

e-Book

Actas

Actas II Jornadas Argentinas de Didáctica de la Programación

Editores:

Araceli Acosta
Belén Bonello
Cecilia Martínez
Sonia Permigiani
Nicolás Wolovick



UNC

FAMAF

ffyh
Facultad de Filosofía
y Humanidades - UNC



ACTAS

II JORNADAS ARGENTINAS DE DIDÁCTICA DE LA PROGRAMACIÓN



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad
de Matemática,
Astronomía, Física
y Computación



Actas II Jornadas Argentinas de Didáctica de la Programación / Alejandro Iglesias... [et al.] ; editado por Araceli Acosta... [et al.].- 1a ed.- Córdoba : Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades, 2020.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-33-1600-9

1. Didáctica. 2. Lenguaje de Programación. 3. Formación Docente. I. Iglesias, Alejandro. II. Acosta, Araceli, ed.
CDD 004.071

COMITÉ ACADÉMICO

Araceli Acosta
Marcelo Arroyo
Francisco Bavera
Luciana Benotti
María Belén Bonello
Virginia Brassesco
Claudia Casariego
Marcela Daniele
Gladys Dapozo
Gustavo Del Dago
Maria Emilia Echeveste
Marcos Gomez
Carolina Gonzalez
Guillermo Grosso
Renata Guatelli
Marta Lasso
Maria Carmen Leonardi
Diego Letzen

Matías López Rosenfeld
Cecilia Martinez
Pablo E. Martínez López
Analía Mendez
Natalia Monjelat
Sonia Permigiani
María Valeria Poliche
Claudia Queiruga
Jorge Rodríguez
Alvaro Ruiz-de-Mendarozqueta
Claudia Cecilia Russo
Alfredo Héctor Sanzo
Fernando Schapachnik
Herman Schinca
Pablo Turjanski
Nicolás Wolovick
Dante Zanarini
Rafael Zurita

EDITORES

Araceli Acosta
Belén Bonello
Cecilia Martínez
Sonia Permigiani
Nicolás Wolovick

ILUSTRACIÓN DE TAPA

Manuel Coll – Área de Comunicación Institucional – FFyH – UNC



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Estrategias de enseñanza de la programación y su aplicación en aulas con estudiantes con discapacidad

María Fernanda Golobisky¹, Rosana Portillo²

Resumen: El presente trabajo propone comentar las prácticas de enseñanza y su didáctica en el planteo de ejercicios de programación a estudiantes con algún tipo de discapacidad, utilizando la metodología de enseñanza y aprendizaje basada en indagación. La didáctica de clases propuestas por los docentes de escuelas especiales presenta una forma de ayudar a los estudiantes a que resuelvan diferentes problemas planteando una estrategia de resolución y que puedan comprender de manera más acabada la función de cada actividad en el total. Asimismo, les provee herramientas conceptuales que les permiten realizar diferentes observaciones, conclusiones que colaboran en ampliar sus procesos de abstracción y fortalecer el pensamiento computacional en la resolución de problemas. A pesar de que el aprendizaje de la programación requiere de una práctica progresiva e intensiva para comprender distintos conceptos, en las diferentes aulas de programación en escuelas especiales se estimula el manejo de la computadora como una herramienta pedagógica y de rehabilitación. La atención de los alumnos es individualizada o en grupos pequeños, en virtud de sus potencialidades, nivel de independencia, ritmo de trabajo y edad. En este artículo se relatan experiencias de clases desarrolladas por docentes de escuelas especiales que han realizado el curso “La programación y su didáctica 1” dictado en 2018 en el marco del convenio entre la Fundación Sadosky y la UTN Facultad Regional Santa Fe.

Palabras claves: Didáctica de la Programación, discapacidad, accesibilidad, aprendizaje por indagación.

