



Material preparatorio para los debates del Foro Program.AR

Program.AR es una iniciativa del Estado Nacional que busca acercar a los jóvenes al aprendizaje de las Ciencias de la Computación y concientizar a la sociedad en general sobre su importancia. Más información en <http://program.ar>

La iniciativa Program.AR se basa en la premisa de discutir con toda la sociedad, de manera amplia, democrática, inclusiva y federal, con el objetivo de llegar a consensos sobre cuál debería ser la estrategia del país para impulsar el aprendizaje de las Ciencias de la Computación, entendiendo a estas como una herramienta fundamental para la construcción de ciudadanía en el presente.

Este documento busca sentar las bases para los debates que se llevarán a cabo en los siete foros regionales.

Introducción

Las principales razones por las que creemos que se debe encarar la enseñanza de Ciencias de la Computación (CC) en entornos educativos son las siguientes:

1. Ayuda a comprender cómo funciona parte del mundo actual. Adquirir conocimientos acerca del funcionamiento de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación hace que podamos comprender cómo funcionan diversos dispositivos y procesos (que utilizan en algún punto la informática) que están presentes en nuestra vida cotidiana. Al comprender estas lógicas, podemos razonar sobre ellas, sus interacciones con otros elementos, y discutir sus consecuencias y potencialidades. También podemos adaptarlas a nuestras necesidades o usarlas como plataforma de despliegue de distintos proyectos creativos. Se consideró el plano instrumental pero también el socio-cultural.

2. El pensamiento computacional ayuda a desarrollar habilidades importantes no sólo en esta área sino que puede mejorar el desempeño en otras áreas del conocimiento. La capacidad de resolución de problemas, de abstracción y modelado, la especificación de situaciones problemáticas, el diseño, evaluación y prueba, etc., son algunas de estas habilidades. Estas herramientas pueden ser aplicadas en todos los ámbitos del estudio y del trabajo. Si bien estas cualidades no son exclusivas de las Ciencias de la Computación, éstas pueden aportar, y mucho, a que se ejerciten.

3. Ayuda a despertar vocaciones en carreras relacionadas. En la actualidad hay un bajo nivel de interés en carreras afines a la computación, a pesar de ser carreras que ofrecen una inserción laboral atractiva. El contacto con esta disciplina en edades tempranas puede contribuir a despertar el interés por realizar estudios superiores en la materia. Atravesar experiencias motivadoras e interesantes relacionadas con la computación resulta un paso fundamental para acercar a los futuros profesionales al estudio de esta ciencia. Argentina tiene actualmente un importante déficit de profesionales de informática y una industria pujante y en expansión, lo cual genera una paradoja que es necesario resolver.

4. Argentina está en condiciones de disputar una cuota del liderazgo en la era digital. El dominio de estas tecnologías marcará fuertes diferencias entre países. El Estado argentino realiza desde el año 2003 fuertes inversiones para reducir la brecha digital, resulta clave encarar los desafíos futuros que implica profundizar ese camino.

Algunos ejes sugeridos para el debate

La enseñanza de Ciencias de la Computación es pensada como natural o disruptiva dependiendo de las trayectorias de los actores que opinan sobre el tema. Esa diferencia se debe a que su incorporación tensiona algunas creencias arraigadas en torno a la temática "tecnología y aprendizaje", entre otras. Sin pretender ser un resumen acabado, a continuación planteamos algunos ejes donde estas tensiones son más fáciles de identificar y analizar, y por ende pueden resultar ordenadoras del debate.

| <i>Visiones construidas social y educativamente sobre la enseñanza de la Computación¹</i> | <i>Nueva visión sobre la enseñanza de las Ciencias de la Computación en la escuela</i> |
|---|---|
| 1. Enseñar computación es enseñar a usar paquetes de software para diferentes tareas cotidianas, educativas, creativas, comunicativas, etc. | Enseñar computación es enseñar algoritmos, modelos, formas de representación de la información, lenguajes, programación, etc. |
| 2. Las Ciencias de la Computación (CC), en tanto algoritmos, modelos, representaciones, abstracciones, etc. son un contenido muy difícil de aprender para niños y jóvenes. | La enseñanza de los conceptos y competencias centrales de computación se puede hacer en forma espiralada, por ejemplo de la misma forma en que aprendemos el algoritmo de la suma en matemáticas desde muy temprano. |
| 3. La computación debe enseñarse sólo a estudiantes que quieran seguir una carrera relacionada con el tema, como una especialización del secundario, u orientación técnica. | Todos deberían saber nociones centrales de las CC porque junto a la lectura, la escritura y otras competencias, constituyen la técnica cultural de nuestro tiempo y no aprenderlas dificulta la participación en la construcción de nuestra sociedad. |
| 4. Aprender nociones de CC no es necesario para cerrar las brechas digitales, pues alcanza con ser un usuario competente de las tecnologías para estar incluido en este mundo tecnológicamente intensivo. | Aprender computación permitiría desarrollar y adaptar productos tecnológicos según nuestras necesidades. Permitiría pensar en la posibilidad de automatizar o agregarle valor a muchos procesos tecnológicos existentes. Es difícil vislumbrar esa posibilidad si no se |

