos educativos abiertos”, “Materiales didácticos digitales: definiciones, reflexiones y herramientas para el trabajo docente”, “Uso de redes sociales para enseñar y aprender”, “Hoja de ruta: Producción multimedia de contenidos educativos”, “Hoja de ruta: Estrategias y herramientas TIC para el seguimiento de estudiantes” e “Introducción a Huayra para la comunidad” (Huayra es el sistema operativo que tienen las netbooks, sobre el cual se informa más adelante).

Hojas de ruta

En esta parte se hallan propuestas para docentes sobre gestión de aulas virtuales. Cuando se hace clic en esta sección, la plataforma direcciona al mismo lugar que cuando se aprieta la sección anterior (Cursos para la Comunidad) con el filtro de Oferentes: Conectar Igualdad.

Nuestra escuela

Al hacer clic en este apartado dirige a la página oficial de “Nuestra escuela”, el cual es un programa de formación docente federal, universal y gratuito. El organismo responsable de su puesta en marcha, coordinación y desarrollo es el Instituto Nacional de Formación Docente (INFoD). Este programa, según se menciona en el sitio web, “ofrece una variedad de

propuestas nacionales que permiten a las y los docentes construir recorridos flexibles y centrados en los desafíos pedagógicos y requerimientos institucionales de sus comunidades”. Actualmente se pueden encontrar 114 cursos. La interfaz es muy similar a la sección de “Cursos para la comunidad”. Aquí también se puede ver el título de cada curso, la duración y la fecha de inicio. Una de las diferencias entre estos cursos y aquellos es que estos son más largos en cuanto a duración. Para la búsqueda se cuenta con cuatro filtros:

- *Filtro 1: Personas destinatarias.* Dividido en Equipos técnicos jurisdiccionales (59), Auxiliares (16), Preceptores (25), Tutores (25), Estudiantes de Institutos Superiores de Formación Docente (11), Asesores pedagógicos (27), Formadores de formadores (36), Otros (7), Supervisores/inspectores (58), Docentes (111), Equipos de orientación escolar (36), Equipos directivos (78), Inscriptos en los listados de orden de mérito para el acceso al cargo (3) y Bibliotecarios (34). Aclaración: algunos cursos se consideran dirigidos a más de una categoría de destinatarios.
- *Filtro 2: Oferta formativa.* Dividido en Tutorizada (111) y Autoasistida (3).
- *Filtro 3: Área temática.* Dividido en Ciencias de la Educación, Filosofía, Psicología (18), Lengua, Literatura o afines (9), Ciencias Exactas, Matemática, Física, Química o afines (11), Ciencias Naturales, Biológicas y de Salud (12), Geografía, Ecología o afines (9), Ciencias Sociales, Historia (15), Ciencias jurídico contables (9), Ciencias agrarias y veterinarias (9), Tecnología y Medios de Comunicación (13), Informática (13), Disciplinas técnicas (9), Religión (9), Idiomas extranjeros (9), Educación Física, Deportes y Recreación (9), Disciplinas expresivas y artísticas (9), y Formación Ética y Ciudadana (13).
- *Filtro 5: Certificación.* Dividido en Participación (1) y Aprobación (113).

Postítulos

Su slogan es “Fortalecé tu trayecto profesional” y cuando se ingresa a esta sección aparece una descripción de “Nuestra escuela” y las actualizaciones académicas. Se detallan cuáles son esas actualizaciones, la apertura de inscripción y el link donde se puede realizar la inscripción y encontrar más información.

Las relacionadas al área de matemática son: “Actualización académica en Enseñar y Aprender Matemática en el Nivel Primario”, “Actualización académica en Enseñar y Aprender Matemática en la Escuela Secundaria”; mientras que las relacionadas a las TIC son: “Actualización académica en Tecnologías Digitales y Educación: Nivel Primario” y “Actualización académica en Tecnologías Digitales y Educación: Nivel Secundario”.

Además, hay un apartado de Preguntas Frecuentes donde se da respuesta a 14 cuestiones que pueden ser de interés para los usuarios.

4.1.2. Todo sobre la netbook

Al hacer clic en la sección de la plataforma con este nombre, se dirige a la página <https://huayra.educar.gob.ar/>, en la cual se puede encontrar toda la información relativa al sistema operativo que traen las netbooks del PCI. En la portada se puede leer que “Huayra GNU/Linux es el primer sistema operativo libre desarrollado por el Estado Nacional que incluye una selección de software ideal para el trabajo en clase y mucho más”.

Debajo de esta breve descripción se encuentran las cuatro secciones principales en las que se organiza el sitio y son descritas a continuación.

- ¿Qué es y cómo se usa Huayra?

Bajo el slogan “Huayra es el corazón de tu computadora” se explican las cuestiones más básicas de este sistema y cómo utilizarlo.

- Bajá, instalá y personalizá Huayra

Se explica justamente lo que indica el título; se indica cuáles son los tutoriales más importantes a tener en cuenta y se muestran imágenes.

- Aplicaciones incluidas en Huayra



Figura 5. Categorías de aplicaciones incluidas en Huayra (huayra.educar.gob.ar)

Huayra cuenta con muchas aplicaciones y recursos educativos abiertos ordenados en categorías según su utilidad. Si bien tiene una distribución enfocada al ámbito estudiantil, se presentan aplicaciones cuya utilidad excede ese ámbito.

En la Figura 5 se puede ver un esquema que sintetiza las categorías en que se organizan las aplicaciones de Huayra. Las mismas están más ampliamente descritas en esta sección.

Además, en este espacio se puede encontrar un listado completo (<https://huayra.educar.gob.ar/lista-de-contenidos-de-huayra/>) de todas las aplicaciones disponibles en las netbooks. Se divide en las categorías Accesorios, Educación, Gráficos, Herramientas del sistema, Huayra, Internet, Juegos, Oficina, Otras, Programación, y Sonido y video.

Las aplicaciones relacionadas esencialmente al área de matemática son GeoGebra, Libre Office Math, wxMaxima y Scilab. También hay algunas como JClíc, donde se pueden encontrar recursos de distintas asignaturas, entre ellas la que es de interés en este trabajo.

- ¿Qué es el software libre?

En primer lugar, se encuentran las explicaciones acerca de qué es un software y qué es un software libre. Luego, se detalla acerca de las ventajas (compatibilidad, soporte técnico, seguridad, corrección de errores y comercialización) y lo que se denomina “Libertades”.

Se incluye la Figura 6 por donde se ahonda en estas cuestiones y, al mismo tiempo, se puede ver un resumen de la información de esta sección.

La infografía está dividida en tres secciones principales. La sección central superior tiene el título "¿Qué es el Software LIBRE?" con un signo de interrogación rojo. Debajo del título hay un personaje de un animal con gafas que dice "Primero te cuento que es un SOFTWARE".

La sección de la izquierda se titula "VENTAJAS" y contiene cuatro sub-secciones:

- COMPATIBILIDAD:** En el software libre se intenta evitar el cambio de hardware solo por que una aplicación cambie en su versión.
- SOPORTE TÉCNICO:** Como se mencionó el software libre tiene una pata muy importante en la comunidad que está detrás de ella. Por una parte son los colaboradores quienes aportan tanto programando como cumpliendo diferentes roles en la comunidad para aportar al software libre.
- SEGURIDAD:** Contar con el código fuente de una aplicación es una gran ventaja que por supuesto aquellas aplicaciones que no permiten acceder a dicho código fuente no pueden brindar. El software privativo muestra este inconveniente ya que protege su código fuente para que nadie pueda acceder.
- CORRECCIÓN DE ERRORES:** Como disponemos del código fuente se puede llegar a reportar un error, e incluso se puede llegar a aportar una solución al mismo.

La sección de la derecha se titula "LIBERTADES" y contiene tres sub-secciones:

- LIBERTAD 0:** Ejecutar un programa como se desee, bajo cualquier propósito. En esta libertad se hace mucho hincapié en que el usuario puede utilizar un programa bajo cualquier circunstancia y sin tener que informar sobre su uso.
- LIBERTAD 1:** La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y cambiarlo para que haga lo que usted quiera. El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.
- LIBERTAD 2:** La libertad de redistribuir copias para ayudar a otros. En esta libertad hablamos sobre la posibilidad de liberar la distribución de copias del software sin poner un límite.
- LIBERTAD 3:** En esta libertad podemos distribuir copias del software libre original, e incluso realizar modificaciones al mismo. Y obviamente distribuirla de cualquier forma sin tener ninguna limitación. Se puede incluso hacer modificaciones a dicho software para generar un producto comercial.

En la parte inferior central, se define "UN SOFTWARE LIBRE ES..." como un conjunto de componentes lógicos de un sistema informático que interactúa con componentes físicos (hardware) para realizar un grupo de tareas. Se ilustra con un personaje que dice "¡Pero mucho mejor si es LIBRE!!".

Finalmente, se define "UN SOFTWARE LIBRE ES..." como aquel que respeta las libertades de los usuarios con respecto al software que utiliza, entre estas libertades podemos contar con la libertad de copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software.

Figura 6. Información sobre el software libre (huayra.educar.gob.ar)

Además de los cuatro espacios que se han desarrollado hasta aquí, se pueden encontrar otras secciones. En primer lugar, aparece Novedades, en donde se anuncian algunas características relevantes de Huayra o las netbooks. En segundo término, se encuentra Tutoriales; algunas de las guías disponibles son “Instalando impresora EPSON L1300 en Huayra”, “¿Cómo conectar un monitor, televisor o proyector a nuestra netbook?”, “Instalando aplicaciones en Huayra de manera simple”, “¿Cómo se crea un usuario en Huayra”. En tercera instancia, se puede ver Huayra en imágenes, en donde se visualizan capturas de distintas pantallas del sistema operativo.

Por último, en la barra superior o menú se encuentran las opciones de Inicio (que direcciona a la página principal), Descargas (donde se explica cómo descargar Huayra en cualquier computadora, sin ser netbooks del PCI), Contacto (se brinda la posibilidad de realizar consultas, reportar fallos y aportar sugerencias al correo allí explicitado) y Ayuda. Esta última es la más extensa del menú ya que se pueden encontrar, a su vez, distintas pestañas: Preguntero (es una ayuda comunitaria de Huayra donde se pueden hacer preguntas y también aportar respuestas a otras personas de la comunidad), Preguntas Frecuentes, Tutoriales (es la misma sección que se detalló en el párrafo anterior) y Desarrollo.

4.2. Implementación del PCI en la escuela secundaria (C2)

Las entrevistas y cuestionarios realizados sirven de insumo para atender a la presente sección. Con la intención de respetar la lógica con la cual se ha decidido implementar los distintos instrumentos de recolección de datos, se establecen tres subcategorías.

4.2.1. Desde la gestión institucional

La vicedirectora de la institución comenta que en mayo del año 2022 han recibido netbooks para entregar a los alumnos de segundo año y cuatro dispositivos más para los docentes de cada división. Se desconoce por qué se ha abastecido solo a estudiantes de ese año escolar. Cada alumno que recibió la netbook tuvo que presentar una serie de datos que la escuela se encargó de procesar y organizar para luego enviar toda la documentación al Ministerio de Educación de la Nación.

