

Ciencias de la Computación, conocimiento necesario para ejercer la ciudadanía del siglo XXI

por Andrés Sebastián Canavoso



Fernando Schapachnik es doctor en Ciencias de la Computación y profesor adjunto del Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Coordina la Iniciativa Program.AR de la Fundación Dr. Manuel Sadosky.

Entrevistador (E): *Podría decirse que enseñar programación en el sistema educativo no es reciente. Ya en los noventa había algunas escuelas con gabinete informático y en algunas de ellas se enseñaba el sistema de programación “Logo”. Desde entonces, el uso de las TIC se ha masificado. En la mayoría de los hogares hay una computadora, el mercado de los teléfonos inteligentes se encuentra casi saturado, entre otros ejemplos. Puede suponerse que la sociedad dispone de habilidades para interactuar con estas tecnologías, aunque no se conozca de programación. Entonces, ¿por qué es necesario saber programar?*

Fernando Schapachnik (FS): No tenemos que confundirnos, no es lo mismo usar un buscador que preguntarse, y saber responder, ¿cómo hace para encontrar en fracciones de segundo esas “agujas entre pajares”, esas pocas páginas relevantes entre las miles de millones existentes? ¿Qué significa un virus informático? o ¿qué pueden y qué no pueden hacer los hackers?... A la hora de elegir tecnología celular, ¿qué es y por qué es tan importante el sistema operativo que utilice? Cuando entramos a una página que tienen un candadito en el navegador, denominada “segura”, ¿son realmente seguras?, ¿por qué?... ¿Cómo hace una computadora para reconocer el habla y responder a una pregunta? Cuando mandamos un mail, ¿cómo llega hasta la otra punta del planeta en segundos?; si pensamos que eso sucede únicamente porque hay una red de transmisión de datos global, no estamos entendiendo realmente qué es Internet, cuyo éxito se debe principalmente a sus protocolos. ¿Cómo hacen las redes sociales para sugerirnos nuevos amigos?... Esa cosa que está en todos lados, esa computadora, ¿cómo funciona?, la memoria que tiene, ¿qué relación guarda con la memoria de los humanos?... ¿Con qué mecanismos van a proteger los estudiantes sus datos personales y su privacidad online?, ¿esperamos que sigan recetas que no pueden analizar críticamente?, ¿cómo tomarán posición sobre el voto electrónico?, ¿sabrán deconstruir las opiniones de los “expertos”?

En definitiva, se trata de explorar distintos aspectos de las Ciencias de la Computación. Así como los biólogos sostienen que no se puede hablar de Biología sin hablar de evolución, no se puede hablar de Ciencias de la Computación sin hablar de programación. Y a no confundirse, no se trata de un lenguaje en particular, se trata de los fundamentos que no cambiarán por más que la tecnología evolucione. Estos fundamentos seguirán vigentes cuando el alumno egrese, a diferencia de las tecnologías específicas que muy probablemente ya no lo estarán. Es a través del estudio específico de las Ciencias de la Computación, con base en la programación, que se puede abordar la especificidad de estas cuestiones. En definitiva, es un ladrillo fundamental de la ciudadanía de calidad del siglo XXI.

La experiencia de “Logo” en la escuela tiene otro origen. En aquel momento no había un mundo informatizado que comprender, o al menos no tan claramente. La idea que sostenía esa

propuesta era “aprender a programar ayuda a pensar”. Hoy en día no se trata sólo de eso, aunque sí hay evidencia del tema. Además, la experiencia tuvo limitaciones: la herramienta no era del todo amigable y la capacitación de los docentes no funcionó del todo bien. Si bien hubo docentes que realizaron experiencias interesantes, muchos otros se quedaron con lo básico y lo que sucedía en la clase no terminaba de despertar el interés de los alumnos. Hoy todo ha madurado, las herramientas, la formación, la didáctica, y los resultados son mucho mejores.

E: *¿Cómo favorece el pensamiento la programación?*

FS: Programar requiere concentración. Parece contradictorio con cierta inclinación hacia la hiperkinesia de los más pequeños, pero se verifica en la práctica que pasan largas horas concentrados en hacer los programas que los motivan, si bien todavía no tenemos las explicaciones científicas del por qué.

Además, cuando uno programa ejercita ciertas habilidades que podríamos llamar “ladrillos de la cognición”, en el sentido de que luego sirven para los más variados órdenes de la vida. Entre ellos podemos mencionar la capacidad de abstracción o de generación de modelos mentales (cuando leo un programa me tengo que imaginar qué va a pasar cuando la computadora lo ejecute), de reflexión sobre el propio trabajo (cuando mi programa no funciona tengo que revisarlo para detectar y corregir el error), o de trabajo colaborativo, haciendo que cada estudiante corrija, complete o modifique el programa de otro. La enseñanza de programación en el aula se puede trabajar especialmente en este sentido.