¹ Agradecemos a la Dra. Cecilia Martínez de la Universidad Nacional de Córdoba por la elaboración de esta tabla.

| | |
|--|---|
| | conoce qué puede hacer una computadora. |
| 5. Es difícil enseñar computación en las escuelas por la gran probabilidad de que los alumnos rompan o borren herramientas informáticas. | Aprender computación contribuye a conocer cómo operar una computadora, perder el miedo a romperla, saber usarla mejor, y entender que la mayoría de los errores que se comenten pueden arreglarse o subsanarse. |
| 6. Los niños pasan mucho tiempo frente a las pantallas, que los alienan y no permiten su desarrollo social ni cognitivo. | Aprender computación no necesariamente implica estar frente a una computadora. La computación ha democratizado el acceso a la educación tal como lo hizo la imprenta en su momento, y esto es profundamente humanizante. Es necesario separar las actividades que se desarrollan frente a una computadora, ya que son muy distintas las mecánicas y las cognitivas. |
| 7. Necesitamos volver a lo básico, a la lectura, a la escritura, a las operaciones matemáticas. El problema es que aprender las tecnologías modernas empeora nuestro rendimiento de las habilidades realmente básicas. | Aprender CC desarrolla el pensamiento computacional, lo que también puede mejorar el rendimiento en otras áreas, especialmente en el pensamiento matemático que es en donde tiene su origen. |

Hay diversas experiencias, en diferentes partes del mundo en donde se realizan importantes esfuerzos para incentivar el aprendizaje de las Ciencias de la Computación. Estas experiencias se encuentran en distintos niveles de desarrollo y varían en función de las condiciones que presenta cada país. Tanto el diseño del Sistema Educativo de cada nación, como las características demográficas, de organización política, el nivel de desarrollo económico y social resultan factores condicionantes del tipo de política pública que es plausible aplicar.

Podemos mencionar una serie de países que han sido vanguardia en la nueva visión sobre la enseñanza de Ciencias de la Computación, entre ellos Israel, Estonia, Nueva Zelanda, Japón, Finlandia, Estados Unidos y Reino Unido.

Muchos otros países están comenzando debates similares a los que estamos dando en Argentina, tenemos la oportunidad de ser pioneros en la región.

Antecedentes

Previo al primer foro, Program.AR reunió a un conjunto de expertos en diversas temáticas que atraviesan la materia con el objetivo de reflexionar sobre algunos de los puntos a considerar relativos al despliegue de la iniciativa. A continuación se brinda el resumen de dicho encuentro, para que este material, de carácter preliminar y lejos de ser una visión definitiva sobre el tema, sirva de insumo para el debate más amplio y verdaderamente representativo que tendrá lugar en los foros.

Módulo 1 - Temas de Ciencias de la Computación interesantes de abordar en entornos educativos

En un plano general, durante el debate se hizo mención a la necesidad de correr el velo sobre las tecnologías informáticas / computacionales que impactan en la vida cotidiana. Generar conciencia acerca de lo que hay detrás de los sistemas, la existencia del código, los procesos, las lógicas de funcionamiento y cómo se denomina a ese mundo, dónde se aprende, cómo se adquieren conocimientos en la materia, etc. Esto se extiende desde los dispositivos específicamente informáticos hasta el amplio espectro de aparatos de la vida cotidiana, tanto de uso personal y comercial como industrial, que tienen componentes de software incorporados. Se procura sentar las bases para una cultura de la producción que supere a la del consumo tecnológico, y a fomentar la idea de que a través de la tecnología, quien la domine, puede producir cambios en la realidad, liberando potencialidades creativas, además de preparar mejores usuarios a partir del conocimiento. En este marco se inscribe la propuesta de pensar en una formación de las personas que interactúan con la tecnología (comenzando en edades tempranas) con un abordaje integral más que en la formación específica de programadores de software -aunque sin excluir esto-, para quienes se acerquen al mundo TI en general y a las CC en particular.