1 Departamento de Sistemas, Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional
mfgolo@santafe-conicet.gov.ar

2 Departamento de Sistemas, Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional
rportill@frsf.utn.edu.ar

Introducción

La educación implica el ejercicio de prácticas específicas que se realizan en determinados espacios institucionales, cuya organización y objetivos garantizan el sistema de relaciones subjetivas que la hacen posible. La práctica educativa se especifica a partir de la enseñanza. No hay práctica docente sin enseñanza, ya que ella organiza la escena en la que se vinculan los sujetos a través del conocimiento. Parafraseando a Litwin [1] se entiende que investigar las diferentes prácticas es mirarlas en las condiciones naturales y en los contextos en que se desenvuelven, lo que redundará en una mirada privilegiada para aquel que se interroga a partir de reconocer e indagar su propio accionar. Con esta premisa en mente es que durante el segundo semestre del 2018 se desarrolló, en la UTN Facultad Regional Santa Fe (UTN-FRSF), una nueva capacitación docente dictada en el marco del convenio con la Fundación Sadosky. Los docentes asistentes pertenecían a diferentes niveles educativos (inicial, primario y secundario), destacándose en esta oportunidad la asistencia de docentes de escuelas especiales, cuyas aulas alojan a niños con diferentes discapacidades. La discapacidad forma parte de la condición humana. Todas las personas tenemos capacidades y necesidades diferentes, pues todos somos diferentes, y dentro de esa diversidad se incluyen las personas con discapacidad. De este modo, debemos entender que la discapacidad es una diferencia más entre otras. Y esa diferencia es una condición permanente que acompaña a la persona.

Existen diferentes tipos de discapacidades entre las que podemos mencionar:

Discapacidad intelectual (DI): Es aquella que presenta una serie de limitaciones en las habilidades diarias (aprender, comprender y comunicarse) que una persona aprende y le sirven para responder a distintas situaciones en la vida. Según [2] la DI se clasifica en los siguientes niveles, de acuerdo al coeficiente intelectual (CI) de la persona (Tabla 1):

Tabla 1. Clasificación de los niveles de DI.

Nivel de DI	CI
Leve	50-55 a 70
Moderada	35-40 a 50-55
Grave	20-25 a 35-40
Profunda	20-25

La discapacidad intelectual generalmente es permanente, es decir, para toda la vida. Es importante señalar que la DI no es una enfermedad mental sino del neurodesarrollo, es un trastorno con base neurológica que puede afectar la adquisición, retención o aplicación de habilidades específicas o conjuntos de información. Consiste en alteraciones en la atención, la memoria, la percepción, el lenguaje, la resolución de problemas o la interacción social. Por ello, a las personas con discapacidad intelectual les cuesta más que a los demás aprender, comprender y comunicarse.

Discapacidad Física o Motriz (DF): Este tipo de discapacidad implica una disminución de la movilidad total o parcial de uno o más miembros del cuerpo, la cual dificulta la realización de actividades motoras convencionales. Se pueden encontrar diferentes tipos de discapacidad física:

- Según su causa:
 - Motrices con o sin afectación cerebral
 - Debidas a enfermedad
 - Mixtas
- Según la zona afectada:
 - Discapacidad motriz de las extremidades inferiores
 - Discapacidad motriz de las extremidades superiores, tronco, cuello y cara
 - Otras discapacidades motrices

Discapacidad Auditiva (DA): Es un déficit total o parcial en la percepción de la audición que se evalúa por el grado de pérdida de la audición en cada oído. Las personas con esta discapacidad se distinguen entre:

- *sordas*, poseen una deficiencia total o profunda
- *hipoacúsicas*, poseen una deficiencia parcial, es decir, que cuentan con un resto auditivo.

La discapacidad auditiva no viene acompañada necesariamente de otra discapacidad, por lo que las personas sordas no tienen un intelecto menor.

Discapacidad Visual (DV): Es la disminución parcial o total de la vista. De acuerdo al grado de limitación de la visión se distingue entre personas ciegas y personas con disminución visual. La pérdida grave de funcionalidad de la visión se va a manifestar, por un lado, en limitaciones muy severas de la persona para llevar a cabo de forma autónoma sus desplazamientos, las actividades de vida diaria, o el acceso a la información. Por otro, en restricciones para el acceso y la participación de la persona en sus diferentes entornos vitales: educación, trabajo, ocio, etc., y que adoptan la forma, no sólo de barreras físicas y arquitectónicas, sino también sociales y actitudinales.

La Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad [3] establece que “la discapacidad es un concepto que evoluciona y que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan la participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con los demás”. Discapacidad es lo que ocurre cuando las necesidades funcionales de una persona no son tenidas en cuenta por el entorno físico y social en el que vive, poniéndola en una situación de desventaja e inequidad, que se convierte en una responsabilidad social, en la que todos estamos involucrados. Y es justamente debido a esa responsabilidad que los docentes de escuelas especiales participaron de la capacitación en busca de estrategias y propuestas didácticas que les permitan realizar una educación

inclusiva, incorporando las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el trabajo del aula, buscando recursos que promuevan aportes significativos para cada tipo de discapacidad y mejoren la calidad educativa de sus estudiantes.