Con el objetivo que los estudiantes conozcan y aprendan a usar las computadoras, la escuela organizó una capacitación a cargo de los docentes de informática. Esto resulta fundamental en vistas de lograr una efectiva implementación del PCI.

La vicedirectora menciona que la escuela utiliza cierto material disponible en la plataforma del PCI, pero no brinda más información.

Además, afirma que el programa es beneficioso pues facilita el acceso a las tecnologías por parte del alumnado, potencia los procesos de aprendizaje y favorece la construcción de conocimientos de modo colaborativo.

Por otro lado, agrega que se presentan ciertos inconvenientes que se necesita que sean resueltos, entre ellos, la falta de conectividad y de asistencia técnica, así como también servidores escolares quemados que no son reemplazados.

4.2.2. Desde la docencia en matemática

En cuanto a los inconvenientes e impedimentos que se presentan al momento de querer utilizar las netbooks, las tres docentes (D1 a D3) concordaron en que la falta o mal funcionamiento de Internet es la principal cuestión. También se ha mencionado que las computadoras andan lentas o directamente no funcionan bien. A su vez, D1 menciona que no todos los estudiantes tienen los dispositivos y en la escuela no disponen de muchos de ellos para uso compartido. No se ha aludido explícitamente como inconveniente a la carga de las netbooks pero D1 sí ha hecho referencia a que, si las mismas están descargadas, no se pueden cargar simultáneamente muchas en el salón ya que no hay tantos enchufes.

Otro aspecto que ha surgido por parte de D3, que tiene que ver con el accionar de los alumnos, es que estos muchas veces desinstalan los programas que la computadora trae y les descargan juegos u otras cosas de su interés, y esto genera problemas al docente cuando quiere usarlos.

Con respecto al conocimiento de los dispositivos y los programas que traen, D1 y D2 dicen no conocerlos, mientras que D3 expresa conocer algunos, pero no todos.

Ante el interrogante de por qué no implementar el PCI a las clases se destacan, además de los problemas señalados en los primeros párrafos, que los alumnos no llevan las netbooks a la escuela, que en ocasiones es más accesible y práctico usar el celular y que se pierde mucho tiempo al querer poner en marcha las computadoras y todo lo que ellas conllevan; en palabras de D3 “se pierde mucho tiempo, entonces lo más rápido a veces es implementar otro tipo de actividad que utilizar las computadoras”.

Por otro lado, las veces que sí se han usado las netbooks se debió a que facilita el tratamiento de algunos temas, como por ejemplo las funciones y sus corrimientos. D1 especifica “lo quise hacer en la compu porque era mucho más rápido que tener que ponerse a dibujar cada una de las funciones, ver de qué manera se va trasladando, hacia dónde. Entonces eso está bueno porque te simplifica el trabajo de los chicos, pero ya te digo una vez que uno puede...”. Por

su parte, D3 agrega que también ha usado páginas web de simuladores o juegos y concluye que, si bien hay ciertas complicaciones al momento de usarlas, se obtienen resultados favorables: “se perdía tiempo. Pero después se veía otro tipo de resultados”.

En lo que refiere al software GeoGebra, D1 comenta que lo usa “poco y nada” en clases. Particularmente lo conoció en la facultad, pero no estudió o profundizó sobre el mismo en otras ocasiones, por lo que no sabe usarlo en gran medida. D3 también lo conoció al estudiar la carrera, pero a diferencia de D1, hizo cursos del INFoD que le permitieron saber más sobre el programa. D2 no solo alega conocerlo y saber usarlo, sino que también afirma que los estudiantes o ya lo saben manejar o bien lo aprenden a usar muy rápido: “cuando lo usamos, la verdad que estuvo bárbaro. Lo usamos re bien. Los chicos lo empezaron a usar al toque. Creo que es una herramienta súper linda para trabajar con los chicos”.

Todas las entrevistadas concuerdan en que GeoGebra es un software muy bueno y que resulta muy útil para trabajar en clases; además, que es accesible para usarlo en el celular.

Finalmente, se aportan algunas sugerencias de cambio en vistas de mejorar el desarrollo del PCI en la escuela. Las tres entrevistadas son contundentes en que resulta primordial mejorar la conexión a Internet. D3 propone que cada curso tenga un router de Internet particular para disponer de una buena conexión.

Ante la cuestión de que las netbooks se queden sin carga, D1 propone que haya una persona encargada en la escuela, podría ser la bibliotecaria, de cargar las netbooks luego de que sean usadas, de manera que la próxima persona que quiera usarla no tenga problemas con la batería. Esto último resulta factible, ya que la escuela al contar con algunas netbooks, también dispone de cierta cantidad de cargadores.

Para enfrentar las situaciones en que los alumnos desinstalan los programas que traen las computadoras, D3 piensa que debería prohibirse este accionar desde la institución.

Por último, D3 ofrece una interesante opinión acerca de la interdisciplinariedad. Considera que ver un mismo tema desde distintas áreas favorecería el uso del PCI y el abordaje de los contenidos desde las tecnologías.

Un aspecto que se pudo dilucidar a partir de estas entrevistas es que cuando se habla de implementación del PCI, automáticamente se piensa en las netbooks y no en los demás componentes que ofrece el programa.

4.2.3. Desde el estudiantado

Se han realizado 12 cuestionarios a alumnos de segundo año. Este número se debe a la cantidad presentes de estudiantes en el día de recolección de la información.

Todos los encuestados dicen haber recibido la netbook en el año 2022, entre los meses de mayo y junio. Comentan que la usan en dos asignaturas del colegio: historia y lengua; además, algunos agregan que su utilización consiste en hacer trabajos, buscar información, entrar a sitios web y leer libros. El hecho que el trabajo con las computadoras se implemente solo en dos materias denota su escasa presencia en el aula.

En cuanto a las ventajas que se cree que aporta el uso de las netbooks en clases, casi todos los estudiantes pueden reconocer al menos una (a excepción de uno solo que expresó que no proporciona ninguna ventaja). La idea que facilita la búsqueda de información es la más repetida, seguida de la posibilidad de hacer trabajos, la exploración por Internet de distintos sitios web y el ahorro de tiempo. Otro de los beneficios nombrado por uno de los alumnos es que sirve a aquellas personas que no tienen celular.

Con respecto al uso de las computadoras en el hogar, solo un alumno alega no usarla en su casa, mientras que el resto afirma utilizarla para hacer y/o terminar trabajos, buscar información, ver videos y/o películas, jugar a juegos, escuchar música, usar redes sociales y leer. Si bien no se preguntó con qué frecuencia o cuánto tiempo los estudiantes usan las netbooks, se puede afirmar que las mismas están presentes y tienen cierta relevancia en los hábitos de los alumnos fuera de la escuela.

Acerca de la pregunta de si consideran que la entrega de netbooks constituye una buena iniciativa, todos concordaron en que sí lo es y, al mismo tiempo, exponen diferentes motivos para argumentar esta afirmación.

Por un lado, se encuentran aquellos que expresan opiniones opuestas: “sí y no, hay personas que no lo merecen ya que no cuidan las cosas y es molesto, pero sí es una buena iniciativa”, “tiene lados buenos y malos, buenos por poder practicar y realizar trabajos; malos por el lado que no tenemos tanta libertad”, “pienso que es una buena iniciativa, pero a la vez no porque hay algunos que en vez de usar las netbooks las venden”.

Por otro lado, y en mayor medida, se leen respuestas completamente afirmativas, entre ellas se puede leer que es una buena medida ya que hay personas que no tienen computadoras: “sí, porque no todos tenemos la oportunidad de tener cerca netbooks”. También se

encuentran argumentos referidos a la comodidad, agilización y utilidad al momento de estudiar o hacer trabajos.

En lo que respecta al software GeoGebra, todos los encuestados dicen que no lo usaron nunca. Casi todos, además, expresan tampoco conocerlo ni haber visto su logo en la netbook, a excepción de un estudiante que contesta que sí lo conoce.

Estos últimos resultados acerca de GeoGebra son contundentes en el sentido que no solo los estudiantes no usan el software, sino que directamente no lo conocen. Esto evidencia la escasa, por no decir nula, implementación de este programa tan fructífero en las clases.

Finalmente se han dejado dos comentarios extra a las preguntas; uno de ellos pide por el cambio de sistema operativo de las computadoras (en vez de tener Huayra que tenga Windows -no libre-) y el otro sugiere que en las netbooks se puedan descargar aplicaciones que no sean del ámbito educativo -aunque sí se puede-.

4.3. GeoGebra en el PCI (C3)

Aquí se hace referencia a todo lo investigado con respecto al software matemático GeoGebra. En la primera subcategoría se detalla acerca del programa en sí mismo, cómo se trabaja en la escuela (a partir de las entrevistas y cuestionarios realizados) y cómo está presente en las propuestas y componentes del PCI. Toda esta información más la recolectada en las categorías anteriores constituyen los recursos sobre los que se basa la propuesta innovadora, explicitada en la segunda subcategoría.

4.3.1. Condiciones institucionales

Se puede afirmar que el PCI tiene cierta predisposición al uso del software GeoGebra. No solo que las netbooks ya lo traen instalado, sino que también en la plataforma de Conectar Igualdad se pueden encontrar propuestas pedagógicas en las que se usa. Además, se ofrecen distintos cursos para que los docentes aprendan a utilizar tanto GeoGebra como otros recursos tecnológicos. Todas las condiciones están dadas desde este sentido.

Por parte de las docentes, lo conocen y reconocen sus ventajas; sin embargo, no tienen tanto manejo del mismo, a excepción de D3 quien hizo cursos (justamente uno de los brindados por el INFoD al que se puede acceder a través de la Plataforma Conectar Igualdad).

Si bien las docentes y la vicedirectora exponen que la falta de conectividad a Internet impide la efectiva utilización de los dispositivos, esto no sería, en principio, un total impedimento para el uso de GeoGebra puesto que se puede usar sin Internet al poseer descargada la aplicación en la computadora. Si se quiere usar el software para hacer construcciones en el

momento, no presenta ningún inconveniente. Sin embargo, para trabajar con recursos ya creados previamente (por uno mismo o por otra persona), los mismos requieren ser descargados en algún momento que se disponga de conexión, guardarlos en un pendrive o en la computadora y luego abrirlos desde la aplicación. No solo que no todos los docentes tienen conocimiento acerca de esto último, sino que todo este proceso y la puesta en marcha de las computadoras lleva mucho tiempo, por lo que muchas veces se opta por no usarlo.

El funcionamiento deficiente de algunas computadoras también es otro motivo por el que las docentes deciden no usarlas. Tal vez es que se hayan encontrado con computadoras en mal estado, las cuales debieran ser revisadas por el soporte técnico (el cual, según lo comentado por la vicedirectora, está en falta). Aunque, por otro lado, los alumnos expresan usar las netbooks en otras asignaturas, lo que hace pensar en que sí es factible su utilización.

Por su parte, los estudiantes expresan no haber usado nunca GeoGebra. Esto indudablemente indica que casi transcurridos dos de los cinco años de su escolaridad, no han tenido ni un breve acercamiento al software.

Con todo lo anterior en consideración, se puede afirmar que hay varios aspectos a mejorar según la perspectiva en que se focalice.

