SobreTiza
Cultura de Innovación en Educación

10 x 10

PROGRAMANDO EL FUTURO

ÍNDICE

Editorial	03
Consejo asesor	05
Actualidad	06
La mirada global	16
Marco político	24
Mirada pedagógica	28
Protagonistas	34
Sobre Tiza Data	48
Créditos	55

EDITORIAL

EDUCAR ENTRE PANTALLAS Y ESPEJISMOS

Autor: Lucas Esteban Delgado, Fundador de Sobre Tiza.
ldelgado@sobretiza.com.ar

Desde hace algunos años, la idea de "experiencia de usuario" ha tomado una gran importancia en todas las industrias que buscan incorporar desarrollos digitales para simplificar la vida de quienes consumen sus productos y servicios. El objetivo es hacerlos "intuitivos" para que podamos conocer y usar una plataforma, aplicación o dispositivos como si siempre hubiese existido.

¿Somos capaces de comprender qué hay detrás de nuestros clics cuando pasamos horas en plataformas de streaming, redes sociales, resolvemos nuestras dudas googleando? ¿Estamos siendo narrados por las máquinas?

Detrás de estos desarrollos hay lenguajes complejos que traducen nuestros comportamientos en patrones que permiten a las máquinas personalizar nuestra experiencia de uso. Registran nuestras preferencias, gustos, intereses o incluso nuestra forma de aprender. Las plataformas entran en una guerra por nuestra atención y permanencia. Mientras más tiempo y usuarios, más robusta y precisa es su capacidad de conocernos.

¿Cómo debe la escuela responder ante este nuevo mundo? ¿Qué debemos aprender para que no sean los algoritmos los que prescriban nuestras conductas y podamos descubrir lo distinto, lo diverso? ¿Cuáles son las habilidades que nos permitirán que ese mundo programable no nos programe a nosotros? ¿Pueden enseñarse en la escuela?

Hoy nuestras libertades están determinadas, en parte, por estas tecnologías, estos lenguajes que tienen un enorme potencial democratizador, pero también determinista. No se trata de iniciar una guerra contra las máquinas, sino de evitar que se conviertan en nuevos mitos que nos llevan a estar inmersos en una fantasía.

En este especial de Sobre Tiza 10x10 encontrarán la mirada de distintos especialistas que nos invitan a reflexionar sobre la importancia de incorporar las Ciencias de la Computación al curriculum escolar dado que es un campo de conocimiento fundamental para entender el mundo en el que vivimos y para construir aquél en el que queremos vivir.

EDITORIAL

LA ROBÓTICA Y LA CONCIENCIA TECNOLÓGICA

Autor: Matías Scovotti, CEO y cofundador de Educabot.

Vivimos en un mundo hiperconectado, cada vez utilizamos más dispositivos y, sobre todo, generamos una enorme cantidad de contenido en Internet, que se traducen en datos que se van almacenando.

El pensamiento computacional, la programación y la robótica en el ámbito de la educación presupone una política educativa innovadora e integral, en un contexto de cambio permanente, en el cual las habilidades relacionadas a las tecnologías digitales son fundamentales para el desarrollo, la inclusión social y la construcción de conocimiento de los estudiantes.

El desafío de los estudiantes presentes y futuros se centra en el desarrollo de habilidades y formas de pensar que los ayuden a prosperar en el entorno laboral altamente técnico y creativo que año a año se viene profundizando, así como también prepararlos para tener una conciencia tecnológica como ciudadanos y poder desenvolverse de manera responsable, informada, segura, ética, libre y participativa, ejerciendo y reconociendo sus derechos digitales y comprendiendo el impacto de éstos en su vida personal y su entorno.

Al igual que aprender una lengua extranjera, la programación expande la mente y ayuda a pensar más en forma algorítmica (esto significa que nos ayuda a pensar de una forma mucho más ordenada). A través de la robótica, se busca promover la cultura del hacer en niños y adolescentes como herramienta para el aprendizaje, la exploración y el desarrollo, colaborando así en la formación de una nueva generación capaz de emplear tecnología en la búsqueda de soluciones creativas a problemas reales.

Este tipo de propuesta hace hincapié en el desarrollo de distintas competencias y habilidades que se requieren en el proceso de enseñanza y aprendizaje del siglo XXI. No solo que aprendan a resolver las actividades y desafíos propuestos, sino que también sean ellos mismos los que creen sus propios proyectos a partir de problemáticas reales de su vida diaria.

Desarrollar habilidades como la creatividad, la colaboración, la comunicación y el pensamiento crítico será crucial para los trabajos del siglo XXI. No obstante, estas habilidades probablemente no sean suficientes. Para obtener una preparación exitosa, es importante agregarle a estas habilidades la experiencia técnica especializada, la cual cada vez cobra mayor importancia para competir en la economía del conocimiento global, en especial en las áreas técnicas, debido a la eliminación de trabajos por la creciente automatización.

Desde Educabot, creemos que la pandemia ha obligado a las instituciones educativas a comenzar, o profundizar, su proyecto digital institucional. Los docentes se vieron obligados a utilizar nuevas herramientas para sostener el proceso de aprendizaje con sus alumnos y eso les permitió afianzar o crear nuevas habilidades digitales. Estamos convencidos que estos aprendizajes harán más permeables a las instituciones educativas para seguir trabajando sus proyectos digitales, en especial integrando con proyectos innovadores en sus escuelas como la robótica.

CONSEJO ASESOR DE SOBRE TIZA 10X10

Sobre Tiza invitó a especialistas del campo educativo para que acompañen y aporten su mirada para enriquecer la propuesta de cada una de las entregas de la colección Sobre Tiza 10x10. Integrantes del consejo asesor:

Graciela Bertancud

Graciela Bertancud, presidenta de la Fundación Tomas Alva Edison de Mendoza. Fundadora del Colegio homónimo y de Probot School, la primera escuela de robótica del país. Pionera en la implementación del modelo 1 a 1 en la Argentina.

Dante Castillo Canales

Dante Castillo Canales, director de Políticas y Prácticas Innovadoras de SUMMA. Es sociólogo de la Universidad de Chile, magíster en Cultura y Sociedad de la London School of Economics and Political Science (LSE) y PhD(c) de la Universidad Diego Portales y Universidad Alberto Hurtado.

Mariana Maggio

Mariana Maggio. Doctora en Educación (UBA). Docente e investigadora de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, donde dirige la Maestría en Tecnología Educativa. Además, es Responsable de Programas Académicos de Microsoft Latinoamérica. Autora de los libros "Reinventar la clase en la universidad" y "Enriquecer la enseñanza" (Paidós), entre otros.

Marìa Teresa Lugo

María Teresa Lugo, directora del Diploma de Posgrado en Planeamiento, Gestión y Evaluación de Proyectos y Políticas Educativas en Contextos Digitales de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Docente investigadora de la UNQ y consultora de organismos internacionales. Magister en Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación (Universidad Autónoma de Barcelona) y Licenciada en Ciencias de la Educación (UBA).

Gabriel Brener

Gabriel Brener, profesor adjunto concursado de la Cátedra de "Conducción de las Instituciones Educativas" en la Licenciatura en Educación de la Universidad Nacional de Hurlingham. Profesor de la cátedra de Didáctica General del Profesorado en la Facultad de Filosofía y Letras de UBA, Profesor del Diploma Superior en Conducción Educativa del ISP J.V González. Es Licenciado en Educación por la UBA, Especialista en Gestión y Conducción del Sistema Educativo por FLACSO y Profesor de Enseñanza Primaria por Normal N° 4.

Silvia Bacher

Silvia Bacher, Periodista. Magister en Comunicación y Cultura (UBA). Lidera la asociación civil "Las Otras Voces. Comunicación para la Democracia". Conferencista invitada en congresos y seminarios sobre comunicación y educación en América y Europa. Ha escrito artículos para publicaciones académicas y de divulgación tanto nacionales como internacionales. Becaria de Salzburg Semminar, UNESCO Paris Eisenhower Fellowship. Autora de "Navegar entre culturas. Educación, Comunicación y Ciudadanía digital" y "Tatuados por los Medios, Dilemas de la Educación en la Era Digital" (Paidós).