Partiendo de la diferenciación entre (1) la aplicación de las TIC en entornos educativos, (2) la enseñanza de informática y (3) la enseñanza de Ciencias de la Computación, se acordó con que el objetivo de ProgramAR consiste en discutir la importancia de profundizar la enseñanza de la informática, concientizar y sensibilizar sobre la importancia del aprendizaje de las Ciencias de la Computación (CC) a los jóvenes y a la sociedad en general.

Durante el primer bloque de debate se propuso abordar qué temas de Ciencias de la Computación sería interesante encarar en entornos educativos. Las conclusiones más salientes se detallan a continuación.

El desarrollo del pensamiento computacional es un objetivo que adquiere creciente relevancia en la actualidad. El trabajo debe poner el foco en la transmisión de conceptos, ideas y habilidades generales, y no centrarse en el uso de herramientas específicas. Se aspira a formar gente que pueda apropiarse de la tecnología y no solamente prepararlos para exportar horas-hombre/programador al servicio de proyectos, productos y servicios que luego nosotros consumimos.

Uno de los principales objetivos de la enseñanza de estos contenidos es la formación de usuarios críticos de las nuevas tecnologías. Esta es otra de las razones por las que centrarse en una única herramienta no es un camino apropiado, ya que los instrumentos cambian con el paso del tiempo; lo importante es que en cada momento se elijan las herramientas más eficientes en relación con el objetivo buscado (pudiendo ser este la enseñanza de un conocimiento-concepto determinado, el desarrollo de un producto, la implementación de un proyecto, etc).

Por otra parte se mencionó la importancia de conceptos como “abstracción”, “trabajo en equipo”, “experiencia o aprendizaje vinculado al hacer” y “tolerancia al fracaso y al error”, cuestiones muy asociadas al proceso de construcción de software, pero válidos para muchas otras circunstancias y disciplinas.

Los recursos informáticos constituyen un elemento transversal que cruza cada día más industrias, sectores de servicios y entretenimientos, intereses, prácticas culturales e incluso hábitos cotidianos. Es por esto que el dominio de estos saberes cobra particular relevancia en la actualidad.

En cuanto a la metodología, tuvo consenso la idea de que el enfoque debe ser el de resolución de problemas y el trabajo en proyectos específicos.

Una comisión elaboró un listado de contenidos que sería deseable incluir:

- Algoritmos
- Modelado
- Naturaleza de los datos y su representación
- Naturaleza de computadoras
- Redes
- Características de Internet
- Lenguajes
- Entornos educativos de programación
- Lenguajes de uso profesional
- Entender la arquitectura de los programas, los dispositivos y las redes
- Apropiarse del sistema. Conocer cómo funcionan los programas
- Plantear problemas para ver desde dónde se solucionan. Cómo cambia la forma de pensar
- Filosofía del software libre. Trabajo cooperativo.

Módulo 2 - Momentos apropiados para presentar cada tema de CC dentro de un entorno educativo

En un segundo bloque de debate se planteó la cuestión acerca de cuándo es el momento conveniente para encarar la enseñanza de estas Ciencias.

La enseñanza de Ciencias de la Computación promueve el desarrollo cognitivo, es por eso que sería óptimo comenzar con su aprendizaje desde las edades tempranas. En el presente las personas sin distinción de género, edad o segmento social viven en un mundo atravesado por la tecnología. Y los dispositivos cada vez más complejos y económicos ofrecen productos de consumo masivo, incluso por los más pequeños. Por eso generar consumidores responsables desde temprana edad, padres que puedan orientar a sus hijos en las elecciones de hoy y mañana e interesar a los jóvenes en nuevas vocaciones resulta imprescindible.