Radenski en [4] estableció que la programación es considerada por muchas personas una actividad ardua y destinada sólo a un pequeño grupo de la población. En [5] Resnick et al., señalaron que los primeros lenguajes de programación eran muy difíciles de usar y muchos estudiantes no podían aprender su sintaxis; más aún, la programación era introducida con actividades que no resultaban interesantes ni atractivas a los jóvenes, ya que no estaban conectadas con sus intereses y experiencias.

En este artículo reflexionaremos sobre la enseñanza de la didáctica de la programación a estudiantes con discapacidad.

Metodología de trabajo

Esta experiencia de la enseñanza de la programación a estudiantes con discapacidades varias se desarrolló en dos escuelas de la ciudad de Santa Fe. En el primer establecimiento³ se trabajó con alumnos sordos e hipoacúsicos, mientras que en el segundo⁴ con alumnos con DI y DF (chicos en sillas de ruedas, con parálisis cerebral con movilidad reducida, con baja visión, con problemas en el habla y en la audición, con síndrome de down, y con autismo).

Experiencia 1:

Fue realizada en un 5° grado al que asisten alumnos que si bien no presentan DI, tienen una deficiencia en el lenguaje debido a la DA que poseen, y que afecta el nivel de abstracción de su pensamiento. La experiencia consistió en un taller de 5 días con actividades de 1 hora de duración diaria. Los objetivos perseguidos fueron: i) interpretar el concepto de programa (como una secuencia de comandos); ii) interpretar los conceptos básicos de un programa (autómata, comandos, repeticiones simples); iii) relacionar estos conceptos con los de la herramienta Pilas Bloques; iv) incorporar el vocabulario de programación a la tarea a realizar; v) resolver problemas y situaciones planteadas a través de juegos-actividades. En la Tabla 2 se describen las actividades iniciales planificadas por la docente y a realizarse sin computadora, mientras que en la Tabla 3 se visualiza una descripción de actividades posteriores, algunas con y otras sin computadora.

3 Escuela Especial para Niños Sordos e Hipoacúsicos N°2012 "Gral. San Martín".

4 Escuela Especial N° 2009 "Dr. Bernardo de Monteagudo".

Tabla 2. Actividades iniciales.

Actividades Iniciales – sin computadora -
• Se les solicita a los estudiantes observar tarjetas con diferentes imágenes de robots y videos cortos. Atender a las preguntas de la docente, tales como: <i>¿qué es esto? ¿saben cómo se llama?</i> • Se les pide atender al nombre: Robot, por lectoescritura, por lectura labial, y dactilológico⁵. Y posteriormente el grupo debe responder a la pregunta <i>¿Cómo se llama?</i> • Se da a conocer la seña que identifique la palabra robot. A continuación, se plantean nuevas preguntas tales como: <i>El robot; ¿camina sólo?, ¿mueve las manos sólo? ¿gira sólo?, ¿piensa?, ¿qué les parece?, ¿o alguien tiene que darle la orden?</i>, se entabla un diálogo con la docente. Se invita a los alumnos a jugar a los robots: prestando atención a diferentes órdenes presentadas en tarjetas, leerlas, reconocerlas y por turnos ejecutarlas. Armar las secuencias con las tarjetas (no más de dos) y pegarlas en el pizarrón. Existe intercambio de roles y se refuerza la indagación en grupo. Finalmente, se comienza con la explicación de analogías entre secuencia de órdenes y procedimiento, entre robot y autómatas. • A continuación, se los invita a jugar a ser autómatas. El juego consiste en ejecutar órdenes para “avanzar” presentadas en tarjetas y una grilla simple dibujada con tiza en el piso. El alumno debe ubicarse al inicio de la grilla y avanzar de acuerdo a la cantidad que se indique (una tarjeta -un casillero, dos tarjetas -dos casilleros, y así sucesivamente). Luego, deben cambiar de roles. Dentro del juego se observan las palabras a lo que se llamará Autómata, Primitivas y Procedimiento por lectura ideovisual⁶, por lectura labial y dactilológico. Se construye entre todos una seña que identifique dichas palabras.

Tabla 3. Descripción de las actividades.