ROBOTS CRIOLLOS

Autor: Lucas Esteban Delgado

En el 2020 las escuelas argentinas de todos los niveles debían incorporar contenidos sobre Robótica y programación. Con el avance del COVID-19 estos procesos quedaron desdibujados y no todas las jurisdicciones lograron avanzar en esta línea. No obstante, la pandemia puso en evidencia que, a pesar de los esfuerzos realizados por la Argentina y el resto de los países de América Latina, persiste una gran desigualdad en materia de conectividad, acceso a dispositivos y a formación docente para el uso de herramientas digitales básicas y más complejas.

Los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios de Programación y Robótica fueron aprobados en la Resolución CFE N°344/18. Al año siguiente, con la Resolución CFE N° 356/19 también se aprobó la incorporación de la orientación para el nivel secundario: "Robótica y Programación". Ambas resoluciones marcaron un nuevo rumbo para la incorporación de sistemas digitales en las aulas, que este año se vio afectado por el avance de la pandemia.

Según el texto aprobado, estos NAP "fueron creados para toda la educación obligatoria y abarcan saberes interconectados y articulados, orientados a promover la alfabetización digital, entendida como el desarrollo del conjunto de competencias y capacidades necesarias para que los estudiantes puedan integrarse plenamente en la cultura digital".

Como veremos en el artículo vinculado al marco político, la tendencia a incorporar contenidos de programación y robótica es compartida no sólo con la región, sino también con diferentes países del mundo. No obstante, el modo de hacerlo aún presenta tensiones. Uno de los primeros dilemas se da entre quienes proponen la transversalidad como modelo de incorporación y quienes promueven la creación de espacios curriculares específicos. Estos aspectos serán revisados en diferentes secciones de este especial.

En segundo lugar, hay ciertas imprecisiones respecto de la delimitación del área de conocimiento y el campo disciplinar. Fernando Schapachnik, director del Programa de Vocaciones en TIC de la Fundación Sadosky, explica que se produce una confusión al tomar la parte por el todo. Para él lo fundamental es que los contenidos de robótica y la programación sean áreas constitutivas de las Ciencias de la Computación, disciplina que incluye saberes cómo:

- **Algorítmica:** Los necesarios para poder formular soluciones efectivas y sistemáticas a diversos tipos de problemas.
- **La programación:** Los conocimientos necesarios para poder volcar esas soluciones algorítmicas a los diversos lenguajes que utilizan las computadoras.
- **Almacenamiento:** Cómo almacenar la información de manera que pueda ser recuperada más adelante y que se pueda buscar velozmente un dato entre

miles o millones de otros, como hacen por ejemplo los buscadores de Internet. Estos saberes se agrupan en dos áreas temáticas: estructuras de datos y bases de datos.

• **Las arquitecturas de computadoras:** Referidas al entendimiento de los componentes que definen los distintos tipos de computadoras. También al entendimiento de cómo estos componentes se construyen a partir de la combinación de manipulaciones sencillas de voltaje eléctrico.

• **Teoría:** Los fundamentos teóricos que marcan las diferencias entre los distintos lenguajes, sus posibilidades e imposibilidades, ventajas y desventajas.

• **Las redes de computadoras:** La forma en que las computadoras intercambian información permitiendo el funcionamiento de Internet y todas las aplicaciones que funcionan gracias a Internet, como la web, la mensajería instantánea, los juegos en línea, las transmisiones de audio y video, etc.

"Un robot es un objeto muy complejo que articula conocimientos de la electrónica, la mecánica y las ciencias de la computación. Entonces lo que deberíamos buscar es que nuestros egresados entiendan cómo funcionan los distintos robots con los que se van a encontrar, a partir de sus áreas constitutivas", ejemplifica Schapachnik.

Un punto de inflexión

Uno de los eventos que dio cuenta de la importancia que está teniendo la robótica en el país es la Copa Robótica 2019, un certamen organizado por el Ministerio de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la empresa Educabot. Adolescentes de escuelas de todas las provincias del país participaron de una competencia local para definir cuál sería el equipo que representaría a la Argentina en First Global Challenge (FGC), también conocido como el Mundial de Robótica. En este especial, encontrarás una nota que resume la experiencia.

En diálogo con **Sobre Tiza, Matías Scovotti,** CEO y cofundador de Educabot, afirmó que la Copa Robótica es una competencia que reúne a los futuros líderes de las diferentes provincias en un evento donde aprenden unos de otros. Además, comparten la importancia de la tecnología para solucionar los grandes desafíos de la humanidad, de modo que se convierten en agentes multiplicadores en sus regiones.

"Al ser un evento masivo, sirve de inspiración para todos los que asisten al mismo, en especial a los miles de alumnos de escuelas públicas, a los cuales seguramente se les despertó el interés en la robótica luego de presenciar la competencia", subrayó.

Este certamen fue único en el mundo y recibió el reconocimiento y la mirada de los organizadores de la FGC. "Esto nos posiciona a nivel internacional como líderes en innovación y pioneros en robótica ante toda la comunidad mundial que participa en First Global", destacó.

¿Qué balance hace de la participación que tuvieron en 2019? ¿Qué aspectos los sorprendieron?

El primer año suele ser el más difícil, el haber logrado que todas las provincias estén presentes y que este evento haga de la Argentina un representante destacado en First Global fue algo que superó las expectativas de todos. Si bien nos sorprendió el nivel de los equipos argentinos, creo que es muy importante destacar la organización del evento. Los que tuvimos la posibilidad de vivir las instancias internacionales, nos llena de orgullo saber que un evento local estuvo a la altura de uno internacional.

Si bien los eventos masivos están suspendidos ¿hay posibilidades de realizar una nueva edición?

Sí, seguramente cuando tengamos definiciones de la instancia internacional, vamos a retomar la organización de la segunda edición de Copa Robótica. En especial, buscando expandir la competencia para que cada vez sean más los que tienen la posibilidad de vivir esta experiencia inolvidable.

Una educación disruptiva

Otra de las iniciativas que ha tomado fuerza en los últimos años es la Escuela de Robótica de Misiones. Se trata del primer centro de educación no formal de carácter público y gratuito dedicado a la enseñanza de la robótica. La experiencia, que propone un modelo de educación disruptiva, fue relatada por Carola Aideé Silvero y María Aurelia Escalada en un libro publicado por la Fundación Santillana.

En el prólogo que Alejandro Piscitelli escribió para este libro se afirma que la Escuela de Robótica de Misiones, "que es en realidad una enorme cantidad de mentes y cuerpos interconectados, es una excusa para interpelar al sistema educativo, favoreciendo la incorporación de interrogantes cruciales: ¿cómo pensar en una formación a prueba de futuro?, ¿cuáles serán las habilidades creativas que no serán reemplazables por los nuevos desarrollos tecnológicos?, ¿cómo reinventar el sistema educativo no desde afuera ni desde adentro, sino desde una nueva interfaz?".

Desde una perspectiva disruptiva, la Escuela de Robótica retoma la idea de que el estudiante es co-constructor de su propio aprendizaje, pues, retomando a Seymour Papert, "el mejor aprendizaje no derivará de encontrar mejores formas de instrucción, sino de ofrecer al educando mejores oportunidades para construir".

Este modelo parte de la curiosidad como motor de la producción del conocimiento y proclama la autonomía de los sujetos para explorar libremente sus intereses y compartirlos con sus pares. Parte de la manufactura como verificación del conocimiento construido para la solución de un problema o la creación de un producto, convirtiendo a los propios estudiantes en coautores y cocreadores de sistemas que favorecen la comprobación de sus hipótesis de trabajo.

La Escuela ha sido parte de una política pública provincial y busca expandirse como modelo en todo el país. La articulación con el sistema educativo formal la potencia y también permite ampliar la oferta curricular, mediante el trabajo por proyectos. Además, ha sido el foco de inversiones por parte del sector privado, cuyo rol en este campo es cada vez más importante.

Un nuevo mercado

El avance de la robótica y la programación en el ámbito educativo a abierto las puertas a un nuevo mercado. Hoy asistimos a una ampliación de la cantidad de oferentes que brindan a docentes, escuelas, familias y gobiernos soluciones para integrar estos conocimientos a sus propuestas curriculares.

Algunos de estos jugadores han nacido a partir de la detección de una oportunidad de negocio, mientras que otros cuentan con una extensa trayectoria en el mercado de los juguetes, la electrónica y el entretenimiento. Las dimensiones de cada uno de estos proyectos y de su negocio, es sumamente diversa: desde empresas con menos de 10 colaboradores a otras con más de 70, con facturaciones que van desde el millón a los 30 millones de pesos anuales.