En primer lugar, aparecen esas cuestiones que exceden a la institución y los actores institucionales; aquellas que se necesita que sean atendidas y remediadas por los organismos gubernamentales como, por ejemplo, la falta de conectividad y de soporte técnico, este último en cuanto al funcionamiento de los equipos. Estos aspectos están contemplados en la regulación del PCI; sin embargo, las evidencias demuestran que no se efectivizan.

En segundo término, hay otros asuntos que debieran originarse desde la gestión institucional y el equipo directivo, principalmente el impulso de distintas medidas que favorezcan y acompañen la implementación del PCI. La capacitación a estudiantes es una buena iniciativa, aunque pudieran llevarse a cabo capacitaciones a docentes también; además de la gestión de mejores condiciones estructurales y favorables a la utilización de las computadoras.

En tercera instancia, se puede mencionar la dimensión docente. Distintas acciones sugieren hacerse por parte de los profesores. La más relevante es la capacitación; hay veces que se quiere usar determinado programa, pero no se sabe cómo hacerlo o directamente se desconoce. También está el hecho de la motivación y la convicción de querer incorporar las tecnologías, en este caso las computadoras y GeoGebra, a las prácticas docentes. Al fin y al

cabo, es el profesor quien decide lo que se hace en el aula, por lo que resulta fundamental que sea él quien esté convencido y capacitado para poder hacer determinadas cosas.

En cuarto lugar, se puede hablar de los alumnos, aunque ellos son los menos responsables de la puesta en marcha y la implementación del PCI. Sí se apela a su dedicación y compromiso en, por ejemplo, cuidar las netbooks, tener buena predisposición para su utilización, mostrar una actitud favorable, entre otras. Asimismo, en lo que refiere a las cuestiones infraestructurales, no tienen incidencia.

Por último, se reluce un aspecto que involucra un poco a todos; el mismo tiene que ver con la cantidad de recursos que hay disponibles para la comunidad por parte del PCI pero que no llega a sus destinatarios, ya sean alumnos, docentes o directivos. Todo lo estudiado comprueba que hay mucha cantidad y calidad de material que no es aprovechado. La responsabilidad no se atribuye solo a uno de los grupos antes diferenciados, sino a todos. Por un lado, hay muchas personas que desconocen lo que está a su alcance gracias al PCI; y por otro, todo ese material no se difunde ni distribuye correctamente.

En conclusión, si bien hay varias cuestiones a considerar y tratar por parte de los distintos actores nombrados, las mismas no imposibilitan el desarrollo del PCI. El hecho de que los alumnos y las escuelas tengan las netbooks, que exista una plataforma totalmente equipada y que inclusive haya materias en que las usan, son prueba de esto último.

4.3.2. Aula de matemática

De acuerdo a lo visto, existen problemáticas que escapan del alcance de determinados actores institucionales y que precisan que otras personas se ocupen. Aunque también hay otras que sí pueden atenderse y en este sentido es que se hacen las siguientes propuestas innovadoras para hacer factible el uso de GeoGebra en el marco del PCI.

En ambas sugerencias resulta indispensable el compromiso, responsabilidad y predisposición por parte de las distintas personas intervinientes.

Propuesta 1: Capacitación docente

Muchas cosas se pueden hacer por parte de los organismos educativos nacionales, así como también desde la gestión escolar, mas es el docente quien tiene la última palabra y quien es determinante en lo que finalmente sucede en el aula. Por estos motivos es que se apunta a hacer una contribución destinada a los profesores y, en especial, de matemática. Si bien los destinatarios de esta propuesta son los recientemente nombrados, el equipo directivo tiene un papel central en su desarrollo.

La idea consiste en que la escuela se encargue de dictar una capacitación a docentes acerca de las netbooks y de GeoGebra. La misma es autoasistida, es decir, se proporciona todo el material a los docentes y ellos lo hacen en la institución, por ejemplo, en la biblioteca o la sala de informática, en el horario que tengan disponible. Su realización es obligatoria y conlleva siete instancias distintas de media hora aproximadamente. Se convoca a hacer una clase/instancia por semana entre marzo y abril, de manera que los conocimientos adquiridos puedan ponerse en juego desde los primeros meses del año escolar.

Se espera que el material que se usa en las escuelas sea armado por cada institución, pero a su vez puede existir una fuente común de donde se puedan obtener recursos e ideas. Los puntos claves a incluir son: cómo usar la netbook (funciones básicas e imprescindibles) -dos clases-, qué hay disponible en la Plataforma Conectar Igualdad -dos clases- y cómo usar GeoGebra (incorporando lo necesario para su uso con y sin Internet) -tres clases-.

En las clases no solo se brinda información, sino que también se proporcionan actividades para que los docentes realicen y apliquen los conocimientos adquiridos.

A su vez, se requiere la presencia de alguna persona encargada de ayudar a los docentes en el proceso. Aunque sea autoasistido, se sugiere que exista la posibilidad de poder consultarle a alguien en el momento de la realización.

También es necesario que exista un espacio, por ejemplo, una plataforma online, donde los docentes suban lo que realicen tras cada clase. Una vez finalizada la capacitación, se entrega un certificado de realización a cada docente.

Si un docente trabaja en más de una escuela, puede decidir en cuál de ellas hacer la capacitación. No es necesario hacerla en ambas, pero si quisiese podría hacerlo.

Al finalizar la capacitación, cada docente de matemática posee los conocimientos básicos necesarios para incorporar GeoGebra a sus clases, en el marco del PCI.

Propuesta 2: Olimpíadas escolares de GeoGebra

Para incentivar el uso de GeoGebra por parte tanto de los alumnos como de los docentes en sus clases, se propone hacer semestralmente una jornada de matemática en la que los alumnos presenten por grupos de cuatro o cinco integrantes una producción hecha con el software matemático con la cual compiten con otros equipos. La participación de cada alumno es obligatoria y se compete por año escolar, es decir, los de primer año contra los de primero, los de segundo contra los de segundo y así sucesivamente. La dirección es la encargada de la

logística de toda la competición y los docentes de matemática de la institución también son participantes centrales en la organización.

Las docentes a cargo de cada año deciden el tema en el que consiste la presentación, el cual es elegido de acuerdo a lo que se esté dando en ese momento del año. La idea es que las producciones no estén aisladas del tema con el que se está trabajando sino justamente lo contrario: que su realización pueda amoldarse a las clases de matemática y forme parte de las actividades y desarrollo del tema. De esta manera, la docente puede destinar momentos de la clase para que cada grupo trabaje; así no solo que se brindan momentos factibles y convenientes de trabajo a los estudiantes sino también tienen la posibilidad de pedir ayuda a la docente (esto no limita a que trabajen, también, en sus casas).

La primera jornada tiene fecha estimativa a principios de mayo, mientras que la segunda a mediados de octubre, las cuales pueden ser ligeramente modificadas de ser necesario (siempre y cuando se cuente con la aprobación del equipo directivo). Lo ideal es que cada curso comience a trabajar tres semanas antes del día de presentación, no solo en las clases sino también en sus hogares. El día de la jornada se divide en cinco partes, destinando determinada cantidad de tiempo a cada nivel. Se cree más conveniente hacerlo de esta manera ya que, sino, se torna muy larga si cada grupo de cada año realiza su presentación. A su vez, las producciones son subidas a la página web de la escuela o a algún otro sitio web de manera que cada persona pueda ver lo realizado por cualquier grupo del nivel que desee.

Para llegar a esta instancia de producción se necesitan conocimientos mínimos sobre GeoGebra, por lo que esta propuesta no se reduce a la preparación y presentación para la jornada sino también requiere de cierto dominio del software.

De acuerdo al año escolar se podrán pedir determinados requisitos o condiciones a incorporar en las producciones (por ejemplo, el empleo de distintas funciones del programa).

Se conforma un jurado que es el encargado de evaluar cada presentación y asignar cierto puntaje a la misma. Los aspectos a considerar son: originalidad, funcionamiento, correcto uso de conceptos matemáticos, variedad y cantidad de elementos de GeoGebra empleados y utilidad de la producción, en el sentido que cada construcción hecha por los alumnos tiene que constituir una ayuda para abordar o entender el tema en cuestión. El grupo ganador de cada nivel recibe un premio.

5. Conclusiones

La quinta y última sección de este proyecto pretende exponer, a partir de los resultados desarrollados en el apartado anterior, una serie de conclusiones que culminan esta investigación. Para ello, se busca dar respuesta a los interrogantes que motivaron a este estudio, se pretende relacionar lo investigado con los antecedentes explorados y, finalmente, se reflexiona sobre los aportes de este proyecto y se enuncian posibles próximas líneas de investigación.

5.1. Respuesta a los interrogantes

Al principio de este proyecto se especificaron los interrogantes que dieron origen y sentido al mismo (apartado 1.2). Este apartado se dedica a responder los mismos en base a lo analizado. El primer y tercer interrogantes se pueden agrupar debido a la relación que hay entre sus respuestas. Los mismos indagan acerca de *¿cómo se hace presente el PCI en el área de matemática en la escuela secundaria?* y *¿qué tipo de abordaje se ha llevado a cabo en escuelas secundarias de Rosario?* Se puede decir que el PCI tiene todas las condiciones para estar presente en el aula, ya sea a través de las netbooks y sus programas (GeoGebra, Scilab, Libre Office Math, wxMaxima, más todo lo que se pueda encontrar en Internet), de sus propuestas pedagógicas o de las aulas virtuales y, sin embargo, su presencia es escasa. Esto se desencadena por varios motivos. Uno de ellos tiene que ver con los inconvenientes que surgen al momento de su implementación como, por ejemplo, la falta de conectividad a Internet, el mal funcionamiento de las netbooks o la falta de ellas. Otro motivo es que los docentes no saben usar las computadoras y desconocen lo que se puede hacer con ellas. También sucede que se pierde mucho tiempo en lograr poner en marcha todo lo necesario para usar las computadoras. Las veces que sí se ha implementado el PCI mediante el uso de las netbooks, se obtuvieron resultados favorables relacionados al uso de GeoGebra o simuladores virtuales.

Para contrarrestar algunas de estas dificultades (no todas, puesto que dependen de distintos factores y personas, como se ha desarrollado), se ha hecho la propuesta 1, en la que se plantea brindar capacitaciones a los docentes con el objetivo de que conozcan los principales o más relevantes recursos del PCI en concordancia con las temáticas de este proyecto.

El segundo interrogante indaga acerca de *¿cuáles son los componentes fundamentales de sus propuestas?* Al respecto, la entrega de netbooks constituye un componente fundamental del PCI, pero no es el único; el análisis documental sobre la Plataforma Conectar Igualdad es el

insumo principal para responder esta pregunta que otorga evidencia específica. Se han analizado detalladamente todas sus partes y lo que ofrece. Se ha visto que se divide en cuatro espacios principales y está dirigida a alumnos, docentes, directivos y familias.

Se puede decir que uno de sus componentes más relevantes son las aulas virtuales, a través de las cuales los docentes pueden distribuir materiales digitales, recuperar clases, comunicarse con los estudiantes, etc. Otro recurso muy interesante es la biblioteca digital, con más de un centenar de libros disponibles. También se destaca la existencia de distintas propuestas pedagógicas, especialmente las relacionadas a matemática, las cuales poseen variedad de actividades interesantes. Los docentes pueden descargarlas y usarlas con sus estudiantes. Además, se resalta la amplia disponibilidad de cursos que se ofrece para la comunidad en vistas de contribuir a la formación continua. Al ser abiertos y gratuitos, todo docente puede acceder de manera práctica y sencilla.