E: *Cuando mencionó que no se trata de enseñar un lenguaje de programación sino de fundamentos que no cambiarán, ¿se refiere a éstas habilidades cognitivas?*

FS: No, las habilidades cognitivas se adquieren como resultado de la ejercitación. Esa ejercitación puede poner el énfasis en utilizar la última de las tecnologías o en esos conceptos que no cambian.

Por ejemplo, es importante que el estudiante aprenda a utilizar los condicionales, que son la forma que tienen los lenguajes de programación para hacer que la computadora tome un camino u otro, en base a una condición. Pensemos en un juego de preguntas y respuestas donde hay que determinar si la respuesta es correcta o incorrecta, queremos que un muñequito salte festejando en un caso o se ponga triste en el otro. El énfasis tiene que estar en que el estudiante aprenda bien cómo plantear esas condiciones y a pensar rigurosamente qué hay que hacer para que el juego no diga “ganaste” en algún caso en el que no debería decirlo. Ahora, como docente que busca enseñar a programar sería un error querer que la clase se centre en construir el muñequito que salta, conviene que eso ya se encuentre resuelto por la herramienta de programación, así el estudiante puede concentrarse en lo importante, aprender a utilizar los condicionales.

Un ejemplo de eso es nuestra herramienta Pilas Bloques¹. La construimos porque si bien hay herramientas muy buenas como Alice o Scratch, las cuales funcionan muy bien para hacer proyectos, hay casos donde queremos que los chicos trabajen en ejercicios puntuales con un escenario que esté fijo, con sólo algunas de las instrucciones disponibles, porque nos interesa focalizar en esos conceptos. Pilas Bloques permite eso. Con el tiempo queremos ir mejorándola para que dé una devolución al alumno, no sólo manifestar si hizo bien o mal el ejercicio, sino explicar por qué, y también contemplar que un ejercicio puede estar bien hecho de varias formas.

1 <http://pilasbloques.program.ar/online/>

E: *Esa herramienta se inscribe dentro del programa educativo Program.AR. ¿Cómo surge Program.AR?, ¿de qué se trata esta propuesta?*

FS: Program.AR surge como una iniciativa de la Fundación Dr. Manuel Sadosky, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, en el año 2013, a partir de un trabajo previo que tenía por objeto acercar a más jóvenes a las carreras informáticas, porque nuestro país tiene desempleo negativo en el sector. Si bien se podían realizar muchas actividades para que los estudiantes conozcan las carreras tecnológicas, parte del diagnóstico nos marcó un problema de fondo: los estudiantes tenían una fuerte incomprensión del mundo tecnológico. En el año 2013 hicimos un estudio² para comprender mejor éstas y otras cuestiones. Vimos que la mayor parte de los y las adolescentes no tenían ni idea sobre qué es programar, o qué hace un programador o programadora. Como consecuencia de eso surgen todos los problemas de los que ya hablamos, me refero a la comprensión del mundo y la falta de herramientas para participar de los debates ciudadanos relacionados con la tecnología, entre otros. Ahí nace la preocupación por resolver el problema de fondo, una acción posible era que en la escuela se enseñe Ciencias de la Computación. Una aclaración, muchas veces hablamos de programación como una abreviatura. Si bien la programación es una de las ramas troncales de las Ciencias de la Computación, algo así como la aritmética es a la Matemática, no es la única. Por ejemplo, para entender cómo funciona Internet tenemos que conocer sobre otras áreas de la disciplina como la organización de las computadoras o el funcionamiento de las redes de datos, además de programación. Siempre tuvimos en claro que no se trataba de pasar a la escuela un plan de estudios universitario, ni preparar a los chicos para el mercado laboral. Eso último está muy bien para las escuelas técnicas pero en el caso general es lo mismo que en todas las disciplinas, nadie es matemático por estudiar matemática en la escuela; ni poeta, lingüista o escritor por tener materias de lengua y literatura, ¿se entiende?

A partir de ahí empezamos a trabajar en la articulación de una comunidad de conocimiento para resolver los múltiples desafíos que la propuesta plantea. Estamos trabajando con las jurisdicciones educativas, las escuelas y universidades porque, recordemos, no existe una didáctica de las Ciencias de la Computación para el nivel primario y secundario ya elaborada y lista para ser llevada al aula. En nuestro caso no sólo tenemos el objetivo de llegar a todo el país, también tenemos el desafío de construir esa didáctica específica; como también definir claramente qué temas y enfoques son pertinentes y cuáles no, y en qué ciclos. Ese desafío lo tomamos como una oportunidad, al permitir que diversos actores se involucren y tengan un rol más activo que pasivo, para que se apropien de la discusión y se vuelvan parte de la solución.

Ahora estamos trabajando en capacitación docente, siempre en articulación con universidades de todo el país. En nuestro sitio web³ están los cursos disponibles y este año vamos a incorporar un curso para directivos que desarrollamos conjuntamente con el Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación, de la UNESCO.