El principal punto en común está en que su modelo de negocios apunta en diferentes direcciones. Ninguna tiene un modelo único. Si bien predomina la venta institucional a escuelas (Business-to-school B2S), también es fuerte el modelo de venta directa (Business-to-Consumer-B2C). Aunque el principal diferencial, debido a los volúmenes de compra, está en la venta gubernamental (Business-to-government B2G). En menor medida se apuesta a acciones del tipo articulación institucional (Business-to-business B2B).

Para conocer más acerca de este mercado, que se encontraba en auge antes de la pandemia, conversamos con algunos de sus referentes.

Hace más de 20 años que **María Eugenia Giacobone, Viviana Edith Scabone y Ricardo Pereira Maceiras** trabajan en diversas instituciones de la zona como maestros y profesores, utilizando programación con código con niños (5-7 años). Asombrados por la capacidad que desarrollan los más chicos para resolver los problemas digitales que se les plantean, a partir del año 2018 conformaron Más Robóticos.

"Los programas de computación con código para chicos son una herramienta poderosa que les permite a los mismos planificar y organizar sus conocimientos de otra manera. Por esa razón, nuestro equipo comienza a ofrecer talleres en los que se aborda esta temática, especialmente orientados para niños y niñas de 5 a 10 años, sumando trabajos con material concreto para resolver también desafíos constructivos", comentó Pereira.

Luego de esa primera etapa, continuaron con la oferta de capacitar a docentes de las instituciones de la zona. A lo largo de su historia han transitado las aulas de varias instituciones del partido de San Isidro.

Sobre Tiza también conversó con **Yamila Pedace**, docente de educación tecnológica especializada en robótica educativa y diseñadora de juegos y juguetes, y **Nicolás Larenas**, desarrollador de electrónica y facilitador de robótica educativa de Kink. Esta iniciativa busca crear soluciones tecnológicas educativas, y ofrece kits de construcción, talleres, capacitación y experiencias formativas para niños y adultos.

También dialogamos con **Gastón Jeger**, responsable del Desarrollo Pedagógico del Equipo Rasti de Robótica y Educación, con Alejandro Frank, Gerente comercial de Mis Ladrillos. Ambas empresas comparten una tradición en el mundo de los juguetes, pero han desarrollado áreas de negocio y formación para incluir a la robótica en el mundo educativo.

Por último, dialogamos con Martín Bergadá, Director General de Educación Tecnológica, único representante de LEGO® Education en Argentina y Google for Education Reseller. Su propuesta continúa basándose en 3 ejes fundamentales: Sets didácticos de última generación; Capacitación y asesoramiento docente en la implementación de proyectos transversales basados en temáticas STEAM; y Campus Online para docentes con proyectos y secuencias didácticas por recurso y por nivel.

¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta el mercado de la robótica educativa en la Argentina antes y después de la pandemia?

Más Robóticos: Consideramos que existen dos grandes desafíos. El primero tiene que ver con el valor de los equipos. El equipamiento desarrollado en nuestro país de buena calidad tiene valores muy similares a los mejores equipos que se pueden encontrar en el exterior, y éstos, son realmente los mejores equipos del mundo. Los más accesibles, son de baja calidad y aun así, no tienen valores tan convenientes.

El segundo está relacionado con la implementación y uso de esos equipos. A nuestro entender, existen dos enfoques para trabajar la robótica en educación. Uno tiene que ver con adentrarse directamente en la programación de equipos tangibles, pequeños robots, por ejemplo. Otro enfoque es el que propone realizar construcciones, y lograr que esas construcciones avancen y sean programables. Uno y otro enfoque deben presentar diferentes materiales para resolver los problemas planteados. Ya nos encontrábamos en un dilema antes de la pandemia, que está ligado a qué equipamiento ponemos en las manos de nuestros alumnos.

¿A qué nos referimos? Cuando manejamos material concreto en las escuelas, debemos tener en cuenta, la cantidad de equipamiento en relación con la cantidad de alumnos y, además, la capacidad de los niños, en base a las edades, para la manipulación correcta del material. Hemos acompañado a algunas escuelas que han recibido material para el nivel primario, en principio, escaso en relación con la cantidad de alumnos por aula, y además complejo para implementar en el rango etario para el que fue enviado. Creemos que ya esto es un gran desafío que lo único que ha hecho la pandemia es estirar el planteo. Pero, que está allí. Identificar las nuevas tecnologías y aplicaciones para adaptarlas a la Argentina de manera accesible para todos.

Klink: Nos enfrentamos a varios desafíos: por un lado, la información sobre el tema de la robótica y la programación en la sociedad. Si bien se ha instalado en la agenda social en los últimos años, aún falta mucho por hacer en cuanto a educar sobre las ventajas que aporta en todos los niveles educativos. También consideramos que el factor económico sigue siendo un limitante, dado que muchos de los kits de robótica tienen un costo considerable para las instituciones y las familias. Por otro lado, debemos ayudar y allanar el camino para que cada vez más docentes se animen a experimentar la robótica educativa en sus clases.

En cuanto al contexto de pandemia uno de los principales desafíos de la robótica educativa es que se trabaja con hardware, es decir que hablamos de una actividad presencial. Actualmente desde Klink nos encontramos desarrollando soluciones que permitan sobrellevar esta dificultad en este contexto de nueva normalidad.

Rasti: Previo a la pandemia estábamos en un crecimiento exponencial. Logramos día a día la confianza de más colegios para la implementación de nuestros proyectos educativos. Entre los desafíos que se presentaban, en lo pedagógico nos volvimos especialistas en derribar temores lógicos hacia lo nuevo. En lo económico, el desafío que nos planteamos es cómo competir con los productos chinos. Desde el punto de vista cualitativo, nos distanciamos de la idea de producto para que nos vean como proyecto y lo logramos. Desde el precio pudimos lograr que un proyecto 100% nacional se vuelva competitivo sin abandonar la calidad que nuestra empresa ofrece hace décadas.

En este contexto de pandemia el desafío es cómo llegar con la robótica a las casas, ya que las aulas como espacio físico están vacías. Estamos trabajando y desarrollando propuestas para que eso suceda. En el camino hacia ese paso, estamos realizando todas las semanas capacitaciones sin cargo en formato de webinars online donde abordamos temas como educación desde casa, neurociencias, psicología, inteligencia artificial, trabajos del futuro y oratoria, entre otros; y desarrollamos recursos para los docentes y familias que constantemente actualizamos y compartimos en www.rasti.com.ar/YoMeQuedoEnCasa. Cada vez son más los hogares que nos piden nuestros proyectos y esto ya comenzaba a suceder pre-pandemia y ahora ha cobrado aún más fuerza.

Mis Ladrillos: En la situación anterior a la pandemia, los principales desafíos pasaban por la dotación de equipos y kits constructivos de robótica, la formación de los referentes institucionales, la identificación de competencias específicas discriminadas por niveles que permitieran generar proyectos y propuestas institucionales, las posibilidades de creación y gestión de proyectos del área en cada escuela en particular. Hoy, la espacialidad de las escuelas se ha reconfigurado. La educación se desarrolla en casa, mediada tecnológicamente, desde tecnologías y dispositivos novedosos, como ser computadoras y/o celulares, hasta dispositivos más masivos y accesibles, como ser las propuestas educativas en radio y tv-, aunque siempre comandada por "la escuela". En esta nueva realidad, lo que se observa en torno al trabajo en proyectos de robótica se restringe a la ejercitación de habilidades de programación en los simuladores y herramientas online mientras que el prototipado y construcción de robots, en sí, es un área que queda vacante, por la imposibilidad de acceso a equipos e insumos en los edificios escolares. Es importante, entonces, que las empresas podamos generar kits constructivos que resulten accesibles a las familias, y que posibiliten a los educadores sostener la continuidad pedagógica también en este área tan novedosa y rica. Finalmente, también creemos posible y necesaria la generación de propuestas como la que estamos generando en Mis Ladrillos, que interpelen, convoquen e integren a niños y niñas en el desarrollo de proyectos de robótica con enfoque STEAM, con una mínima o nula intervención y mediación de educadores y padres.

Educación Tecnológica: Es cada vez más importante que la próxima generación de alumnos adquieran habilidades relacionadas con la resolución de problemas, pensamiento crítico y colaboración. Y la tecnología juega un papel crucial en la asimilación de estas habilidades. Durante la última década, la robótica despertó un gran interés entre maestros e investigadores como una herramienta valiosa para desarrollar habilidades cognitivas y apoyar el aprendizaje en ciencias, matemáticas, tecnología, informática y otras materias escolares o interdisciplinarias.