El cuarto y último interrogante es *¿de qué manera/s se puede implementar GeoGebra en el marco del PCI?* Para dar respuesta, se ha diseñado la Propuesta 2, con la intención de promover el uso del software GeoGebra a través de actividades entretenidas que llamen la atención de los estudiantes y les generen agrado, es decir, que se involucren en su uso y no lo hagan por mera obligación.

Además de la elaboración de dicha propuesta, la cual fue especialmente pensada y diseñada, el uso de GeoGebra en el marco del PCI se puede concretar en el desarrollo de algunas de las propuestas pedagógicas disponibles en la plataforma Conectar Igualdad. También se puede materializar a través de distintas actividades que involucren el software, ya sea para hacer construcciones propias o para usar una de las millones disponibles en todo GeoGebra y que, a su vez, se use en la netbook. En caso de disponer de una buena conexión a Internet, esto último resulta más sencillo. En caso contrario, se puede utilizar igual a través de la descarga de los recursos de interés o con aquello que esté disponible en la aplicación que viene instalada en la computadora.

Es posible advertir que toda la información recolectada y analizada a través de los instrumentos y planes de acción diseñados en este trabajo han resultado ampliamente efectivos puesto que permitieron dar respuesta a cada uno de los interrogantes planteados al inicio de este trabajo y arribar a una serie de conclusiones que se desarrollan a lo largo de todo el apartado 5.

Antes de finalizar esta sección, resulta pertinente mencionar las complicaciones que se dieron al momento de querer obtener los datos que luego sirvieron de insumo para definir resultados. En primer término, de las tres entrevistas en persona planeadas con tres docentes, solo pudo concretarse una, con las otras docentes se habló por WhatsApp. Esto se debió a que desde un primer momento las profesoras optaron por esta modalidad y no por coordinar un posible encuentro. En segunda instancia, la aplicación de las encuestas realizadas a los alumnos también fue algo que se postergó en tres ocasiones ya que hubo días que, por diversas cuestiones, no había clases; a su vez, en la clase que finalmente sí se pudo encuestarlos había muy pocos alumnos presentes (menos de la mitad), hecho que no resulta aislado en la coyuntura actual plagada de ausentismo estudiantil y amplia discontinuidad en los días de escolaridad. En tercer lugar y último lugar, tener la palabra de la vicedirectora fue lo más dificultoso debido a que estaba muy ocupada con sus distintas responsabilidades institucionales. Inclusive ya era muy complicado poder hablar unos minutos en la escuela con ella pues siempre estaba involucrada en distintas tareas o conversaciones con otras personas. Tras dos semanas y cierta insistencia, cuando ya se estaba por descartar esta información por una cuestión de tiempos del proyecto, arribó el mail con la información relatada. Esto denota el arduo y demandante trabajo que realizan diariamente los directivos de una institución.

5.2. Vinculación de los resultados y los antecedentes

En lo que sigue se pretende abrir el diálogo entre los antecedentes existentes y plasmados en la sección 1.4 y los resultados obtenidos en la parte 4. Para cumplir con dicho propósito, se señalan similitudes y diferencias entre estos dos factores.

Con respecto a los planteos de Rodríguez *et al.* (2017), que tratan de las TIC y sus ventajas y desventajas, se coincide en que algunos de los aspectos desfavorables son el desconocimiento y falta de manejo adecuado de las tecnologías. En afecto, de acuerdo a lo obtenido en las conversaciones con distintas docentes, se advierte que no todos saben usar las computadoras ni programas como GeoGebra u otros. También se hallan similitudes con los aspectos favorables, entre ellos los que refieren al fomento de la calidad del aprendizaje y la posibilidad del desarrollo de nuevos modelos pedagógicos. No solo el grupo docente reconoce las ventajas que se derivan del uso de las computadoras, sino también desde la gestión institucional se afirma que el PCI, entendido como herramienta para fomentar el uso de las TIC, potencia los procesos de aprendizaje y la construcción de conocimientos de los alumnos.

De acuerdo a lo que expresa Guzmán (2021), se ha podido confirmar que el PCI consiste en la entrega de netbooks pero también hay otros lineamientos que lo conforman, como la capacitación a docentes y el desarrollo de recursos digitales para alumnos y docentes. En lo que refiere al primero, se pudo ver que existen cursos gratuitos y abiertos para distintos actores institucionales que se pueden encontrar en la Plataforma Conectar Igualdad; mientras que, respecto al segundo, se ha estudiado en detalle todo lo que posee la plataforma y que se puede traducir en cantidad y calidad de insumos para la educación.

A su vez, esta autora menciona otros requerimientos, como la adecuación de las condiciones tecnológicas y edilicias de las escuelas, así como la asistencia técnica.

Según lo reportado en esta oportunidad, esto último presenta cierto déficit, puesto que las escuelas no cuentan con buena conexión a Internet y están en ausencia de asistencia técnica que solucionen los distintos problemas que surgen como, por ejemplo, los servidores que se queman y no se reemplazan.

Según lo investigado por Guzmán (2021), a través de entrevistas y encuestas a alumnos, docentes y directivos (similar a lo que se hizo en este proyecto), también se concluye que se presentan falencias de infraestructura, falta de Internet y grandes problemas con el servicio técnico. El autor también habla acerca de inconvenientes con el bloqueo automático de las netbooks; sin embargo, esto último no ha sido encontrado entre los resultados aquí obtenidos.

Además, en los estudios de la autora se obtuvo que las dificultades antes explicitadas no impidieron que, paulatinamente, se puedan incorporar las netbooks y la tecnología que ellas implican a las clases. Esta conclusión se encuentra en concordancia con los resultados obtenidos en esta investigación, ya que los alumnos afirmaron usar las computadoras en distintas asignaturas y las docentes también comentaron acerca de distintas ocasiones en que formularon actividades que requerían del uso de las computadoras.

Por último, también se encuentra otra similitud referida a las opiniones de los alumnos, quienes pudieron reconocer aspectos positivos del PCI como, por ejemplo, la adquisición de un dispositivo que muchos no tenían antes y la posibilidad de acceder a programas y usar otros recursos de las computadoras. En cuanto a aspectos negativos, en Guzmán (2021) se mencionan varios de ellos y, si bien en los resultados alcanzados aquí también se encuentran algunos, no se ha hecho tanto énfasis desde las encuestas realizadas a los estudiantes, es decir, directamente se preguntó por las ventajas.

En la investigación de Pascual (2015) principalmente se estudia qué procedimientos han llevado a cabo los estudiantes de dos escuelas de Rosario con las netbooks; también a través de entrevistas y encuestas a docentes y alumnos, se obtiene que las actividades más usuales son (nombradas en orden) la búsqueda de información y lectura, selección, clasificación, organización y comparación de la información, la producción de textos y resolución de problemas, relacionada principalmente con matemática. Estas acciones son casi las mismas que las relevadas por los estudiantes a quienes se ha encuestado en este proyecto, los cuales expresaron usar las computadoras para hacer trabajos, buscar información y leer libros. Sin embargo, sí se encuentran discrepancias en algunos procedimientos como resolver problemas -nombrados en Pascual (2015)- y usar redes sociales, ver videos y/o películas, jugar y escuchar música -nombrados en el presente estudio-.

En lo referido al artículo de Borsani *et al.* (2012), se pueden establecer varias semejanzas con las conclusiones allí y aquí arribadas.

Un primer punto refiere a la recepción del PCI por parte de los docentes, quienes expresan que uno de los motivos por el que no usan las netbooks en el aula es que no dominan los programas que la misma trae pero que a su vez tienen predisposición para aprender. Lo primero se puede ver reflejado en D1 y D2 quienes dijeron no conocer los programas que traen las netbooks, más allá de algunos conocimientos que poseen sobre GeoGebra, y lo segundo se puede evidenciar en lo que contó D3, quien realizó un curso de formación para poder entender y aprender sobre el software. Otro de los motivos que afectan a la implementación del PCI nombrados en el artículo son de tipo técnico, como por ejemplo que las netbooks no funcionen bien, y sobre los mismos también se han encontrado similitudes con este proyecto.

El segundo punto tiene que ver con que los autores se muestran a favor de la visión que considera que estudiar matemática es hacerla, por lo que se busca que el alumno construya activamente su conocimiento y alcance cierta independencia. Con estas ideas, elaboraron criterios para pensar actividades para la capacitación docente y para estudiantes, que consisten en contemplar momentos de exploración, demostración, etc., aprovechar el dinamismo de cada software y ofrecer problemas desafiantes y difíciles de explorar sin la computadora (en particular se centran en GeoGebra). Esto se relaciona estrechamente con uno de los constructos teóricos de este proyecto y por ende con las propuestas realizadas, las cuales buscan, por un lado, la capacitación docente en el uso e incorporación de TIC (para favorecer

el aprendizaje constructivo de los alumnos) -propuesta 1- y, por otro, la inclusión de actividades innovadoras que permitan que el estudiante explore y conozca el software GeoGebra a través de producciones propias que en sí mismas sean de utilidad y simplifiquen (es decir, hagan más fácil) su aprendizaje -propuesta 2-.

El tercer punto se relaciona con una de las acciones a tener en cuenta en la proximidad: la continuidad de las capacitaciones docentes -también mencionada en Guzmán (2021)-.

Finalmente, se advierte concordancia con la afirmación relativa a que las computadoras dan lugar a la posibilidad de un cambio didáctico y pedagógico innovador de las prácticas en las escuelas, en torno a la cual gira este proyecto.

En el artículo de Arias *et al.* (2012) se propone un trabajo colaborativo y articulado entre docentes de matemática bajo la creencia que en una sociedad mediada por TIC hay que aplicar nuevas estrategias metodológicas y didácticas para construir conocimientos matemáticos. En la propuesta se incluyen actividades en las que se utilizan tres programas específicos, entre ellos GeoGebra; además, los mismos se usan en las netbooks del PCI. El propósito principal tiene que ver con analizar cómo se integran las herramientas informáticas en la implementación de propuestas innovadoras de enseñanza y de aprendizaje, mientras que otros de sus objetivos consisten en reflexionar sobre el modo más adecuado de usar las herramientas que proveen las netbooks para dinamizar las clases de matemática y capacitar para la optimización del empleo de distintas herramientas informáticas. Es posible apreciar que la propuesta y propósitos de este artículo están en amplia concordancia con los objetivos e intenciones del presente trabajo.

A su vez, se aprecian coincidencias en los resultados arribados en ese y este estudio con respecto a que el uso de las TIC en el aula de matemática comprende una herramienta potente que da lugar a mejores formas de apropiación del conocimiento. En una parte de la secuencia proporcionada en el artículo se trabaja con corrimiento de funciones en GeoGebra y se expone que esto ayuda a los estudiantes a entender el tema fácilmente; si bien aquí no se ha trabajado específicamente con eso, las docentes entrevistadas sí han remarcado que el software es muy útil para tratar este tema (entre otros).