Actividad lúdica - sin computadora -
• Se realiza la presentación de un auto a control remoto y se comienza a jugar libremente. • La docente comienza con la indagación planteando preguntas tales como: <i>¿el auto se mueve solo? ¿yo tengo que guiarlo?</i>, etc. • El juego se realiza a través de una grilla en el piso y se comienza pegando las órdenes en el pizarrón. Se agregan casilleros a la grilla y nuevas tarjetas con primitivas. En grupo, se piensa y se desarrolla la estrategia para lograr el movimiento del auto según primitivas. La docente indaga acerca de la secuencia de órdenes. Se observa la repetición de la misma orden o primitiva y el uso de la

⁵ Sistema de comunicación que transmite información mediante el uso de los dedos de la mano.

⁶ Los lectores leían ideas y no símbolos gráficos y estas ideas estaban relacionadas con algo más allá de los mismos símbolos (Decroly, Bélgica 1936).

palabra Repetir, de acuerdo al número de veces que se repite. El grupo debe responder a las preguntas del docente: <i>¿cuál es el autómata?, ¿cuáles son las órdenes? ¿cómo llamamos a las órdenes? ¿cómo se llama a toda la secuencia de comandos?</i> Las respuestas se apoyarán en tarjetas con las respectivas palabras: autómata, primitivas, procedimiento.
Actividad utilizando Pilas Bloques
- Al inicio se recuerdan los conceptos dados en clases anteriores y se realiza la presentación de la aplicación Pilas Bloques. La docente explica en qué consiste el juego y se comienza por el primer desafío “El Alien toca el botón”, para su desarrollo se conecta la netbook al proyector y entre todos resuelven el problema y corrigen la actividad. En base a preguntas, que realiza la docente, se identifican las primitivas, se las lee y señalan en la pizarra. - Las mismas acciones se plantean para el desafío Nro. 2 “El gato en la calle” y el Nro. 3 “No me canso de saltar”.

Experiencia 2:

Las docentes tenían dos grupos de estudiantes:

- estudiantes con DI leve a moderada, que contaban con ciertas habilidades cognitivas que les permitió desarrollar las actividades planteadas, sin limitaciones ya que se trabajó fuertemente con la figura del compañero tutor, con el apoyo, la orientación y la guía de cómo ir desarrollando las actividades
- alumnos con DI profunda con muchos impedimentos físicos asociados: en el desarrollo del lenguaje e interpretación de consignas (debiendo trabajar con imágenes, flechas, etc.); estudiantes con movilidad reducida o en silla de ruedas (por lo que se planificaron actividades en el piso para que éstos pudieran movilizarse con sus sillas, o que las docentes pudieran trasladarlos).

En ambos grupos la actividad propuesta fue sin computadoras, del tipo desenchufada, con el objetivo de ofrecer a los estudiantes una experiencia lúdica, vivencial, en la cual pudieran aprender conceptos básicos de programación, tales como autómatas y comandos. El tema elegido fue uno trabajado a lo largo del año: alimentación saludable. Para ello, utilizaron una rayuela dibujada en el piso e imágenes móviles (pictogramas⁷) que los estudiantes, junto con las docentes, fueron identificando y dialogando sobre lo que representaban. En la tabla 4 se observa una descripción de las actividades.

⁷ Signos icónicos dibujados y no lingüísticos, que representan esquemáticamente un símbolo, objeto real o figura. Se emplean en los tratamientos para personas con autismo, como una herramienta de comunicación y organización.

Tabla 4. Descripción de las actividades.

- *Introducción:* Se comentó a los estudiantes sobre el juego a realizar.
- *Dar a conocer el espacio de juego:* se identificaron las imágenes presentes en la rayuela, dialogando sobre si eran o no alimentos saludables.
- *Aproximación a los conceptos:* se invitó a los estudiantes a conocer imágenes de diferentes “autómatas”: las observaron, se indagó sobre si los vieron en otra oportunidad, si tienen uno en casa, aprendieron el nombre de cada uno (robot, máquina, etc.), discutieron sobre ellos (*¿caminan, se alimentan, reconocen alimentos saludables?*). Luego, se les propuso elegir a un compañero como autómata del juego y asignarle una de las imágenes vistas, que llevó consigo a modo de insignia.
- *Presentación del enunciado:* se explicó la actividad a realizar (un bebé debe desplazarse por la rayuela alimentándose de manera saludable para crecer), y se incluyeron en la rayuela imágenes sobre el estado inicial (bebé) y final (niño sano) del autómata.
- *Trabajo colaborativo:* se explicó a la clase que el autómata solo podía cumplir la consigna con la colaboración de todos ellos, quienes debieron indicarle, con el uso de comandos, qué y cómo cumplir el objetivo.
- *Presentación de pictogramas:* se les presentaron tarjetas con las primitivas disponibles (avanzar, mover a la derecha, etc.) y una docente ejemplificó cada acción.
- *Estrategia de resolución:* antes de que el autómata inicie su recorrido, se les pidió a los compañeros que entre todos armen con los pictogramas la secuencia de acciones que éste debía realizar.