Diría que los desafíos previos a la pandemia tienen que ver con alcanzar un mayor grado de conocimiento en la comunidad educativa y, al mismo tiempo, garantizar el acceso igualitario de estos recursos pedagógicos innovadores a lo largo de todo el sistema educativo de nuestro país.

En tiempos de contingencia como el que estamos viviendo, el desafío claramente tiene que ver con garantizar la continuidad pedagógica mediante el uso de herramientas de comunicación que nos permitan adaptar un recurso pedagógico concreto, como son los sets de robótica educativa, al entorno online. Es algo que estuvimos desarrollando durante estos últimos meses con resultados muy interesantes. En la medida que los docentes, alumnos y hasta padres cuenten con los recursos adecuados, la enseñanza y aprendizaje online es posible y de hecho es una gran oportunidad para innovar la educación.

¿Qué habilidades y competencias pueden desarrollar los alumnos al trabajar con elementos de robótica y programación?

Más Robóticos: Las habilidades y competencias que pueden desarrollar los alumnos al trabajar con elementos de robótica y programación son:

• Mejorar la motricidad.
• Mejorar el aprendizaje de la importancia de trabajar en equipo, donde cada uno cumple un rol diferente, pero no por eso menos importante.
• Tolerancia y aceptación de las opiniones e ideas del otro.
• Se estimula la creatividad y originalidad.
• Diferentes puntos de vista para la resolución de un mismo problema.
• Se propicia el aprendizaje de áreas como la matemática o la física, de manera aplicada.
• Aprendizaje mediante la prueba y el error. Mejorando ampliamente la tolerancia a la frustración.

Kink: Hay una fuerte relación entre aprender robótica y programación desde temprana edad con el desarrollo de habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación, el trabajo en equipo, el pensamiento de diseño, el aprendizaje continuo y la resolución de problemas. Lo interesante de trabajar con robótica educativa es que estas habilidades se desarrollan a temprana edad en conjunto con competencias tecnológicas de alta empleabilidad y con un gran impacto social.

Rasti: Es interesante la pregunta y muchas veces la respuesta parece obvia, y se suele apuntar a las famosas habilidades del Siglo XXI. Pero la pregunta esconde una trampita. Con elementos de robótica y programación pueden desarrollar varias o escasas habilidades y competencias.

Los elementos son nada más y nada menos que un recurso, un instrumento, por eso nosotros enfocamos la robótica educativa como parte de algo más global que implica el trabajo con ABP (Aprendizaje basado en proyectos), la capacitación y formación docente continua, etc.

Si concebimos la robótica educativa de esta manera los alumnos pueden desarrollar mediante una forma lúdica y motivadora habilidades como:

• **Creatividad:** para nosotros es fundamental que los chicos puedan crear las construcciones que imaginen, y no solo se basen en un robot prearmado. Por eso siempre decimos que los bloques de Rasti son un átomo, pueden juntarlos con otros átomos que los lleve a concretar lo que deseen armar.
• **Innovación:** proponemos constantemente la creación de dispositivos nuevos para resolver problemas significativos para los chicos.
• **Comunicación:** trabajamos con dinámica de grupos (colaboración) y proponemos la comunicación intragrupo en la resolución de los problemas planteados (otra habilidad). Cuando finalizan el proyecto en nuestros ABP proponemos su socialización en diferentes niveles, al grupo áulico, directivos, comunidad, etc. Nos parece fundamental esta parte para desarrollar esta habilidad tan importante en la actualidad y en el futuro.
• **Pensamiento lógico:** es interesante ver el trabajo de los alumnos asumiendo un rol activo, primero trabajando sobre el problema, luego abordando las distintas dimensiones abarcadas: la electrónica, la mecánica y la programación. Cada una de estas dimensiones los lleva a la reflexión (aprender sobre el error) y a desarrollar sus mecanismos lógicos de resolución, en forma colaborativa. Podemos nombrar muchísimas habilidades más que se desarrollan, cómo son las habilidades sociales que se ponen en práctica, la adaptabilidad y flexibilidad, el liderazgo, la autonomía, la autorregulación.

Mis Ladrillos: El trabajo en ambos campos está ligado a una forma especial de pensar que es lo que se da en llamar "pensamiento computacional". Ya en la década del 70, las investigaciones que el Instituto Tecnológico de Masachussets (conocido como MIT) desarrollaba sobre el uso de resolución de problemas haciendo uso de computadoras con el lenguaje LOGO, daban cuenta de que los niños y las niñas empleaban habilidades especiales de pensamiento, a las que les puso dicha denominación. Actualmente, no hay un consenso respecto de las habilidades y competencias involucradas en el pensamiento computacional. No obstante, podemos mencionar sintéticamente que el mismo involucra habilidades ligadas a la identificación y descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones en las partes, el diseño de algoritmos de resolución y la capacidad de abstracción.

Educación Tecnológica: El enfoque integral para el aprendizaje que propone la robótica educativa, crea un entorno donde los alumnos interactúan con su ambiente y trabajan con problemas del mundo real. Está demostrado por varias investigaciones que tiene impacto positivo en el desarrollo de habilidades físicas (equilibrio, movimiento, comprensión espacial), cognitivas (resolución de problemas, pensamiento flexible, construcción de estrategias efectivas), emocionales (autoconfianza, regulación de las emociones, expresión), creativas (plantear nuevas ideas, imaginar cosas, usar representaciones) y sociales (colaboración, comunicación, negociación, empatía).

EDUCACIÓN
STEAM

CONVERTÍ **TU AULA**

en un centro de **INNOVACIÓN EDUCATIVA** y vanguardia tecnológica.

ROBÓTICA
DRONES
PROGRAMACIÓN
IMPRESIÓN 3D

OFRECEMOS PROPUESTA PEDAGÓGICA | EQUIPAMIENTO | PLATAFORMA | MOBILIARIO

www.educabot.org

AULA **MAKER** EDUCABOT

info@educabot.org @educabot @tallereducabot

¡Llevá **tu escuela** al próximo nivel!

¿Por qué es importante enseñar robótica y programación en las escuelas?

Más Robóticos: Brinda herramientas y permite aplicar conocimientos para situaciones cotidianas. Mejora la integración y el trabajo en equipo. Prepara a los estudiantes en una disciplina que realmente estará presente en el futuro. Según proyecciones y estudios, que no han sido tenidos en cuenta en políticas educativas de muchos años anteriores, las áreas tecnológicas, son las más demandadas tanto hoy, como en el futuro, y ya en nuestro tiempo, vemos las consecuencias de esas políticas educativas que no acompañaron el sostenimiento, y ni hablar del crecimiento, de las escuelas técnicas en el país, que formarán o al menos presentarán el camino probable a las carreras tecnológicas de niveles terciarios y/o universitarios.

Desde Más Robóticos creemos que programar creativamente en un contexto significativo, personalizado y motivador para los niños hacedores implica desarrollar numerosas habilidades y competencias. Estas se extienden a la programación en sí misma y pueden trasladarse a otras situaciones cotidianas. Sostenemos que los conceptos deben surgir del trabajo de resolver problemas, a través de la exploración y el descubrimiento, y no al revés ya que, si se exponen los conceptos previamente, estos inicialmente no tienen razón de ser. Nuestra propuesta consiste en que los estudiantes resuelvan problemas como forma de apropiarse de los conceptos y no sólo limitarlos a la simple resolución de actividades, teniendo en cuenta que los mismos pueden aplicarse a la vida diaria.

Trabajamos teniendo en cuenta los NAP (Núcleos de Aprendizaje Prioritarios) de Educación Digital, Programación y Robótica. Nuestra metodología consiste en unir conceptos y experiencias que ya se trabajen en las aulas, utilizando algunas herramientas de programación que permiten abordar de una manera diferente dichos temas.

Klink: La robótica educativa es un medio más que un fin. Si se trabaja transversalmente a otras materias ofrece maneras de aprender que son muy interesantes ya que los estudiantes se enganchan muchísimo más con este tipo de actividades hands-on y se desarrollan las habilidades mencionadas en la pregunta anterior. Cuánto antes se empiece mejor ya que estas habilidades cobran cada vez mayor importancia.