Por último, se pueden encontrar similitudes con el trabajo de Melo *et al.* (2014) en el cual se estudia el impacto de las tecnologías, especialmente GeoGebra, en las clases de matemática. Tras diseñar e implementar una secuencia didáctica en tres divisiones de segundo año en la que los estudiantes usaron el software y las netbooks para resolver distintas actividades, se

podieron dilucidar ciertos inconvenientes. Algunos de ellos se encuentran también en los relatos de las docentes a quienes se entrevistó en esta investigación como, por ejemplo, el hecho de poner en funcionamiento las netbooks de cada alumno lleva mucho tiempo, la dificultad de pasar las consignas de las actividades a cada computadora y la cuestión de contar con que todos los alumnos lleven o tengan las computadoras.

En resumen, se pueden encontrar grandes semejanzas entre los artículos presentados como antecedentes y los resultados arribados tras la recolección y análisis de información de este proyecto. Algunas tienen que ver con concepciones acerca de las TIC en la educación (puntualmente la implementación del PCI y el uso de GeoGebra). En efecto, el contexto y su transformación continua requieren que las prácticas educativas se modifiquen y adecúen a una sociedad que convive con la tecnología; por lo que se ratifica que la misma sea usada también con fines pedagógicos para lograr cambios didácticos, innovadores y significativos en la educación. Otras tienen que ver con las ventajas y desventajas que se desprenden del desarrollo del programa, como así también los inconvenientes que surgen al momento de usar las computadoras y el software matemático. Además, también se asemejan aquellos aspectos que se sugiere que se mejoren y ajusten en cuanto al PCI y las personas que lo conforman.

5.3. Compromiso social universitario

Cecchi *et al.* (2013) adhieren a la concepción y construcción de una *universidad socialmente comprometida*: “Crece, de este modo, el requerimiento de ‘más y mejor universidad’. De una universidad atenta, comprometida y dispuesta para dar respuestas adecuadas a las cuestiones sociales emergentes” (p.161).

En relación con lo anterior, como este proyecto está enmarcado en una asignatura universitaria, es preciso exponer en qué sentido se considera que el mismo constituye un aporte innovador para la sociedad y, en especial, para el ámbito educativo matemático.

Se considera un aporte porque se pudo identificar una problemática presente en el ámbito escolar para poder estudiarla, profundizarla y realizar sugerencias en vistas de mejorar la situación encontrada al inicio.

La problemática tiene que ver con la existencia de una gran cantidad de recursos de calidad provistos por el PCI que, por distintos motivos, no son aprovechados (y en varias ocasiones ni siquiera implementados) en el aula de clases. Este programa no es uno cualquiera, sino que representa un hito en la historia de la educación del país. Por la relevancia que el mismo

adquiere en la educación, su estudio y las propuestas que puedan hacerse para un mejor empleo constituyen un aporte en sí mismo.

A su vez, más allá de la importancia del PCI, se han hecho sugerencias en beneficio del proceso de enseñanza, específicamente de matemática. A través de propuestas palpables se procuró divulgar el uso de GeoGebra en las clases de matemática en el marco del PCI.

Este software matemático también posee un gran valor intrínseco. De esta manera, se ha investigado sobre dos programas sumamente trascendentes y relevantes en la educación nacional (PCI) e internacional (GeoGebra) para poder confeccionar propuestas factibles de ser implementadas en un aula de matemática. A través de esto se buscó potenciar los procesos de enseñanza y de aprendizaje específicos.

Resulta innovador ya que promueve el uso de TIC dentro del aula, las cuales son sumamente valiosas e importantes en la sociedad contemporánea, por lo que se vuelve no solo pertinente sino también necesario incorporarlas a las clases de secundaria. A su vez (y estrechamente relacionado con lo anterior), las ideas aquí desarrolladas propician el abordaje de los contenidos matemáticos a través de actividades novedosas y actualizadas al contexto contemporáneo, y por lo tanto una distinción con respecto a la enseñanza tradicional. Además, en la propuesta 2 se fomenta el trabajo colaborativo y se busca motivar e involucrar a los estudiantes mediante ejercicios interesantes y desafiantes.

La Declaración de la Conferencia Mundial de Educación Superior (1998; citado en Cecchi *et al.*, 2013) convoca a que en el nivel superior se formen estudiantes “provistos de un sentido crítico y capaces de analizar los problemas de la sociedad, buscar soluciones para lo que se planteen, aplicar estas y asumir responsabilidades sociales” (p.161). Según esta afirmación y por todo lo expuesto, es posible afirmar que este proyecto, originado en el seno de una institución universitaria y que brinda un aporte a la sociedad, atiende al compromiso social universitario.

5.4. Posibles nuevas líneas de acción

Antes de concluir este proyecto, resulta oportuno exponer ciertas líneas de investigación sobre las cuales es posible seguir reflexionando; si bien se cierra esta investigación, se pretende identificar cuestiones disparadoras que se han desprendido de la misma y proyectar hacia adelante.

La primera línea de acción tiene que ver con aspectos infraestructurales del PCI, es decir, lo que refiere al funcionamiento de las computadoras, a la conexión a Internet en las escuelas,

al servicio técnico, entre otros puntos que ya no dependen de alumnos ni docentes y hasta se escapa del dominio de directivos. Estos aspectos resultan fundamentales para una buena implementación del PCI y todos sus recursos en cada escuela y en cada casa a la que llega el programa, y como se ha reflejado a lo largo de este documento, se trata de una problemática que atraviesa a una gran cantidad de instituciones. Por ello, resulta necesario indagar al respecto y encontrar soluciones efectivas a estos problemas inminentes.

La segunda línea está orientada al equipo directivo de las instituciones; es necesario diseñar medidas que se pueden impulsar desde ese lugar para hacer no solo viable sino también fructífera la implementación del PCI en las escuelas. Esto resulta muy importante ya que son las personas que están a cargo de una institución y quienes tienen el poder de tomar decisiones, de gestionar y de, por ejemplo, comunicarse con instancias superiores -como Ministerios de Educación- para obtener distintos beneficios o en busca de atender necesidades.

La tercera línea de acción surge como una continuación a lo que se ha abordado en la Propuesta 1: la formación docente. Seguir profundizando en este aspecto cuya relevancia ya se ha justificado y fomentado a lo largo de todo el proyecto resulta imprescindible para una pertinente utilización de las netbooks y los distintos recursos del PCI. A su vez, su importancia también se ve reflejada en la incorporación de GeoGebra a las clases ya que, como se ha estudiado, muchos docentes no saben cómo usar el software (según lo examinado en las entrevistas y los artículos indagados en antecedentes) y, por ende, no lo involucran en sus clases.

Las últimas dos líneas de acción no están directamente dirigidas a un grupo (directivos, docentes u otras autoridades superiores) como sí las anteriores, sino son más bien generales. Una de ellas tiene que ver con analizar cómo aprovechar las netbooks de forma más continua, es decir, periódicamente en las clases de Matemática; ya sea a través de la utilización de GeoGebra como también de otros softwares o la web misma. Y la otra se relaciona con buscar maneras de poder “sacar jugo” a todo lo que ofrece el PCI que justamente se ha estudiado que es un montón (tanto desde el lugar de docentes como estudiantes).

Anexo

Entrevista a directivo

Se ha recibido un mail por parte de la vicedirectora de la institución con el siguiente relato:

En el marco del Programa Conectar Igualdad, por el Plan Juana Manso, el 5 de Mayo 2022 llegaron a nuestra escuela las netbooks distribuidas por el Ministerio de Educación de la Nación.

La escuela recibió entonces 88 netbooks para ser distribuidas a cada uno/a de los/as estudiantes de 2do. Año y 4 netbooks adicionales para ser utilizadas por los docentes de cada división en el aula.

Estos equipos fueron distribuidos entre las y los estudiantes, contra entrega de la siguiente documentación/información por parte de las familias: constancia de CUIL de la/el estudiante, correo electrónico y constancia de CUIL del adulto responsable, recibo que acredita la entrega del equipo (con detalle donde se identifica el dispositivo y la identidad de quien lo recibe) y firma de planilla del Programa por parte de quien recibe la netbook junto al/la estudiante. Toda esta documentación fue reunida y enviada por la escuela por correo postal al Ministerio de Educación de la Nación para este programa.

Para el aprovechamiento y mejor utilización de las netbooks, la escuela organizó una capacitación a cargo de las/os docentes de Informática, quienes ofrecieron una serie de clases a las/os estudiantes con el objeto de que pudieran explorar estos dispositivos, sus programas y funciones, teniendo en cuenta que el sistema operativo que poseen los mismos es Linux, y no Windows, que es el que utilizan las y los alumnos en las computadoras de la escuela.

El programa de Linux que más utilizan es LibreOffice (similar a Office de Microsoft) y recurren a LibreOffice Calc (para realizar cálculos), LibreOffice Impress (para hacer presentaciones), LibreOffice Writer (para escribir documentos). Dentro de los específicos del área Matemática, estas netbooks están provistas de GeoGebra y wxMaxima. Desde ya que también utilizan con mucha frecuencia los juegos que traen estos dispositivos.

Nuestra escuela ya ha recibido equipos en otras oportunidades, dentro del Programa 1 a 1 (2010) y el Programa Conectar Igualdad (2011-2016).

La escuela utiliza el Material de Secundaria que se ofrece dentro de la Plataforma Federal de Recursos Conectar Igualdad.

El Programa Conectar Igualdad resulta beneficioso en tanto facilita a las y los estudiantes el acceso a las tecnologías, potenciando los procesos de aprendizaje a través del desarrollo de múltiples habilidades, favoreciendo la construcción de conocimiento de modo colaborativo.

Entre los inconvenientes con los que actualmente nos encontramos y necesitan ser resueltos a la brevedad para que este Programa sea efectivo, nos encontramos con falta de conectividad adecuada, servidores escolares que se queman y nos son reemplazados y la falta de asistencia técnica.

Entrevistas a docentes de matemática

Docente de Matemática 1 (D1). Miércoles 05/10/2022. Modalidad: presencial

L: ¿Incorporás las netbooks en tus clases?

D1: Eh... mirá. Pocas veces incorporo, para ser sincera. Primero que no sé bien la cantidad de computadoras que hay acá. No creo que alcance como para 20 chicos.

L: Claro, todo el curso...

D1: Sé que hay pero no sé qué cantidad. He trabajado... Yo tengo quinto a la tarde y es un curso de 11 chicos.

L: Claro, son poquitos.

D1: Justo cuando vos me mandaste, había trabajado esa semana, la semana pasada. Trabajé dos clases con tres computadoras, de las cuales una... Bueno, tardan en prenderse, son medio lentas. Y había creo que dos que no pude usarlas porque intentaba conectarme y no me dejaba. No sé si era problema de eso, porque sí, la otra anduvo, a su tiempo y todo, pero la pude prender. Lo que estoy trabajando con los chicos de quinto es función exponencial. Entonces yo había hecho una página... Bah, hecho no. Modifiqué una página que había encontrado donde se podían cambiar los valores del k , del a , del p , del c , entonces moviendo eso te van dando las distintas transformaciones de función exponencial. Pero, ya te digo, pude trabajar solo con una.

L: Y era esa sola para los 11, digamos...

