

**Keywords:** Volunteering - jail - art - freedom – resocialization

**Resumo:** O Ministério da Educação Nacional prevê que as instituições de Ensino Superior, através das funções substantivas de extensão, pesquisa e ensino, contribuam para a solução dos diferentes problemas das comunidades. A UNIMINUTO Centro Regional Pasto, desde sua função substantiva de Projeção Social, desenvolveu uma proposta com pessoas privadas de liberdade (PPL) do Instituto Nacional Penitenciário e Prisional. A situação da prisão e da população carcerária dos Centros de Detenção na Colômbia constitui um panorama de violação dos direitos humanos, por esta razão e com base na pedagogia da arte, nasceu o Muro penitenciário de Demolição de Voluntários, que desenvolve o seu trabalho a partir de propostas artísticas para contribuir em auto-reconhecimento fortalecer o projeto de vida e contribuir para os processos de ressocialização, inclusão e equidade de pessoas privadas de liberdade dentro do Centro Penitenciário e Prisional de Pasto do INPEC.

**Palavras chave:** Voluntariado - prisão - arte - pessoas privadas de liberdade - ressocialização

(<sup>1</sup>) **Lorena Jackeline Aux Moreno.** Geógrafa con énfasis en planificación regional Universidad de Nariño. Especialista en Gerencia de Proyectos UNIMINUTO. Magister en Educación UNIMINUTO. Maestra en Educación Tecnológico de Monterrey. Docente Práctica de Responsabilidad Social. Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO). Centro Regional Pasto.

(<sup>2</sup>) **Rosa Valentina Zarama Moreno.** Socióloga Universidad Nacional. Tecnóloga en Promoción de la Salud Universidad de Nariño. Magister en Estudios de Género Universidad Nacional. Docente Líder de Voluntariado. Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO). Centro Regional Pasto.

---

## Introducción a la programación en el profesorado de Matemática

Fecha de recepción: agosto 2019

Fecha de aceptación: octubre 2019

Versión final: diciembre 2019

Silvina Elena Busto (<sup>\*</sup>) y Natalia Daiana Gómez (<sup>\*\*</sup>)

**Resumen:** La propuesta atiende a la Resolución del CFE 343/18 que indica que el pensamiento computacional, la programación y la robótica deben estar integrados a los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios de Educación Digital desde sala de 4 años hasta el final de la secundaria. La relevancia que se le da a estos contenidos hace que sea indispensable que sean incorporados también a la formación docente inicial. Desde la materia Computación del profesorado de Matemática se planificó la propuesta de que un grupo de estudiantes investigue distintos lenguajes de programación como Pilas Bloques, App Inventor y Scratch y les presente a sus compañeros distintas actividades sobre este último, organizadas en el blog <https://progsratch.blogspot.com/>, donde se recopilaron las aplicaciones de contenidos matemáticos creadas con Scratch, junto con todas las descripciones, enlaces y tutoriales, necesarios para que los compañeros puedan investigarlas y realizar sus propios proyectos matemáticos.

**Palabras clave:** Programación – matemática - formación docente - pensamiento lógico

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 68]

---

### Marco teórico

La tecnología está presente en la mayoría de los ámbitos de nuestra sociedad, todos nos convertimos en usuarios de programas de computadoras, hasta que nos preguntamos si queremos seguir usando programas realizados por otros o queremos asumir el desafío de crear nuestros propios programas. La escuela resulta el ámbito ideal para desarrollar y promover el pensamiento computacional y la programación, conocimientos emergentes, los cuales propician un pensamiento abstracto y algorítmico, por otro lado, la Robótica permite vivenciar el paso de lo *mental* a lo *físico* y así poder desarrollar capacidades imprescindibles en nuestros estudiantes, pensando en las profesiones que ya existen y en las que vendrán en el futuro. Tenemos que enseñarles a pensar, a resolver problemas y dotarlos de herramientas para afrontar un futuro en donde las profesiones que tendrán, seguramente aún no fueron creadas.

*Scratch* es un entorno de programación por bloques, desarrollado por Massachusetts Institute of *Technology*, se caracteriza por ser un software libre y de uso tanto offline como online que permite desarrollar juegos, historias animadas y proyectos educativos para todas las áreas.

Esta cuenta con una gran comunidad, donde se comparten los proyectos, se pueden consultar dudas, aprender de guías fáciles o tutoriales, lo que resulta una gran fuente de inspiración para estudiantes y docentes.

Un aspecto importante y aprovechable para su uso en el aula es que cuenta con un espacio virtual llamado *estudio*, que sirve como aula en la plataforma online, puede ser creado por el mismo docente y los estudiantes incorporarse y compartir los trabajos específicos, comentarlos y beneficiarse entre todos.