Rasti: En primera medida por lo señalado en el punto anterior, pero lo más interesante es que estos desarrollos de habilidades y competencias se juegan desde un punto de vista activo y significativo. Todos coincidimos que son fundamentales que estas habilidades sean abordadas en la educación formal, y lo que nos posibilita proyectar desde la robótica educativa es que los chicos se sientan motivados a trabajarlas, diría desde un punto de vista lúdico. Por eso es que nosotros nos separamos del recurso robótico y nos enfocamos más a un proyecto de robótica que parta de desafíos reales para los chicos.
Abordado desde el recurso, creemos que la robótica perderá su motivación inherente ya que no deja de ser un elemento, un instrumento. Pero si lo abordamos como parte de algo más global, se vuelve indispensable. A los alumnos no les da lo mismo resolver los desafíos, en muchas ocasiones nos comentan los docentes que los chicos no quieren salir al recreo, quieren terminar sus proyectos, están metidos en eso completamente, el aprendizaje es realmente significativo Con la robótica podemos llevar esa significatividad a cualquier área, dejar de padecer el tiempo áulico y volverlo constructivo, para todos.

Mis Ladrillos: El desarrollo actual de las sociedades, en las que la información tiene un rol central, requiere de ciudadanos que tengan competencia en el manejo de herramientas digitales e informáticas para que puedan no sólo comprender sino tener un rol protagónico en el mundo en el que viven. Y así como la alfabetización tradicional requiere de una enseñanza sistemática también la alfabetización digital e informacional requiere de un mediador experto que genere proyectos y experiencias educativas que provoquen aprendizajes significativos y perdurables. La programación y robótica son una parte de dicha alfabetización que las escuelas deben brindar.

Educación Tecnológica: La robótica educativa democratiza el acceso a los beneficios del aprendizaje basado en proyectos, alentando a los alumnos a desarrollar conceptos: desde aprender algo nuevo, hasta la construcción de artefactos que tienen impacto en el mundo real. Al trabajar en equipo con sus pares desencadenan procesos cognitivos que producen aprendizaje creativo e innovador. De hecho, son creadores de su propio aprendizaje, incorporando al error como elemento transformador. Los alumnos aprenden a construir y a codificar, desde ya, pero más importante todavía, aprenden a resolver problemas, a pensar de una manera diferente al tiempo que crean proyectos significativos para ellos y sus compañeros.

¿Qué cambios en la didáctica demanda el trabajo con estas disciplinas?

Más Robóticos: Como menciona Papert "No se puede pensar en pensar sin pensar en algo". Fundamentalmente el cambio está basado en el real valor y aplicación del tan trillado aprendizaje basado en los errores. En las múltiples respuestas, soluciones o procedimientos de resolución que pueden tener las preguntas o los problemas que se plantean. Basándonos en lo anterior, la capacidad que creemos que debe desarrollar el docente para estas disciplinas, es la de generar buenas y certeras preguntas que desestructuren y rompan esquemas estáticos de resolución o pensamiento. Por lo tanto, la didáctica debería estar basada en caminos que lleven a los alumnos a desarrollar las capacidades de formular buenas preguntas y buscar respuestas que satisfagan esos momentos de aprendizaje pleno.

Klink: La didáctica tradicional se revaloriza con la tecnología. Consideramos que si se incorpora la robótica como una herramienta para resolver problemas de la vida real el aprendizaje puede ser mucho más significativo, ya que los conceptos que a veces pueden ser abstractos se materializan fácilmente. Es muy importante perder el miedo y animarse a experimentar. Y sobre todo tomar conciencia y dimensionar el poder que tiene la robótica como herramienta didáctica. También los creadores de kits tecnológicos debemos trabajar codo a codo con los docentes para que la experiencia sea enriquecedora, amena y divertida.

Rasti: Subraya aún más los cambios que se ven en otras disciplinas. Meterse en este tipo de proyectos es como meterse en una aventura en tiempo real. Cada grupo es un torbellino, y el docente debe tener la capacidad de meterse en cada uno de esos torbellinos y salir para meterse en otro. Cada uno de ellos tendrá diferentes características. Ya no tenemos que contar el cuento, tenemos que ir viviéndolo junto a los alumnos, en el presente más absoluto y esas aventuras irán virando en diferentes sentidos y probablemente todas lleguen a finales distintos. Esta incertidumbre por las matrices que tenemos los docentes puede generar temor en un principio, pero si rompemos esa primera barrera se vuelve algo muy motivador para seguir desempeñando nuestra fundamental profesión.

Mis Ladrillos: El trabajo en estas áreas requieren un enfoque STEAM y la apertura escolar hacia la cultura "Maker". Desde estos marcos conceptuales, se convoca a los niños y niñas a trabajar en proyectos que partan de la identificación de problemas en situaciones reales, para cuya resolución deben crear objetos programables. En este proceso, no se trabajan las áreas tradicionales como temas aislados para luego buscar su aplicación o transferencia en el más allá de la escuela, sino que los contenidos de física, matemáticas, arte, diseño, entre otros, se van aprendiendo en el mismo quehacer, pues son necesarios para el logro de las soluciones previstas. También requiere la organización de grupos que trabajen de modo colaborativo, con roles y funciones diferenciados que se ejercen de modo rotativo. Estos proyectos involucran cambios también en otros planos, como ser la propia organización del espacio y mobiliario escolar, para dar lugar tanto al trabajo en colaboración como a las construcciones que se realizan en diversas etapas del proceso.

Educación Tecnológica: El mayor riesgo, según mi opinión, es incorporar tecnología al aula, pero de un modo que termine por reforzar las viejas formas de enseñanza y aprendizaje. El docente cumple cada vez más un rol de facilitador y guía del aprendizaje, impulsando la autonomía y el trabajo en colaboración de sus alumnos. Y cuando incorpora recursos de robótica educativa a su caja de herramientas es clave que, en primer lugar, despierte el interés en todos los alumnos dándoles la oportunidad de participar y experimentar. Tal vez algunos alumnos no estén muy interesados en los enfoques tradicionales de la robótica, pero sí lo estarán cuando las actividades se presenten como una forma de contar una historia o en conexión con otras disciplinas como la música y el arte. Por eso la planificación de actividades es tan importante. La robótica educativa es ideal para innovar la didáctica tradicional e incursionar en nuevos modelos pedagógicos como el de clase invertida, que transfiere el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y utiliza el tiempo de clase, junto con la experiencia del docente, para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos.

Programando un futuro incierto

El avance de la pandemia por COVID-19 provocó que estas empresas vieran afectadas sus proyecciones para el 2020. En algunos casos, estiman no sólo que disminuirá el porcentaje de crecimiento esperado, sino que el negoció caerá entre un 25% y un 40%. Algunos de los principales problemas fueron la interrupción de la cadena de pagos y la disminución de los ingresos por bajas en el servicio. Asimismo, la interrupción de la cadena de producción, importación o exportación de sus productos y/o servicios también afectó a aquellos que trabajan con proveedores internacionales.

En algunos casos, la pandemia aceleró procesos que ya estaban en marcha u obligaron a desarrollar canales alternativos para que el negocio no se desplome totalmente. La apuesta por el ecommerce, la inversión en mejoras o soluciones nuevas, ofrecen algunas esperanzas para que las peores proyecciones no golpeen tanto al sector.

“En este tiempo de pandemia nos vemos imposibilitados de ofrecer nuestros talleres, ya que el trabajo lo realizamos en forma presencial y depende fuertemente de la manipulación de materiales concretos. Mientras tanto continuamos acompañando a las familias con diferentes desafíos subidos a nuestra página y a nuestras redes sociales”, afirmó Pereira.

Asimismo, brindan asesoramiento y acompañamiento a docentes e instituciones que requieran apoyo en materia tecnológica. En las últimas semanas liberaron el uso del juego Alfom_Palabras, un juego de desarrollo propio, que introduce en el mundo de la programación, por medio de material concreto, a los niños a partir de 5 años. Se puede descargar de su página web.

Desde Mis Ladrillos afirman que están diseñando un espacio específicamente pensado para que los niños y niñas desarrollen competencias STEAM en casa, a través de un kit R500 adaptado para ser abordado en el contexto hogareño, con mínima intervención adulta. "La propuesta está orientada a que los niños y niñas sean protagonistas de su aprendizaje, y desarrollen proyectos de robótica originales y creativos, para los que tengan que poner en juego conocimientos de matemáticas, diseño, tecnología, física", afirmó Alejandro Frank.

Por su parte, Bergadá señaló que dada la coyuntura actual tuvieron que innovar en las formas y canales para llegar a los docentes y, por ende, a los alumnos. Para ello implementaron y reforzaron la asistencia online a sus clientes a través de plataformas de comunicación.