D1: Sí. Lo que hice fue bancos de dos chicos, o de tres por ahí, entonces les fui pasando la computadora e iban viendo. Después pasaba la computadora al grupo siguiente y así van trabajando.

L: ¿Y esas son las compus que están acá en la escuela?

D1: Sí.

L: ¿Y ellos no tienen?

D1: Justo la clase anterior uno de los chicos había traído la computadora, pero no porque se la había pedido, sino por casualidad. Yo se la vi y ahí fui a buscar las otras dos. Pero no estoy acostumbrada a trabajar con compus, pero ya te digo, cuando las quiero usar... No sé por ahí si les pido alguna definición o algo, que lo hice con las chicas de primero, que estábamos trabajando con ángulos, como sé que todas tienen el celu y son poquitas... son cuatro, les hice buscar la definición en el celu y no en la compu. No uso tanto la tecnología.

L: Claro. Entonces esto de que no uses las netbooks es más que nada por la agilización, porque es todo un tema usarlas y también porque muchos no las tienen directamente.

D1: Sé que sí las tienen los chicos de segundo. A los de primero todavía me parece que no. Y las de los cursos superiores no sé quién las tiene y quién no.

L: Bien... Y de esas veces que las usaste, bueno, las desventajas ya me las fuiste diciendo, pero ¿podés reconocer alguna ventaja?

D1: Sí, sí, que está bueno esto de trabajar lo de función exponencial y de las transformaciones, lo quise hacer en la compu porque era mucho más rápido que tener que ponerse a dibujar cada una de las funciones, ver de qué manera se va trasladando, hacia dónde. Entonces eso está bueno porque te simplifica el trabajo de los chicos, pero ya te digo una vez que uno puede...

L: Claro, una vez que uno pone todo en marcha... Por un lado te simplifica las cosas pero por otro te las ralentiza.

D1: Sí...

L: ¿Y qué pensás que debería cambiarse, o sea, para poder optimizar todo esto y que no pase de estar mil años, ya sea por parte de la escuela, como decir, que la escuela me dé tal cosa, como dentro del aula? ¿Qué pensás vos que podría hacerse? alguna medida...

D1: El tema de la conexión a Internet me parece que es fundamental. No sé bien qué programas hay en las netbooks para poder usar con los chicos. Eso la verdad no conozco. Pero sí sé que el tema de la conexión es algo clave porque por ahí querés entrar a una página y se complica si no hay conexión.

L: Y por ejemplo con los enchufes, con la batería, eso...

D1: Sé que hay cables. Sí, inclusive un chico... Porque también tenemos tres horas. Habíamos trabajado la primera parte con otra cosa y yo dije, bueno, después del recreo empezamos a trabajar con eso. Y justo intenté conectarme, logré hacerlo pero se estaba por quedar sin batería entonces fue a buscar el cable a la biblioteca y ahí lo enchufó.

L: Claro, y ahí lo cargás. Pero suponte que son varios chicos, varias netbooks... O sea, no hay tantos enchufes tampoco. Por ahí traerlas cargadas.

D1: No sé si la bibliotecaria se toma ese trabajo de que cada vez que usan las computadoras, las carga para que ya queden cargadas.

L: Claro, sí, eso también estaría bueno. Si usan las netbooks de la escuela por ahí que se encargue alguien de cargarlas. Y después si usan, como por ejemplo los chicos de segundo que tienen sus propias netbooks, como que tendrían que encargarse ellos, digamos.

D1: Y sí, porque imaginate si todos quieren traer la compu descargada es imposible que todos enchufen en el mismo lugar.

L: Y esto del Wi-Fi, hay acá pero no anda...

D1: Hay pero suponte cuando hay muchas personas no da abasto. Es medio lento.

L: Claro. Y antes me mencionaste, que si estabas al tanto de los programas que traía la netbook, justo me dijiste que no pero bueno, uno de los que trae es GeoGebra. Ese sí ya viene instalado y me interesaría preguntarte por ese en particular. ¿Alguna vez lo usaste en las clases? Ya sea con la netbook o sin la netbook.

D1: Bueno, el de quinto era GeoGebra. Pero no sé si lo tiene instalado. ¿Todas las compus lo tienen instalado?

L: Hasta donde yo tengo entendido sí. O sea yo busqué en la plataforma de Conectar Igualdad, en la oficial y dice que lo trae instalado.

D1: La verdad que no sé si las últimas lo tienen, si las que habían dado hace un tiempo lo traen...

L: Claro, porque de hecho, si lo tuviesen instalado ni siquiera necesitarían Internet, porque se puede usar sin Internet.

D1: Claro... Ahora te muestro...

L: Claro porque vos seguro usaste un Applet.

D1: Sí, no sé cómo se llama.

L: Ya me imagino. Eso como que lo tenés que buscar en línea.

D1: Sí, porque ya estaba como programado.

L: Sí. Ya estaba pre-armado y vos por ahí cambiaste algunas cosas. Sí, se llaman Applets y eso sí hay que buscarlo en línea. Porque vos suponte, si tenés descargado el GeoGebra no necesitás Internet pero solo lo podés usar con las herramientas que ya tiene ahí.

(Muestra el Applet)

D1: Yo había trabajado con GeoGebra en el Profesorado y después no lo vi más. Y tampoco tuve cursos así que vos decís, bueno, me especifiqué en esto, investigué más sobre eso...

L: Es un mundo GeoGebra. Nosotros en la Facultad tenemos una materia que se llama Recursos Tecnológicos en Educación Matemática y justamente lo abordamos bastante. Pero, bueno, yo como mi proyecto es sobre Conectar Igualdad y más que nada GeoGebra también estuve investigando por mi parte y hay de todo. Lo que vos quieras está.

D1: ¿Pero no hace falta que estés conectado? ¿O sí o sí para esas Applets tenés que estar conectado?

L: Mirá... Esto creo que sí tenés que tener Internet porque yo por ejemplo las quise buscar acá, en mi GeoGebra del celu y no las encontré pero debería averiguar. Por ahí existe la opción de descargarlas, pero en algún momento tenés que tener Internet y las descargás. Ahí sí se te quedan guardadas. Porque vos acá ingresás el archivo y ahí sí pero tendrías como que ya previamente encontrarla, descargarla.

D1: O sea, la tendría que identificar de acá, en las computadoras que busco, intentar descargar, porque ponele... Estoy pensando cómo lo podría implementar, ¿me entendés?

L: Sino lo que podés hacer... Yo creo que se descarga como un archivo... no sé cuál es el formato. Creo que es ggb, bueno, no importa. Es el formato de GeoGebra, digamos. Lo que se me ocurre es que vos suponte, podés descargarlo en un pendrive, entonces vos agarrás las netbooks que quieras, ponés el pendrive y el archivo directamente... Entrás a GeoGebra y hay una parte que te dice, insertar archivo y ahí te lo abre. Pero lo tendrías que tener en el pendrive.

D1: Claro...

L: Sí, eso es posible. Lo he usado algunas veces.

D1: Igualmente ese trabajo uno lo tiene que hacer previo a la clase.

L: Y sí. Porque si lo hacés en la clase como que tendrías que ir netbook por netbook, con el pendrive, abriéndolo. Obviamente que cuando tenés Internet es mucho más fácil. Más accesible. Pero bueno, en principio, si te interesaría ver si hay algo en GeoGebra de tal cosa, probablemente esté. Y también lo que podés hacer es agarrar y editarlos.

D1: Claro. Eso es lo que hice con este. Yo encontré uno de función exponencial y le fui agregando algunas cositas.

L: Eso está bueno. Lo podés ir haciendo con todo. Porque también hacerlo desde el principio es medio difícil. Tenés que tener cierto manejo para poder hacerlo desde el principio. En cambio, si agarrás uno que ya esté más o menos pre-armado... Bueno, entonces en quinto me dijiste que usaste más que nada GeoGebra.

D1: Sí. Ahora hace poco.

L: Bueno, esto ya me lo contaste, la manera en que lo usaste e impedimentos también... ya me lo fuiste mencionando, esto de que no hay Internet. ¿Y en el celu alguna vez lo usaron?

D1: En el celu... no. Porque en quinto lo que me pasó con otro tema fue que les quise mandar un archivo y no tenían la fotocopia, o sea, no tenían para mirarlo y tuvieron que sacarle fotocopia.

L: Claro, porque usarlo del celu es lo mismo. O tienen que tenerlo instalado o tienen que tener Internet en el celu.

D1: En ese curso justamente se me complicaba eso... que varios no tenían el celular, entonces por eso pensé en las netbooks.

Docente de Matemática 2 (D2). Jueves 06/10/2022. Modalidad: audios de WhatsApp

No, en realidad las netbooks no las usamos básicamente porque Internet en el colegio es muy malo. Más que nada el Internet y la cantidad de netbooks que hay. Creo que lo primero que hay que corregir es el tema del Internet y hay netbooks que están muy lentas, que no funcionan bien. Que en realidad funcionan bastante mal.

Al tanto de los programas que ofrece no, porque no las usamos. No sé utilizarlos. Hemos utilizado GeoGebra pero... Sí sé lo que es GeoGebra y hemos utilizado en colegios pero más que nada lo usan los chicos en el celu con sus datos. Lo saben usar, o sea, lo aprenden a usar al toque pero con el celu. Y siempre está el problema que los chicos no tienen datos y demás, pero creo que la principal dificultad es Internet. Internet es muy muy malo. Ese es un problema del colegio, no sé cómo es la mano. O el Internet que le provee el Estado al colegio. Yo trabajo ahí en la misma que D1. También trabajo en otro colegio pero es privado y ahí en la escuela no la utilizamos básicamente por el tema de, te repito, de Internet.

Y con el tema de GeoGebra, cuando lo usamos, la verdad que estuvo bárbaro. Lo usamos re bien. Los chicos lo empezaron a usar al toque. Creo que es una herramienta súper linda para trabajar con los chicos.

Docente de Matemática 3 (D3). Martes 11/10/2022. Modalidad: audios de WhatsApp

Con respecto a lo de las netbooks, estamos medio complicados actualmente, no las uso, por el tema de la conectividad. No anda muy bien el Internet en la escuela, generalmente los alumnos tampoco llevan las netbooks; si las tienen, no tienen los programas adecuados. Es decir, qué pasa... cuando se las dan tienen un montón de programas en la compu y generalmente suelen quitarles esos programas y le conectan juegos. La mayoría de los alumnos hace eso. Entonces, cuando queremos implementar algún programa, por ejemplo, les hacemos usar GeoGebra, no lo tienen instalado, hay que volver a explicar todo. O lo pueden usar desde Internet, pero bueno, a veces no anda muy bien la conexión o están todos conectados y la conexión es lenta entonces, generalmente, se suele tener ese tipo de inconvenientes.

Para mí, por ejemplo, lo ideal sería que cada curso tenga un dispositivo o un router, módem particular para que dispongan de buena conexión, que es lo que generalmente lo que más pasa: que no hay buena conexión en las aulas. Y que se tome como obligatoriedad que los alumnos no le saquen los programas a las computas. Otra de las cosas es que se pierde mucho tiempo, entonces lo más rápido a veces es implementar otro tipo de actividad que utilizar las computadoras.