### Contexto de la experiencia

La experiencia se desarrolló en la asignatura Computación del cuarto año del profesorado de Matemática

del Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N° 24, sito en Bernal. Enmarcada en la Unidad Didáctica Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, agrupado en el bloque Programación, del proyecto curricular formulado por la docente a cargo de la materia.

### Objetivo de la experiencia

El objetivo de programar suele ser resolver un problema, pero lo importante es el proceso en sí mismo, siendo que desarrolla una serie de capacidades tales como:

- Capacidad de abstracción
- Planificación.
- La descomposición de problemas y estrategias para resolverlos.
- Trabajo en equipo.
- Desarrollo de habilidades lógicas.
- Ubicación espacial.
- Uso de operadores, paréntesis y operaciones.
- Habilidades geométricas.
- Habilidad de generalizar, simbolizar y formalizar.
- Desarrollo y/ o uso del concepto de variable: como parámetro, variable funcional e incógnita.
- Desarrollo y/o uso del concepto de función

### Fundamentación

Como podemos leer en la página 7 del documento Programación y Robótica: objetivos de aprendizaje para la educación básica (PLANIED- Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación, 2018):

La cultura digital se sustenta sobre sistemas digitales, cuya existencia depende de la programación. La incidencia de los sistemas digitales en distintos ámbitos sociales es cada vez más frecuente, y será aún más importante en el futuro. Es por eso que la programación resulta una disciplina fundamental en la educación contemporánea. Al comprender sus lenguajes y su lógica en la resolución de problemas, los alumnos se preparan para entender y cambiar el mundo. La integración de este campo de conocimiento permite a los estudiantes desarrollar habilidades fundamentales para solucionar diversas problemáticas sociales, crear oportunidades y prepararse para su integración en el mundo del trabajo.

Teniendo en cuenta lo expresado, resulta muy importante que los futuros docentes, que se encuentran terminando su formación inicial, puedan aprender, investigar y crear proyectos de programación, considerando que se profundizan más los conceptos matemáticos si puede pensar como transmitírselos a una computadora en instrucciones de un lenguaje de programación.

Desde el punto de vista educativo, la programación de computadoras posibilita, no solo activar una amplia variedad de estilos de aprendizaje sino desarrollar el pensamiento algorítmico. Adicionalmente, compromete a los estudiantes en la consideración de varios aspectos importantes para la solución de problemas: decidir sobre la naturaleza del problema, seleccionar una representación que ayude a resolverlo

y, monitorear sus propios pensamientos (metacognición) y estrategias de solución (Stager, 2003).

### Desarrollo de la experiencia

Las estudiantes que prepararon e investigaron sobre los lenguajes de programación y su aplicación a las matemáticas, diseñaron una presentación digital que expusieron durante la clase y luego compartieron con sus compañeros mediante el aula virtual del curso. También prepararon el blog ya mencionado, que permitió a los compañeros profundizar sobre la propuesta. Luego de la exposición de las compañeras, los estudiantes tuvieron el desafío de crear un proyecto que respondiera y sirviera para desarrollar un contenido matemático. Se propusieron varios proyectos, desde la aplicación del Teorema de Pitágoras, el cálculo de raíces de una función cuadrática, hasta un proyecto que realiza operaciones aritméticas de variada complejidad.

La docente y las estudiantes que expusieron realizaron un seguimiento del proceso que los estudiantes fueron realizando, acompañándolos y salvando las dudas y dificultades que surgían, tomando siempre el error como estrategia de aprendizaje.

Se propuso desde un primer momento la coevaluación entre pares, para lo que las estudiantes (compañeras) prepararon una rúbrica, considerando que este era el instrumento de evaluación más adecuado, ya que deja bien claro lo que se espera de los estudiantes. Se dejó un documento a disposición de los estudiantes, para que consultaran cómo iban a ser evaluados, qué aspectos tener presentes para la realización de la actividad y que tuvieran conocimiento de los ejes centrales (la creatividad del proyecto realizado, el funcionamiento del programa, la interfaz gráfica y la programación).

### Conclusiones

Proponer este tipo de actividades resultó de interés de los estudiantes, quienes investigaron, exploraron el lenguaje de programación, planificaron el proyecto, lo crearon y lo depuraron hasta que cumpliera con la programación y con el contenido matemático.

En este proceso los estudiantes tuvieron la libertad de elegir la actividad a llevar a cabo, mediante la investigación que los aleja del aprendizaje tradicional y los posiciona en el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Fundamentalmente en el área de Matemática la programación permitió integrar conceptos y revisar otros, utilizando el pensamiento lógico, promovió el trabajo en equipo, favoreció el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior y enriqueció el proceso de enseñanza y aprendizaje.