Una de las propuestas apuntaba a pensar un primer acercamiento con material concreto y sin dispositivos, desde un enfoque lúdico (computer science unplugged) y un segundo momento en donde esté presente el diálogo entre lo digital y lo concreto (siguiendo la línea del MIT, desarrollo material concreto y luego digitalización y programación de los objetos) de forma tal que el foco esté puesto en las competencias más que en la conceptualización. Finalmente, la formación debe integrar la experiencia, la adquisición de competencias y la capacidad de análisis y conceptualización para completar la formación sobre el tema.

Las propuestas de formación deberán tener en cuenta la necesidad de que los sujetos dominen (o no) otras competencias para poder asimilar estos contenidos (como por ejemplo dominar la lecto escritura o ser capaces de pensamiento abstracto, etc).

El "cuándo" no puede pensarse desligado del enfoque pedagógico y la teoría educativa. Todos los participantes acordaron que es deseable utilizar un enfoque lúdico, por repetición, secuencia y profundización. La repetición tiene sentido en relación a la continuidad y profundización (progresión y diversidad).

Hubo una pregunta que puede abrir futuros debates en torno al momento adecuado para la enseñanza de estas disciplinas: ¿se podrían romper las estructuras para abordar estos contenidos que no respeten el recorte etéreo del sistema educativo formal? De hecho se planteó concretamente que la formación en Ciencias de la Computación podría iniciarse a partir de una lógica de proyectos extracurriculares, reuniendo sujetos de diferentes grupos etarios con competencias y habilidades similares o complementarias.

Módulo 3 - Enfoque y estrategia pedagógica para la enseñanza de los temas de CC elegidos

El Estado debe garantizar el acceso a saberes socialmente relevantes. Estamos hoy viviendo una era de revolución de la tecnología. Es difícil poder pensar en perspectiva por la dinámica del cambio. Lo que no debemos perder de vista es lo poderoso de la "computadora" como elemento transformador del mundo y por ende su poder de creación y expresión cualitativamente diferente del lápiz y el papel, por lo cual es importante que a todos llegue un conocimiento que permita ver más allá del dispositivo.

La mayoría de los participantes del taller cree que el "cómo" (el enfoque y la metodología) debe estar orientado a proyectos y resolución de problemas contextualizados en forma interdisciplinar, que estos problemas deben estar ligados a los intereses de los destinatarios de la formación, que debe ponerse el acento en la importancia de equivocarse y poder corregir, y que lo experimental -al igual que lo lúdico- debe estar en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Aquel que lidera la aproximación al conocimiento resulta una figura clave para despertar el interés y orientar la acción.

Asimismo, se debatió ampliamente sobre la posibilidad de que la formación en Ciencias de la Computación sea extracurricular. Esta propuesta se piensa para los primeros años de implementación de la iniciativa y no como una modalidad definitiva. Las ventajas de la modalidad extracurricular están relacionadas con la flexibilidad para trabajar por proyectos y en grupos heterogéneos (en el marco de los CAJS, Clubes, NAC, etc.). Existen docentes que tienen horas asignadas para desarrollar proyectos institucionales; éstos suelen ser iniciativas innovadoras que no se ciñen a la currícula y pueden ser una buena oportunidad para pensar propuestas piloto en donde no sea necesario cumplir con determinadas exigencias de las materias tradicionales.

La red de Conectar Igualdad (equipos territoriales y jurisdiccionales, coordinadores provinciales, referentes técnicos escolares y disciplinares) puede ser también de gran ayuda para difundir y replicar este tipo de experiencias.

Otros comentarios registrados durante el debate

Algunos comentarios, observaciones y preguntas interesantes que se realizaron a lo largo de los talleres y vale la pena rescatar:

- Se resaltó el valor del aprendizaje colectivo, la potencia de las redes y las posibilidades que se abren si el trabajo es sobre una plataforma colaborativa.
- Se habló sobre trabajar con ideas y lenguajes. Según los grupos etéreos se regulará cuánto desde la experiencia o desde lo conceptual se aprenderá.
- ¿Qué se puede hacer donde no hay infraestructura informática?
- Un punto interesante fue la necesidad de definir con claridad la línea de base de esta iniciativa. Para construir esa línea es necesario relevar aquellos aspectos que se consideren fundamentales, por ejemplo, cuántos docentes formados hay, cuántas máquinas hay y en qué años, etc.
- ¿Video juegos y robótica son recursos o contenidos?

Los Foros Regionales Programar serán el espacio donde profundizar estos debates junto a diversos actores del mundo académico, los sectores público y privado, los estudiantes y la comunidad en general.