Qué pasa... generalmente cuando las usábamos, hasta que se enganchaba, se ponían los dispositivos y todo, se perdía tiempo. Pero después se veía otro tipo de resultados, por ejemplo, que se podía usar el GeoGebra entonces cuando dábamos funciones se podía corroborar, hacer las funciones, ver los corrimientos, que generalmente se pierde mucho tiempo si lo hacemos en el pizarrón, el hecho de dibujar, ver cómo se corre dependiendo de la fórmula... cómo son los distintos corrimientos a partir de la función raíz.

En cuanto a los programas que ofrecen las netbooks, no conozco todos los programas. Sí conozco el GeoGebra que es el que generalmente más utilizo. Ya lo conocía antes de recibirme. Yo me recibí en el 2013. En el 2010/2011, en el terciario, en el Olga Cossettini había profesores que nos habían comentado sobre este programa y nos enseñaban a utilizarlo. Después también en algunos de los cursos de INFoD, sobre TIC, nos recomendaban el uso de GeoGebra y había algunas herramientas como para poder implementarlo.

Es el que más utilizo cuando hago alguna clase virtual. Trato también de hacer la implementación del uso de esta herramienta porque, bueno, se trabaja mucho con el corrimiento de las funciones. Nos venía bien para eso. Corroborábamos también las funciones seno, coseno y tangente, para que puedan implementar bien, más allá que nosotros les decimos que son periódicas, les damos eso para que lo puedan visualizar. También para cambiar las herramientas de las escalas, la graduación de las escalas para que también vean cómo va variando eso.

En realidad, el mayor impedimento es la falta de herramientas, la falta de Internet. Es como lo que más perjudica el tema de la implementación.

Yo supongo que no sé si todos... Por ejemplo, yo porque de mi lado tuve la oportunidad que de la Facultad me habían comentado sobre este programa y nos habían recomendado el uso, nos habían enseñado cómo utilizarlo, y después aparte, con un curso del INFoD también aprendí un poquito más. Pero no sé si todos los docentes de Matemática están al tanto del uso de este programa.

En cuanto al impedimento, para mí el principal es el tema del Internet. Eso es más que nada.


Y otra de las cosas que sí utilicé, pero también se necesita de Internet, son un montón de páginas como por ejemplo "EducaPlus", "Franco Ángel García", que son páginas de simuladores. Hay muchos simuladores que dependiendo del tema son atractivos y están buenos para trabajar en clase porque son a través de simuladores que los chicos se entretienen a través de un juego y se pueden implementar los aprendizajes significativos.

También, con respecto a qué debería cambiar para poder optimizar la implementación del Programa Conectar Igualdad, para mí es cambiar la estructura de la escuela en cuanto a que son materias aisladas y poder fomentar un trabajo de proyecto, un cierto contenido que esté atravesado por distintas

disciplinas. Entonces, se trabajaría en conjunto, se podría implementar a través o de una experiencia, o de alguna situación concreta, ver cómo se refleja en distintas áreas. Me parece que eso, trabajarlo de esa manera, permitiría también utilizar el Programa Conectar Igualdad y abarcar los contenidos desde la tecnología; porque podríamos implementar distintas herramientas de cómo trabajar un mismo contenido en las distintas disciplinas sin que quede aislado, porque hoy en día decimos “bueno sí, se podrían trabajar de forma transversal todos los contenidos”, por ejemplo, en las técnicas en las partes de los que hacen los talleres y después en las materias teóricas, pero nunca se termina trabajando en realidad en conjunto.

Cuestionario a alumnos

Universidad Nacional de Rosario
 Profesorado en Matemática
 Proyectos Innovadores en Educación Matemática



Cuestionario a estudiantes

1) ¿Recibiste la netbook del PCI? En caso afirmativo, ¿cuándo la recibiste?
 Si la recibí en 2012

2) ¿En qué asignaturas la utilizás? ¿Qué hacés con la netbook?
 La utilizo en matemática, lenguaje y ciencias. También hago trabajos prácticos y ejercicios de clase.

3) ¿Qué ventajas creés que proporciona para la clase?
 Como que le ayuda mucho a quien que no tiene entendido.

4) Además del uso que se le da dentro de la escuela, ¿la utilizás en tu casa? ¿Para qué?
 Si, para jugar y practicar.


5) ¿Considerás que es una buena iniciativa la entrega de netbooks? ¿Por qué?
 Si por que ayuda mucho a quien que no entiende.

6) ¿Usaste el software matemático GeoGebra alguna vez? SI - NO (redondear)
 En caso afirmativo, ¿cuándo y en qué contexto (actividad de clase, trabajo individual para entregar, en otra asignatura con alguna temática relacionada, etc.)?
 No.

En caso negativo, ¿lo conocés? SI - NO ¿Has visto su logo en la netbook? SI - NO

7) Agradezco tu participación. En el siguiente espacio podés dejar un comentario que desees.

Universidad Nacional de Rosario
 Profesorado en Matemática
 Proyectos Innovadores en Educación Matemática



Cuestionario a estudiantes

1) ¿Recibiste la netbook del PCI? En caso afirmativo, ¿cuándo la recibiste?
 En el 2012 mediante su ma.

2) ¿En qué asignaturas la utilizás? ¿Qué hacés con la netbook?
 La uso para hacer aquellos trabajos de escuela como en la materia de lenguaje o literatura. También para ver películas o jugar o tomar información navegando.

3) ¿Qué ventajas creés que proporciona para la clase?
 Las ventajas que proporciona a una clase es que podemos trabajar en programas o buscar información.

4) Además del uso que se le da dentro de la escuela, ¿la utilizás en tu casa? ¿Para qué?
 La utilizo en mi casa para buscar o ver una película o libro.

5) ¿Considerás que es una buena iniciativa la entrega de netbooks? ¿Por qué?
 Pienso que es una buena iniciativa la entrega de netbook pero a la vez no porque hay algunos que en vez de usar la netbook la venden.

6) ¿Usaste el software matemático GeoGebra alguna vez? SI - NO (redondear)
 En caso afirmativo, ¿cuándo y en qué contexto (actividad de clase, trabajo individual para entregar, en otra asignatura con alguna temática relacionada, etc.)?
 -

En caso negativo, ¿lo conocés? SI - NO ¿Has visto su logo en la netbook? SI - NO

7) Agradezco tu participación. En el siguiente espacio podés dejar un comentario que desees.



Cuestionario a estudiantes

- 1) ¿Recibiste la netbook del PCI? En caso afirmativo, ¿cuándo la recibiste?
Si, la recibí en mayo
- 2) ¿En qué asignaturas la utilizás? ¿Qué hacés con la netbook?
Historia y Lengua. La usamos para hacer trabajos.
- 3) ¿Qué ventajas creés que proporciona para la clase?

- 4) Además del uso que se le da dentro de la escuela, ¿la utilizás en tu casa? ¿Para qué?
No la uso en mi casa.
- 5) ¿Considerás que es una buena iniciativa la entrega de netbooks? ¿Por qué?
Si.
- 6) ¿Usaste el software matemático GeoGebra alguna vez? SI NO (redondear)
 En caso afirmativo, ¿cuándo y en qué contexto (actividad de clase, trabajo individual para entregar, en otra asignatura con alguna temática relacionada, etc.)?
NO.
 En caso negativo, ¿lo conocés? SI - NO ¿Has visto su logo en la netbook? SI - NO
- 7) Agradezco tu participación. En el siguiente espacio podés dejar un comentario que desees.



Cuestionario a estudiantes

- 1) ¿Recibiste la netbook del PCI? En caso afirmativo, ¿cuándo la recibiste?
Si, la recibí en mayo.
- 2) ¿En qué asignaturas la utilizás? ¿Qué hacés con la netbook?
NINGUNA.
- 3) ¿Qué ventajas creés que proporciona para la clase?
NADA.
- 4) Además del uso que se le da dentro de la escuela, ¿la utilizás en tu casa? ¿Para qué?
No la uso en mi casa.
- 5) ¿Considerás que es una buena iniciativa la entrega de netbooks? ¿Por qué?
Si, por que si.
- 6) ¿Usaste el software matemático GeoGebra alguna vez? SI NO (redondear)
 En caso afirmativo, ¿cuándo y en qué contexto (actividad de clase, trabajo individual para entregar, en otra asignatura con alguna temática relacionada, etc.)?
NO ME AGUSTA.
 En caso negativo, ¿lo conocés? SI - NO ¿Has visto su logo en la netbook? SI - NO
- 7) Agradezco tu participación. En el siguiente espacio podés dejar un comentario que desees.



Cuestionario a estudiantes

- 1) ¿Recibiste la netbook del PCI? En caso afirmativo, ¿cuándo la recibiste?
Si. En mayo.
- 2) ¿En qué asignaturas la utilizás? ¿Qué hacés con la netbook?
historia y lengua. la usamos para hacer trabajos. veo videos.
- 3) ¿Qué ventajas creés que proporciona para la clase?
de ver un video, de hacer trabajos.
- 4) Además del uso que se le da dentro de la escuela, ¿la utilizás en tu casa? ¿Para qué?
Si, para ver youtube, instagram.
- 5) ¿Considerás que es una buena iniciativa la entrega de netbooks? ¿Por qué?
Si, por que hay chicos que tal vez no tienen y no podian hacer los trabajos.
- 6) ¿Usaste el software matemático GeoGebra alguna vez? SI NO (redondear)
 En caso afirmativo, ¿cuándo y en qué contexto (actividad de clase, trabajo individual para entregar, en otra asignatura con alguna temática relacionada, etc.)?

 En caso negativo, ¿lo conocés? SI NO ¿Has visto su logo en la netbook? SI NO
- 7) Agradezco tu participación. En el siguiente espacio podés dejar un comentario que desees.



Cuestionario a estudiantes

- 1) ¿Recibiste la netbook del PCI? En caso afirmativo, ¿cuándo la recibiste?
Si, la recibí en el mes de mayo del año 2022.
- 2) ¿En qué asignaturas la utilizás? ¿Qué hacés con la netbook?
La utilizo en historia, lengua.
- 3) ¿Qué ventajas creés que proporciona para la clase?
tiene una programacion de internet, para los trabajos practicos.
- 4) Además del uso que se le da dentro de la escuela, ¿la utilizás en tu casa? ¿Para qué?
Si, la utilizo para algunos programas, escuela nueva.
- 5) ¿Considerás que es una buena iniciativa la entrega de netbooks? ¿Por qué?
Si, porque no todos tenemos la oportunidad de tener una netbook.
- 6) ¿Usaste el software matemático GeoGebra alguna vez? SI NO (redondear)
 En caso afirmativo, ¿cuándo y en qué contexto (actividad de clase, trabajo individual para entregar, en otra asignatura con alguna temática relacionada, etc.)?

 En caso negativo, ¿lo conocés? SI NO ¿Has visto su logo en la netbook? SI NO
- 7) Agradezco tu participación. En el siguiente espacio podés dejar un comentario que desees.