Principales Resultados

En este artículo se sintetiza el trabajo realizado por docentes de escuelas especiales poniendo en práctica diversas estrategias para enseñar a programar a estudiantes con diferentes discapacidades. En virtud de las potencialidades, el nivel de independencia, el ritmo de trabajo y la edad de los alumnos se realizó una adecuación de las actividades, seleccionando y acotando el contenido, y graduando el nivel de especificidad de los temas impartidos. Como resultado de la experiencia desarrollada podemos concluir que el carácter lúdico y vivencial de las propuestas entusiasmó a los estudiantes permitiéndoles aprender de una forma más atractiva y divertida y construir conocimientos logrando un aprendizaje más autónomo. El uso pedagógico y significativo de las TIC (tales como la herramienta Pilas Bloques, la pizarra digital, las netbooks) los motivó ampliamente y les permitió la apropiación de nuevas competencias multitarea, participación, resolución de problemas, producción, aprendizaje colaborativo. Las intervenciones docentes, las analogías planteadas, las orientaciones realizadas a través de una indagación estructurada, donde el docente provee la pregunta inicial y delinea el procedimiento general de la solución, ayudó a los alumnos a sacar conclusiones y resolver los problemas presentados.

Como conclusión general, la experiencia resultó satisfactoria dado que en los alumnos con DA, el aprendizaje mediante indagación los ayudó a incorporar un pensamiento computacional -trabajando la memoria, la atención, el seguimiento de instrucciones, la división del problema en subtarear- posibilitándoles organizarse mentalmente, logrando la abstracción del pensamiento y estimulando su percepción auditiva por medio de actividades interactivas. Si bien esta experiencia constituyó un primer acercamiento con elementos del pensamiento computacional, para que estos alumnos puedan aprehender estos conocimientos deberían continuarlos trabajando en el futuro.

Con respecto a los estudiantes con DI, estos aprenden cada uno a su ritmo, es decir, no todos al mismo tiempo. Realizar actividades como la de aprender a programar, de manera regular (más sostenida en el tiempo), podría llegar a ser beneficiosa para ellos ya que les permitiría, en algún momento, alcanzar el pensamiento computacional. Con la propuesta didáctica del taller (participación colaborativa a través de un juego), además del proceso de indagación, en función de su nivel cognitivo, pudieron resolver problemas mediante el planteo previo de una estrategia. Asimismo, lograron introducir los conceptos básicos de programación como la secuencia de actividades, trabajando en funciones cognitivas como la atención y el seguimiento de instrucciones.

Como conclusión podemos decir que es innegable el potencial de esta actividad. Teniendo en cuenta que estos alumnos nunca habían tenido contacto previo con este tipo de experiencias, esta actividad se constituyó en un disparador para la realización de futuros talleres.

Referencias

- [1] Litwin, Edith (2008). El oficio de enseñar. Condiciones y contextos. Buenos Aires: Paidós.
- [2] Suplemento del Manual diagnóstico y estadístico de trastornos mentales, quinta edición. DSM-5® septiembre 2016. Disponible en: https://dsm.psychiatryonline.org/pb-assets/dsm/update/Spanish_DSM5Update2016.pdf.
- [3] Art. 1 de la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (Aprobado en 2006 por la Asamblea General de las Naciones Unidas y en Argentina en 2008 a través de la Ley 26.378). <https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>
- [4] Radenski, A. (2006). Python First: A lab-based digital introduction to computer Science. ITiCSE '06 11th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education Bologna, Italy - June 26 - 28, 2006. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1140124&picked=prox>
- [5] Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Siver, J., Silverman, B., y Kafay, Y. (2009). Scratch: Programming for all. Communications of the ACM, 52 (1), 60-67. DOI:10.1145/1592761.1592779.