Tenemos también una propuesta muy innovadora en la que estamos trabajando. Queremos que diversas ciudades del país formen alianzas con universidades que cuenten con carreras informáticas, junto a Institutos de Formación Docente, para que conjuntamente desarrollen y dicten

2 “Y LAS MUJERES... ¿DÓNDE ESTÁN?”, primer estudio de la Fundación Dr. Manuel Sadosky sobre la baja presencia femenina en informática, disponible en <http://www.fundacionsadosky.org.ar/publicaciones>

3 www.program.ar

Especializaciones Docentes de Nivel Superior, para permitir que docentes de otras disciplinas reciban una capacitación integral que les permita enseñar Ciencias de la Computación en la escuela.

E: *El propósito de acercar a más jóvenes a las carreras informáticas, ¿es un interés de la región o es algo que ocurre en Argentina únicamente?, ¿cómo están actuando los otros países?*

FS: Es algo que sucede en todo el mundo. Y los recorridos han sido similares: desde diversas iniciativas para tratar de acercar los jóvenes a carreras informáticas hasta la tendencia actual que es modificar la currícula para incluir programación o Ciencias de la Computación, depende del lugar. La idiosincrasia de cada lugar, obviamente, juega un rol muy fuerte. En algunos países son las empresas las que traccionan al Estado, siguiendo éste un rol secundario y en otras es al revés. Otro factor de diferenciación es la complejidad del sistema educativo. Tenemos el caso el Reino Unido, que por contar con una organización más centralizada pudo avanzar más rápidamente en los cambios y desde fines de 2014 tienen nueva currícula; a diferencia de Estados Unidos, que por ser un sistema descentralizado, está avanzando estado por estado.

América Latina también presenta un panorama variopinto, dependiendo de las múltiples variables que afectan a cada país. Argentina corre con ventaja porque el programa Conectar Igualdad es sin precedentes y genera un piso de trabajo que permite avanzar más rápidamente en estas cuestiones.

E: *¿Cómo define el concepto analfabeto digital en este contexto?, ¿cuándo una persona puede ser categorizada como analfabeta digital? y ¿cómo se relaciona este concepto con la idea de “ciudadanía de calidad”?*

FS: No sé si el concepto de analfabeto digital sea apropiado para describir lo que sucede en este contexto, porque da una idea de que la cosa es binaria y creo que es más complejo lo que pasa. Para continuar con la metáfora de la alfabetización, una persona que sepa leer y escribir puede reproducir un texto escrito pero, no necesariamente, comprender el subtexto que sostiene. Me parece que esa es la situación que mejor describe lo que sucede cuando no se comprende lo suficiente sobre cómo funciona la tecnología.

Tal vez es un poco fuerte hablar de “analfabetismo digital” para alguien que tiene conocimientos operativos que le resuelven el día a día, pero es lícito pensar que se encuentra un poco desprovisto a la hora de vincularse con la tecnología de una forma más rica y entender que las opciones que se presentan salen de las determinaciones, deseos, posibilidades y voluntades de otros seres humanos. Lo mismo ocurre con un lector ingenuo que lee un diario sin sospechar la intencionalidad con la que muchas veces se escriben algunas notas. Sin ese conocimiento, no hay una ciudadanía de calidad.

E: *Dentro de la situación propia sobre la enseñanza y el aprendizaje de Ciencias de la Computación, en el sistema educativo, ¿cuáles son los ejes o temas que se deberían investigar?, ¿conoce algunos trabajos actuales?*

FS: La didáctica de las Ciencias de la Computación es prácticamente terreno virgen. Para ser más preciso, hay bastante trabajo hecho sobre la didáctica de la programación inicial para niños y niñas en diversos niveles de la escolaridad primaria y secundaria, pero muy poco sobre la didáctica de los temas de programación que exceden ese núcleo inicial (y que aún son pertinentes para este enfoque de “entender el mundo” del que venimos hablando), y prácticamente nulo desarrollo en el resto de los temas. Por ejemplo, cómo explicar el funcionamiento de Internet, una base de datos o una computadora, más allá de una enumeración de sus componentes.

Justamente por eso es importantísimo que las universidades y el Consejo Nacional de

Investigaciones Científicas y Técnicas se aboquen al tema y contribuyan a generar ese conocimiento, mediante grupos mixtos de pedagogos e informáticos. Si no lo hacemos desde ese sector, en estos temas se corre el serio riesgo de caer en una pedagogía impuesta por las corporaciones tecnológicas transnacionales, que suele tener una mirada complaciente sobre el statu quo (en lugar de una mirada crítica que es lo que se debería fomentar en los estudiantes), y una tendencia a pujar por la preeminencia de sus productos o las tecnologías en las que ellos son más fuertes en lugar de basarse en criterios más relacionadas con la conveniencia social y el bien común. Por suerte hace dos años se incorporó la enseñanza de la programación como área prioritaria de investigación en la Argentina.