Cuestionario a estudiantes

- 1) ¿Recibiste la netbook del PCI? En caso afirmativo, ¿cuándo la recibiste?
La recibí el 26 de mayo del 2022
- 2) ¿En qué asignaturas la utilizás? ¿Qué hacés con la netbook?
La utilizo para Lengua, Historia, entre otras. Con la netbook juego, escucho música, etc.
- 3) ¿Qué ventajas creés que proporciona para la clase?
Podemos aprender por internet, vemos videos.
- 4) Además del uso que se le da dentro de la escuela, ¿la utilizás en tu casa? ¿Para qué?
La uso para esta la respuesta.
- 5) ¿Considerás que es una buena iniciativa la entrega de netbooks? ¿Por qué?
Si porque nos sirve para trabajos y eso. aporte es bueno en utilidad.
- 6) ¿Usaste el software matemático GeoGebra alguna vez? SI - NO (redondear)
En caso afirmativo, ¿cuándo y en qué contexto (actividad de clase, trabajo individual para entregar, en otra asignatura con alguna temática relacionada, etc.)?

En caso negativo, ¿lo conocés? SI - NO ¿Has visto su logo en la netbook? SI - NO
- 7) Agradezco tu participación. En el siguiente espacio podés dejar un comentario que desees.



Cuestionario a estudiantes

- 1) ¿Recibiste la netbook del PCI? En caso afirmativo, ¿cuándo la recibiste?
En el 2022 mediados junio.
- 2) ¿En qué asignaturas la utilizás? ¿Qué hacés con la netbook?
Los uso en las asignaturas de Lengua e Historia. Hago tareas, trabajos, veo videos y juego.
- 3) ¿Qué ventajas creés que proporciona para la clase?
Las ventajas que proporciona para la clase es que podemos hacer mas cosas, de ahora trabajos que podríamos hacer en una hora común y podemos trabajar mas rápido.
- 4) Además del uso que se le da dentro de la escuela, ¿la utilizás en tu casa? ¿Para qué?
Si la utilizo en mi casa para ver videos, terminar trabajos y escuchar música.
- 5) ¿Considerás que es una buena iniciativa la entrega de netbooks? ¿Por qué?
Si, si pienso que es una buena iniciativa la entrega de netbooks porque es mas rapido para trabajar en las clases y tambien porque no tenia como trabajar ahora si.
- 6) ¿Usaste el software matemático GeoGebra alguna vez? SI - NO (redondear)
En caso afirmativo, ¿cuándo y en qué contexto (actividad de clase, trabajo individual para entregar, en otra asignatura con alguna temática relacionada, etc.)?

En caso negativo, ¿lo conocés? SI - NO ¿Has visto su logo en la netbook? SI - NO
- 7) Agradezco tu participación. En el siguiente espacio podés dejar un comentario que desees.



Cuestionario a estudiantes

- 1) ¿Recibiste la netbook del PCI? En caso afirmativo, ¿cuándo la recibiste?
si en 2022
- 2) ¿En qué asignaturas la utilizás? ¿Qué hacés con la netbook?
en lengua y historia
- 3) ¿Qué ventajas creés que proporciona para la clase?
ninguna
- 4) Además del uso que se le da dentro de la escuela, ¿la utilizás en tu casa? ¿Para qué?
no la uso en mi casa
- 5) ¿Considerás que es una buena iniciativa la entrega de netbooks? ¿Por qué?
si porque nos ayudan a estudiar mas comodo de cualquier sitio
- 6) ¿Usaste el software matemático GeoGebra alguna vez? SI - NO (redondear)
En caso afirmativo, ¿cuándo y en qué contexto (actividad de clase, trabajo individual para entregar, en otra asignatura con alguna temática relacionada, etc.)?

En caso negativo, ¿lo conocés? SI - NO ¿Has visto su logo en la netbook? SI - NO
- 7) Agradezco tu participación. En el siguiente espacio podés dejar un comentario que desees.



Cuestionario a estudiantes

- 1) ¿Recibiste la netbook del PCI? En caso afirmativo, ¿cuándo la recibiste?
En 2022 recibí la netbook.
- 2) ¿En qué asignaturas la utilizás? ¿Qué hacés con la netbook?
Normalmente usamos con mayoridad en Historia.
- 3) ¿Qué ventajas creés que proporciona para la clase?
La abstracción de los trabajos.
- 4) Además del uso que se le da dentro de la escuela, ¿la utilizás en tu casa? ¿Para qué?
La uso normalmente para escuchar música y leer.
- 5) ¿Considerás que es una buena iniciativa la entrega de netbooks? ¿Por qué?
tiene pros y contras y muchas buenas por poder practicar y realizar trabajos. Mas por el lado de que nos tenemos tanta libertad.
- 6) ¿Usaste el software matemático GeoGebra alguna vez? SI - NO (redondear)
En caso afirmativo, ¿cuándo y en qué contexto (actividad de clase, trabajo individual para entregar, en otra asignatura con alguna temática relacionada, etc.)?

En caso negativo, ¿lo conocés? SI - NO ¿Has visto su logo en la netbook? SI - NO
- 7) Agradezco tu participación. En el siguiente espacio podés dejar un comentario que desees.
No estaría que podamos agregar aplicaciones que sea para estudiantes.



Cuestionario a estudiantes

- 1) ¿Recibiste la netbook del PCI? En caso afirmativo, ¿cuándo la recibiste?
SI, LA RECIBI ESTE AÑO A MEDIADOS DE JUNIO.
- 2) ¿En qué asignaturas la utilizás? ¿Qué hacés con la netbook?
LA USO EN HISTORIA. LA UTILIZO COMO MEDIO DE ESTUDIO Y ENTRENAMIENTO.
- 3) ¿Qué ventajas creés que proporciona para la clase?
LA VENTAJA QUE PROPORCIONA ES LA FACILIDAD PARA BUSCAR INFORMACION Y OTROS.
- 4) Además del uso que se le da dentro de la escuela, ¿la utilizás en tu casa? ¿Para qué?
SI, LA UTILIZO FUERA DE LA ESCUELA PARA JUEGOS, VIDEOS Y LIBROS.
- 5) ¿Considerás que es una buena iniciativa la entrega de netbooks? ¿Por qué?
SI Y NO, HAY PERSONAS QUE NO LO USAN Y OTRAS QUE NO CUIDAN LAS COSAS, PERO SI ES UNA BUENA INICIATIVA.
- 6) ¿Usaste el software matemático GeoGebra alguna vez? SI - NO (redondear)
En caso afirmativo, ¿cuándo y en qué contexto (actividad de clase, trabajo individual para entregar, en otra asignatura con alguna temática relacionada, etc.)?

En caso negativo, ¿lo conocés? SI - NO ¿Has visto su logo en la netbook? SI - NO
- 7) Agradezco tu participación. En el siguiente espacio podés dejar un comentario que desees.
ME GUSTARÍA QUE TUVIERAN WINDOWS O3.



Cuestionario a estudiantes

- 1) ¿Recibiste la netbook del PCI? En caso afirmativo, ¿cuándo la recibiste?
SI EN 2022
- 2) ¿En qué asignaturas la utilizás? ¿Qué hacés con la netbook?
EN HISTORIA MIRA PELICULAS
- 3) ¿Qué ventajas creés que proporciona para la clase?
MUCHAS
- 4) Además del uso que se le da dentro de la escuela, ¿la utilizás en tu casa? ¿Para qué?
SI, PARA JUGAR
- 5) ¿Considerás que es una buena iniciativa la entrega de netbooks? ¿Por qué?
SI, PERO SE AGOTA POR MUCHO USO
- 6) ¿Usaste el software matemático GeoGebra alguna vez? SI - NO (redondear)
En caso afirmativo, ¿cuándo y en qué contexto (actividad de clase, trabajo individual para entregar, en otra asignatura con alguna temática relacionada, etc.)?

En caso negativo, ¿lo conocés? SI - NO ¿Has visto su logo en la netbook? SI - NO
- 7) Agradezco tu participación. En el siguiente espacio podés dejar un comentario que desees.

Referencias bibliográficas

- Arias, M., Chagra, S. y Pay, J. (2012). Una reflexión de las prácticas educativas frente a la incorporación de las netbook en el aula de matemática: experiencia con GeoGebra y Derive. En *IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias*. UNLP. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/21376>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (14 de julio de 2020). *Educación en Pandemia: GeoGebra*. BCN. <https://www.bcn.cl/delibera/pagina?tipo=1&id=educar-en-pandemia-geogebra.html>
- Bressan, A., Gallego, M., Pérez, S. y Zolkower, B. (2016). *Educación Matemática Realista. Bases teóricas*. GPD. <https://new.gpdmatematica.ar/la-educacion-matematica-realista-bases-teoricas/>
- Borsani, V., Coll, P.E., Escayola, R., López, E. y Urretabizkaya, J. (2012). Iniciando el camino con GeoGebra. *Revista Do Instituto GeoGebra Internacional De São Paulo*, 1(1), 205-215. <https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8330>
- Cecchi, N.H., Pérez, D.A. y Sanllorenti, P. (2013). *Compromiso Social Universitario: De la Universidad posible a la Universidad necesaria*. IEC/CONADU. <http://beu.extension.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/170>
- Colegio CEU San Pablo Montepíncipe. (6 de noviembre de 2018). *El uso de las TIC en las aulas: beneficios para el aprendizaje*. CEU. <https://www.colegioceumontepincipe.es/blog/el-uso-de-las-tic-en-las-aulas/>
- Fernández, I. (2010). *Las TICs en el ámbito educativo*. EDUCREA. <https://educrea.cl/las-tics-en-el-ambito-educativo/>
- Guzmán, S. (2021). *Implementación del Programa Conectar Igualdad y el uso de las NET para las prácticas pedagógicas*. [Tesis de Especialización, Universidad Nacional de La Plata]. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/136868>
- Melo, S., Saldivia, F. y Draghi, D. (2014). Estudio de caso: clases de matemática en un 2do. año de nivel medio usando el software dinámico Geogebra. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 6(3), 69-87. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v6i3.104>
- Ministerio de Educación de la provincia de Santa Fe. (2014). *Diseño Curricular Jurisdiccional de la provincia de Santa Fe para el ciclo básico de educación secundaria*. MESF. <https://www.santafe.gov.ar/index.php/educacion/content/download/218364/1135170/file/Anexo%20III%20Resol%202630-14.pdf>
- Parra, L. y Rengifo, K. (2021). Prácticas pedagógicas innovadoras mediadas por las TIC. *Educación*, 30(59), 237-254. <https://dx.doi.org/10.18800/educacion.202102.012>
- Pascual, M. (2015). Tecnologías de la información y la comunicación en la educación. Implementación del programa "Conectar Igualdad" en dos escuelas secundarias de Rosario. *Invenio*, (35), 105-122. https://www.ucel.edu.ar/images/2018/PDF_UCEL/Invenio_35_Noviembre_2015.pdf
- Rodríguez, J., Romero, J y Vergara, G. (2017). Importancia de las TIC en enseñanza de las matemáticas. *Matua*, 4(2), 41-49. <http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/view/1861>
- Universidad Internacional de La Rioja. (17 de septiembre de 2020). *Las TIC en educación: ventajas de usarlas en el aula*. UNIR. <https://www.unir.net/educacion/revista/tic-en-el-aula/>
- Zanotti, A. y Arana, A. (2015). Implementación del Programa Conectar Igualdad en el aglomerado Villa María-Villa Nueva, Córdoba, Argentina. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 26(50), 120-153. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/81246>