### Caminos abiertos gracias a la propuesta de investigación

Esta experiencia que se realizó dentro del aula, abrió caminos fuera de esta. Siendo que a partir de la experiencia el grupo de estudiantes expositores siguieron aprendiendo. Motivadas por ella, comenzaron a cursar la "Especialización en Pensamiento Computacional, Programación y Robótica en escuelas secundarias" (Sadovsky-ISFDyT N° 24 - UNLA); y desarrollando diversos cursos online sobre Programación de ScolaTIC y AprendeINTEF.

Cabe destacar la innovación que generó la experiencia, despertó la motivación de seguir innovando y a partir de ella se llevó a cabo una experiencia de Gamificación en el Aula, denominada *Scap Room*, basada en la película *Juegos del Hambre*, durante el curso de ingreso 2019 del Profesorado de Matemática en ISFDyT N°24, una metodología de que implica usar elementos de juego en contextos no lúdicos; seleccionar mecánicas y dinámicas del juego que sirven para desarrollar destrezas, entrenar en tareas y atender comportamientos. La Gamificación es un proceso activo, donde nunca se pierde, ya que está orientada a práctica y mejora de un contenido o competencia. Además, todos estos conocimientos se pudieron llevar al aula, con la enseñanza de Programación y Robótica mediante el Plan Provincial de Robótica Educativa. Se acerca a los estudiantes de nivel primario (5to y 6to grado) la programación orientada a objetos, mediante lenguajes de programación con interfaz lúdica y de fácil interpretación, sumados a planificaciones/guiones que lleva adelante el capacitador/a junto a su pareja pedagógica “la docente responsable del aula”. De esta forma se les enseña conceptos de Pensamiento Computacional y Robótica utilizando kits educativos con actuadores, placa arduino y sensores.

#### Referencias Bibliográficas

- López García, J. C. (2004) *ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN- Guía para docentes*. Fundación Gabriel Piedrahita Uribe.
- Ministerio de Educación de la Nación. Argentina Enseña y aprende. Plan estratégico Nacional 2016-2021. Recuperado de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan\\_estragico\\_y\\_matriz\\_v9.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_estragico_y_matriz_v9.pdf)
- Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación. Programación y Robótica: objetivos de aprendizaje para la educación básica PLANIED-2018.
- Orientaciones Pedagógicas de Educación Digital (s. f.). Recuperado de <http://planied.educ.ar/wp-content/uploads/2016/04/Orientaciones-05.pdf>

**Abstract:** The proposal addresses the Resolution of CFE 343/18, which indicates that computational thinking, programming and robotics must be integrated into the Priority Learning Cores of Digital Education from the 4-year-old classroom until the end of high school. The relevance given to these contents makes it essential that they are also incorporated into the initial teacher training. From the Mathematics Faculty Computing subject,

the proposal was planned for a group of students to investigate different programming languages such as Pilas Bloques, App Inventor and Scratch and to present their classmates with different activities on the latter, organized in the blog <https://progs-catch.blogspot.com/> where the applications of mathematical contents created with Scratch were compiled, along with all the descriptions, links and tutorials, necessary for classmates to investigate and carry out their own mathematical projects.

**Keywords:** Programming - mathematics - Scratch - teacher training - logical thinking

**Resumo:** A proposta aborda a Resolução CFE 343/18, que indica que o pensamento computacional, a programação e a robótica devem ser integrados nos Núcleos prioritários de Aprendizagem da Educação Digital, desde a sala de 4 anos até o final do ensino médio. A relevância dada a esses conteúdos torna essencial que eles também sejam incorporados à formação inicial de professores. A partir do assunto Computador de professores de matemática foi proposto que um grupo de alunos pesquisar diferentes linguagens de programação, como blocos de pilhas, inventor do aplicativo e scratch e apresentar aos seus colegas diferentes atividades sobre este último, organizado no blog <https://progs-catch.blogspot.com/>, onde as aplicações de conteúdo matemático criado com Scratch foram coletados, juntamente com todas as descrições, links e tutoriais, necessários para os colegas para investigá-los e realizar seus próprios projetos matemáticos.

**Palavras chave:** Programação - matemática - Scratch - formação de professores - pensamento lógico

(\*) **Silvina Elena Busto.** Profesora en Matemática, Profesora en Computación, Especialista Superior Universitario en Informática Educativa (UNED España), Licenciada en Tecnología Educativa (UTN FRBA). Actualmente capacitadora de docentes en el área TIC de la Dirección de Formación Continua de la Provincia de Buenos Aires. Docente de nivel secundario y de nivel terciario en Institutos de Formación Docente de Bernal y Berazategui. Docente de la Licenciatura en Informática y Tecnicatura en Programación de la Universidad Nacional de Quilmes.

(\*\*) **Natalia Daiana Gómez.** Profesora en Matemática. Docente. Facilitadora de Educación digital - Programación y Robótica en Dirección General de Cultura y Educación DGCyE y Dirección Provincial de Innovación tecnológica Educativa y DPITE.