"Hemos abierto nuestro campus a la comunidad educativa con actividades basadas no solo en material concreto de LEGO Education, sino también en plataformas educativas online y materiales habituales que existen en las casas tanto de los docentes como de los alumnos. Estas actividades se han venido informando a toda la comunidad mediante entregas semanales a través de las redes sociales como así también a nuestra base de clientes y referentes", comentó Bergadá.

Además, reactivaron su tienda digital para poder entregar recursos pedagógicos a través de las plataformas que se encuentran operando en la actualidad. A partir de junio ofrecerán una batería de cursos online para docentes, profesionales y alumnos que ofrecerán diversas herramientas, metodologías y estrategias para trabajar en y desde casa y a distancia. Estos cursos abordarán temáticas como plataformas de simulación, diseño gráfico, vinculados a temas de matemática, ciencias y proyectos STEAM.

"A partir de junio también abriremos las certificaciones de los productos y metodología LEGO Education avalados por LEGO Education Academy para todos los recursos desde nivel inicial, primaria y secundaria. Habrá propuestas promocionales para aquellos que junto con la certificación adquieran un kit didáctico. A su vez, estamos desarrollando nuevas asociaciones y vínculos con plataformas globales de trabajo de proyectos STEAM como así también nuevos recursos didácticos orientados a las ciencias", agregó

LA PROGRAMACIÓN Y LA ROBÓTICA COMO INSTRUMENTOS PARA UNA CIUDADANÍA CREADORA

Autor: Lucas Esteban Delgado.

En la actualidad, los sistemas digitales se han convertido en la base material de los consumos culturales de niñas, niños y jóvenes. El auge de la industria de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha traccionado cambios que hoy nos permiten entender el mundo de modos muy distintos que hace cinco décadas atrás, cuando Seymour Papert nos proponía descubrir nuevos modos de pensar y aprender, a través de sus investigaciones en robótica y programación.

Hoy estos contenidos son parte de las agendas políticas de diferentes países en el mundo. La Argentina en 2018 aprobó sus núcleos de aprendizaje prioritario para robótica y programación. Estos esfuerzos de los Estados, y también de toda una tradición de profesionales, investigadores y educadores, buscan romper con la idea de los individuos como meros usuarios para que sean capaces de crear, transformar y hacer un uso crítico de las tecnologías digitales de su tiempo.

Para conocer más acerca de cómo integrar conocimientos del área de las ciencias de la computación en el ámbito educativo, **Sobre Tiza** dialogó con Marina Umaschi Bers, profesora y directora del departamento Eliot-Pearson de Estudios de la Infancia y Desarrollo Humano de la Universidad Tufts (Boston, Estados Unidos).

¿Qué diferencia existe entre el pensamiento computacional, la programación y la robótica?

Seymour Papert, en los años sesenta, hablaba sobre cómo las computadoras nos permitían pensar de un modo diferente, pero no le puso un rótulo a ese tipo de pensamiento. Es Jannette Wing quien le encuentra este "nombre" en el año 2006 y a partir de allí empezó a usarse el término con mayor frecuencia. Sin embargo, no hay estudios cognitivos o científicos que determinen que el "pensamiento computacional" es diferente de otro tipo de pensamiento lógico, abstracto o matemático. Aun así, este rótulo ha sido aceptado en el campo educativo. En otras palabras, nos referimos a una manera de pensar que se asemeja a cómo pensamos con las computadoras. Es decir, un pensamiento sobre todo abstracto, lógico, algorítmico, que nos ayuda a descubrir y resolver problemas. En nuestro trabajo, nos enfocamos en siete "ideas computacionales", ideas poderosas, como señalaba Papert. Éstas son: Algoritmos, Modularidad, estructuras de control, representación, Hardware/Software, proceso de diseño, debugging. Son ideas importantes para la computación pero que se pueden extender a otras áreas.

Recomendado: Bers, M. U. (2017). The Seymour test: Powerful ideas in early childhood education. International Journal of Child-Computer Interaction.

Hace un tiempo, la palabra coding simbolizaba lo más bajo de la programación, lo que se hacía sin pensar. Hoy podemos decir que programar es la actividad que puede o no involucrarnos en un pensamiento computacional. Se puede estar programando sin necesidad de estar "pensando computacionalmente". Cuando uno programa o trabaja con la robótica está creando un objeto computacional y es en ese proceso de creación en el que puede aparecer el pensamiento computacional. Que emerja depende del curriculum, de la actividad y de la práctica docente. Esto se debe a que uno puede estar copiando algo ya hecho o estar siguiendo instrucciones, de manera que no pone en juego un pensamiento complejo. Por otra parte, uno puede estar involucrando operaciones de pensamiento computacional sin necesidad de estar programando. Por ejemplo, a través de actividades unplugged (analógicas), sin objeto computacionales, a través de juegos o canciones que nos permiten desarrollar este pensamiento lógico sin estar expuestos a una computadora.

¿En el caso de la robótica qué sucede?

La robótica es algo muy interesante dentro de lo que se entiende como pensamiento computacional, porque cuando uno piensa no lo hace sólo con la cabeza, sino que piensa con todo el cuerpo. En robótica, al tener un objeto tangible que hay que programar se incorporan los sentidos. Hoy la tecnología está inmersa en todos los objetos que nos rodean y que están equipados con sensores que les permiten reaccionar al entorno. Aquí es donde la robótica adquiere un valor fundamental. Si queremos que los chicos aprendan a entender este mundo que los rodea, que entiendan de tecnología y no piensen que es magia, la robótica nos permite que comprendan el funcionamiento de dichos objetos. Si nos enfocamos en los primeros años de escolaridad, metodologías como Montessori ya incluían objetos manipulables para promover el aprendizaje de conceptos complejos. La robótica es una extensión de estos objetos, porque nos permite entender abstracciones diferentes.

Decías que pensamos con todo el cuerpo, pero en las escuelas el cuerpo no siempre está presente en el proceso de aprendizaje. ¿Cómo dialogan estas dos miradas dentro de un mismo curriculum?

Esa es la pregunta del millón. Hay dos opciones. La primera es no cambiar nada del curriculum y aislar a la robótica como un espacio diferente en el que se trabaja con proyectos integrados, interdisciplinares y en equipo. En Estados Unidos se ve mucho esta situación, sobre todo en aquellas escuelas que han incorporado maker spaces. Allí dentro todo cambia, pero el resto de la escuela sigue funcionando igual. Obviamente, esto no es lo ideal. La segunda opcion es mas interesante. Porque implica usar al robótica para repensar la propuesta educativa en general. La clase de robótica convoca al resto de las disciplinas y las inspira a encontrar formas diferentes de aprender. La robótica permite amalgamar contenidos de diferentes áreas en proyectos interdisciplinarios que promuevan la creación.

Una de las principales tensiones se da en si estos contenidos deben ser incorporados transversalmente o bien si requieren de un espacio curricular específico. ¿Cuál es el modo más adecuado de trabajar?

Se requiere de ambas. Si tomamos como metáfora a la alfabetización, veremos que los alumnos tienen una materia específica en la que aprenden a leer y a escribir. Al mismo tiempo, utilizan el lenguaje que aprenden para trabajar en otras materias. Yo veo a la robótica y a la programación de la misma manera. Por un lado, se necesita un espacio curricular que nos permita abordar ciertos contenidos específicos y, por otro, es fundamental una aplicación transversal en otras materias. El modo de aplicarla cambia en función del nivel educativo, al igual que sucede en los procesos de alfabetización o en la enseñanza de un segundo idioma. Nuestro trabajo está enfocado en la idea "coding as another language" (CAL), porque no sólo necesitamos aprender el código sino también utilizarlo. En ese uso es que también entra el aspecto cultural, la cultura de la invención y del crear nuevos proyectos.

Recomendado: Bers, M. U. (2019). Coding as another language: a pedagogical approach for teaching computer science in early childhood. Journal of Computers in Education, 6(4), 499-528.

¿Es importante partir de problemas para enseñar robótica y programación?

El trabajo desde la perspectiva de los problemas está asociada más a la rama de la ingeniería. Nosotros partimos de una idea o una pregunta, y eso nos permite trabajar con mayor amplitud e interés de los alumnos. Por ejemplo, para trabajar aspectos de ciencias naturales como el concepto de hábitat, partimos de un contexto común pero luego cada alumno elige un animal, lo estudia y programa su robot en función de lo que descubre. En Ciencias Sociales hemos estudiado danzas de otros países para que los alumnos luego programen las coreografías de sus robots. Lo que buscamos es que no respondan todos de la misma forma, sino que desarrollen creaciones propias. De este modo, buscamos que la robótica y la programación se interrelacionen con contenidos de otras disciplinas. Por un lado, trabajamos los contenidos de robótica en sí, pero la propuesta final es siempre un proyecto integrador. Es importante formar a los docentes, pero hay que invitarlos a hacer y a trabajar en conjunto con otros roles técnicos. Por otra parte, los directivos deben participar de estas instancias de formación, para que puedan vivenciar y conocer de qué se trata, y así acompañar los procesos de implementación.

En los últimos años se han incorporado las ciencias de la computación, la programación y la robótica a los diseños curriculares de diferentes países. ¿Cuáles son los desafíos de avanzar en esta dirección?

Hay un alto porcentaje de países en el mundo que están incluyendo estos contenidos en sus diseños curriculares, pero, al no haber un consenso en relación con la evaluación, la implementación en las aulas es mucho más reducida. Otro aspecto para revisar es que no contamos con estudios longitudinales que nos permitan comprender qué es lo que sucede con estos contenidos a lo largo del recorrido escolar de los alumnos. Una de las mayores dificultades para realizar este tipo de estudio es que la discontinuidad de las políticas o iniciativas, en función de los cambios de gestión de gobierno. Es decir, que aún no es posible determinar cuáles son las implicancias de incluir estos contenidos.

Uno de los criterios para la incorporación de estos contenidos en las políticas educativas ha sido su relación con el futuro del trabajo. ¿Qué opinan sobre esta articulación?

La vinculación con el mercado de trabajo permitió impulsar la incorporación de estos contenidos a los diseños curriculares en diversos países. En Estados Unidos, por ejemplo, el empuje lo ha generado el sector privado. Desde los años 1960-1970 sabemos que aprender a programar permite cambiar el modo de pensar. En la década de 1980 también hubo un gran impulso de esta disciplina en los sistemas educativos y en muchos países se promovió el uso de Logo. Pero estaba asociado a motivar nuevas formas de aprender a pensar, no a desarrollar capacidades para el trabajo. Eso quedó un poco de lado hasta que el auge de la industria de las tecnologías de la información hizo que volviera a entrar a la escena a mediados del 2000. Siguiendo con la metáfora de la alfabetización, creemos que los conocimientos vinculados a las ciencias de la computación, como la programación y la robótica, son fundamentales para construir ciudadanía, no solamente fuerza de trabajo. La programación y la robótica puede servir para promover una ciudadanía capaz de pensar, crear y producir e innovar con nuevas tecnologías. Por eso es tan importante empezar a edades tempranas.

¿Cuál creés que es el legado principal de Seymour Papert?

Creo que el legado es que estemos hablando de esto y que haya países enteros que están incorporando estos contenidos en sus políticas educativas. Él ya estaba hablando de estas cosas desde la década de 1960. Sí creo que no estaría conforme con esta vinculación tan directa de la programación y la robótica con el mundo del trabajo solamente, dado que él promovía una visión orientada a generar un pensamiento diferente que ayude a resolver problemas sociales más generales.

LA TECNOLOGÍA ES CENTRAL PARA LA DEMOCRACIA

Autor: Lucas Esteban Delgado.

Vivimos en un mundo que depende cada vez más del uso de la tecnología. Estamos rodeados de dispositivos que, más allá de sus nombres, formas y funciones, son en esencia computadoras que nos permiten desarrollar nuestra vida cotidiana, comunicarnos, aprender, acceder a contenidos, entre tantas otras cosas. Sin embargo, ¿qué sabemos sobre el mundo de la Computación, su funcionamiento y del trabajo que realizan las personas que se desarrollan en ese campo? ¿Qué es lo que debemos enseñar en las escuelas acerca de este mundo cada vez más computarizado?

Sobre Tiza dialogó con Fernando Schapachnik, director del Programa Vocaciones en TIC de la Fundación Sadosky, una institución público-privada cuyo objetivo es favorecer la articulación entre el sistema científico–tecnológico y la estructura productiva en todo lo referido a la temática de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Este año iba a ser el estreno de la programación y robótica como contenidos obligatorios en los diseños curriculares de todo el país, pero la pandemia cambió las urgencias. “A nosotros el escenario coronavirus nos cambió algunas cosas y nos ratificó y acentuó algunas creencias. Una de éstas tiene que ver con la pertinencia social de estos contenidos”, aseguró Schapachnik.

Este contexto puso de manifiesto también la dificultad de plantear los problemas tecnológicos con la profundidad que se requiere.

“Para el grueso de la población es muy difícil comprender algunos problemas tecnológicos como por ejemplo neutralidad de la red o voto electrónico, que son términos que aparecen en nuestras leyes y se han debatido en el Congreso. En ese debate se afirmaron cosas como que las máquinas para voto electrónico eran impresoras, no computadoras. Eso es un argumento doblemente falso. Primero porque efectivamente eran computadoras, y después porque las impresoras son computadoras que tienen embebidas una unidad de impresión. Vivimos rodeados de computadoras y aun así seguimos construyendo malos argumentos. Esto nos da una idea del profundo desconocimiento tecnológico, que hoy es un tema central para la democracia”, subraya.

Los cambios acelerados de la industria de las tecnologías hacen que los procesos de adaptación y apropiación sean cada vez más cortos. Incluso es frecuente encontrar viñetas humorísticas que nos interpelan sobre cómo era el mundo antes del celular o de internet. Los desarrollos informáticos terminan emergiendo como soluciones mágicas que ocultan una compleja ingeniería detrás de la simplicidad de su uso.

“Cualquier pieza tecnológica requiere de un conocimiento humano producido industrialmente y puesto articulado con el objetivo de cumplir un propósito. Eso lo hace muy complejo. Dicho esto, una tecnología es exitosa cuando se vuelve ´invisible´ o ´transparente´. Gustavo Cucuzza siempre dice que el hecho de que una tablet la pueda usar hasta un niño de dos años, no tiene que ver con una habilidad especial del niño, sino de la capacidad de los equipos de ingeniería y de marketing que hicieron una pieza muy sofisticada que hasta un niño de dos años puede utilizar. Se trata entonces de que la tecnología disminuya la fricción con el usuario, para que no desista al querer usarla”.

¿Cuáles son los conocimientos que tenemos que adquirir en la escuela independientemente de a qué vayamos a dedicarnos?

La escuela tiene que ayudarnos a adquirir los conocimientos que nos sirvan para decodificar el mundo en el que vivimos y también para interpelarlo. Una manera de interpelarlo es participar de los debates de nuestra época relacionados con las distintas temáticas. Hoy gran parte de los debates de nuestro tiempo tienen que ver con la tecnología. Hablábamos del voto electrónico, pero también vamos a tener que hablar de las tecnologías que se utilizan en el marco de la pandemia, o de los autos autónomos. La tecnología está muy presente. La diferencia radica entre narrar y enseñar. Una cosa es anoticiarte de un tema y otro es entenderlo con cierta profundidad. Esto último implica analizarlo, separarlo en componentes, relacionar el fenómeno con otros, ponerlo en tensión. Si no entramos en profundidad lo que estamos haciendo es narrar, no aprender. Esto no sucede con todos los contenidos curriculares. No obstante, sí suele suceder con algunos aspectos vinculados a los debates tecnológicos.

¿Esto fundamenta entonces la incorporación de los conocimientos de programación y robótica en el curriculum?

Los núcleos de aprendizaje prioritarios para programación y robótica que se aprobaron en el 2018, si bien son un gran avance, presentan un error epistemológico: el de darle entidad de disciplina a la robótica. Pongamos el siguiente ejemplo: ¿Estamos todos de acuerdo que queremos que cuando los alumnos egresen de la escuela vean un avión volando y puedan tener una noción básica de ese fenómeno? Creo que sí. También estaríamos de acuerdo en que la ingeniería aeronáutica es un área de conocimiento que tiene sus expertos, sus ámbitos de intercambio, sus propias definiciones. Ahora, a nadie se le ocurriría incluir una materia de ingeniería aeronáutica en la escuela, porque todos nos imaginamos que el nivel de profundidad que queremos que adquieran los chicos sobre el fenómeno se alcanza desagregando esa área en sus componentes esenciales. Podríamos decir entonces que un avión, desde el punto de vista escolar, es un objeto que se puede explicar desde la física, la mecánica, es decir, se explica desde otras áreas de conocimiento. Lo mismo sucede con la robótica, que se ha posicionado como área de conocimiento. Un robot es un objeto muy complejo que articula conocimientos de la electrónica, la mecánica y las ciencias de la computación. Entonces lo que deberíamos buscar es que nuestros egresados entiendan cómo funcionan los distintos robots con los que se van a encontrar, a partir de sus áreas constitutivas. No tiene sentido incorporar la robótica como un área de conocimiento escolar. Otra cosa es la robótica educativa, que sí es una herramienta que, mediante el uso de objetos electromecánicos facilita aprendizajes de otras disciplinas. Si bien los NAP son de Robótica y programación deberíamos dar unos pasos para entender que lo que hay que incorporar en las escuelas son las Ciencias de la Computación. Esa es el área del conocimiento que engloba todos los saberes necesarios.

¿Cómo están acompañando desde la Fundación Sadosky?

Cuando nosotros empezamos a analizar este tema, allá por el 2013, había muchos obstáculos: el equipamiento, la formación docente, la conectividad, los contenidos, etcétera. Por eso nos propusimos ir derribando esas objeciones para que cuando los Estados quisieran avanzar, estuviéramos en condiciones de acompañarlos. Por eso elaboramos manuales y contenidos educativos, trabajamos junto con universidades en la formación de docentes en todo el país. Diseñamos cursos de 70 horas y este año también estamos terminando, en modalidad virtual, 8 postítulos de 200 horas, en 5 provincias, con 8 universidades, que además trabajaron con institutos de formación docente. Con eso hemos formado con distintos niveles de profundidad. Hemos generado también mucho material con propuestas curriculares, actividades para los alumnos, pensadas para trabajar con y sin computadoras.

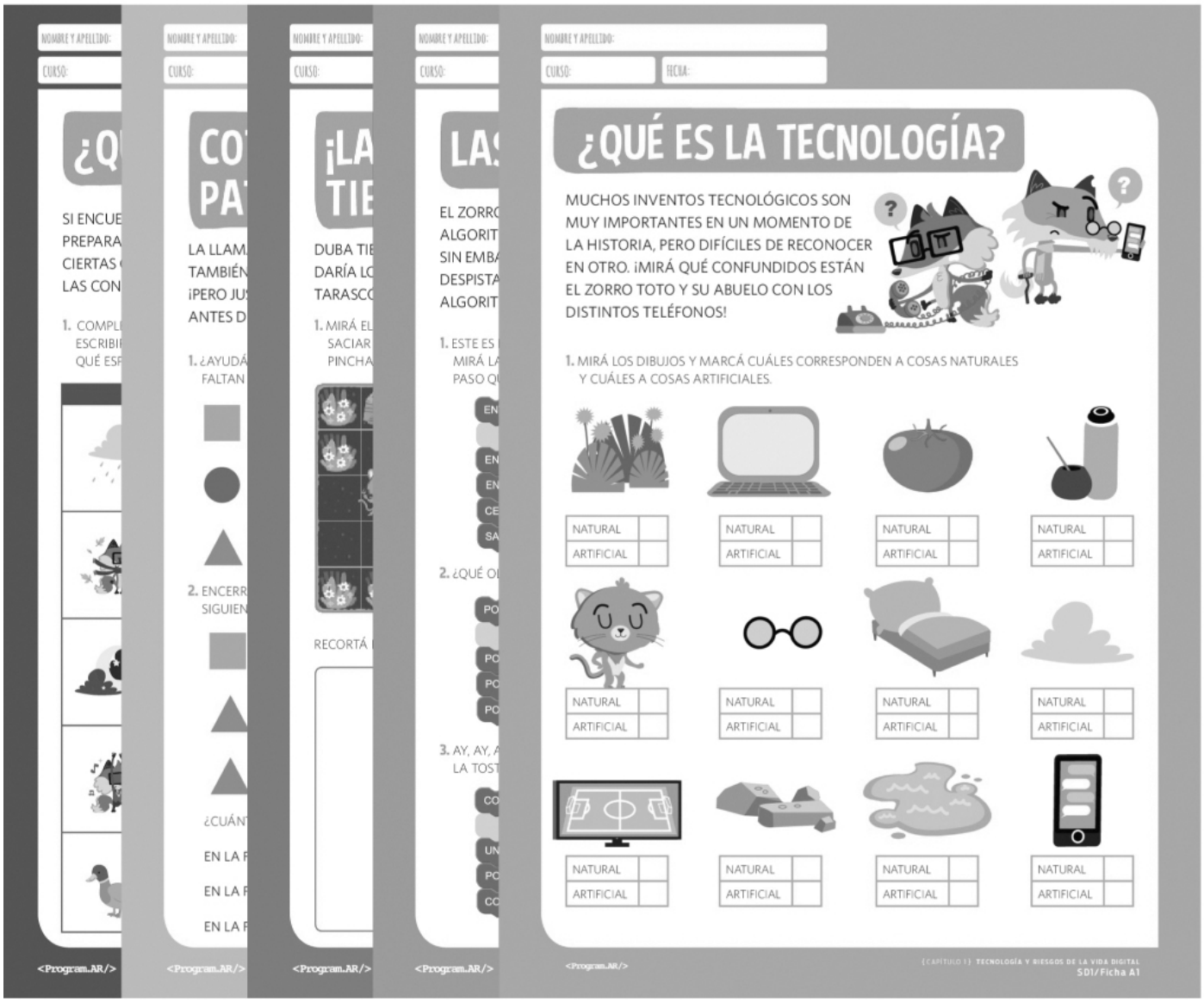
¿Qué tanto los ayudaron otras experiencias internacionales?

Sabíamos que no se podían calcar las experiencias de otros países. Por esa razón, fuimos muy cuidadosos en los análisis de lo que podía servir y que no. En Estados Unidos y Reino Unido las primeras iniciativas para incorporar estos temas en las escuelas iniciaron en 2011, 2012, y nosotros empezamos a trabajar en 2013. Es decir, no había tantas experiencias a las cuales tomar como ejemplo para saber cómo avanzar en la Argentina. Lo que hicimos fue desarrollar propuestas y herramientas locales como el software Pilas Bloques, que permite trabajar en entornos offline, con las computadoras que se entregaban con Conectar Igualdad. También diseñamos materiales didácticos para alumnos, docentes y familias, con una identidad local. Desde la iniciativa ProgramAR lanzamos recientemente "Programar en casa", que es nuestra respuesta para acompañar la continuidad educativa en este tiempo de pandemia. Con esa consigna, publicamos material en nuestra web para que las familias trabajen juntos en sus casas.

Programar en Casa, una idea de la Fundación Sadosky para que los chicos y las chicas puedan aprender a programar desde sus hogares, con la compañía de sus familias, sus docentes, y también de los miembros de la organización.

En su sitio web ofrecen una serie de fichas con actividades que ayudan a comprender cómo funciona la tecnología digital con la que interactuamos todos los días. Además, cuentan con guías pensadas para que los adultos de la casa o profesores de la escuela puedan ayudar a resolver los ejercicios.

Por último, para abordar aquellos temas que no se entiendan o verificar que las respuestas sean las correctas, realizaron una serie de videos que acompañan a las fichas, y que contienen pistas sobre las soluciones de las actividades. Podés descargar gratis todo el material desde la página de ProgramAR, para usarlo desde el celu y la compu.



POLÍTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN. ENTRE CERTEZAS E INCERTIDUMBRES

Autor: Lucas Esteban Delgado

Hace más de tres décadas que en América Latina y el Caribe se implementan políticas públicas orientadas a la universalización en la integración de las TIC en los sistemas educativos. El avance de la industria de las tecnologías de la información hico que estas iniciativas variaran mucho durante ese período.

Si bien se identifican diferentes períodos diferenciados por el sentido que tenían estas políticas en la agenda gubernamental, la incorporación de tecnologías digitales en la educación apuntó principalmente a preparar a los estudiantes para el desarrollo y adquisición de nuevas habilidades cognitivas y saberes conceptuales.

es fundamental entender que los procesos de incorporación de tecnologías digitales no son para el complemento de las prácticas de enseñanza y de aprendizaje presenciales, sino que requieren de pensar las propuestas pedagógicas especialmente para entornos virtuales o de educación a distancia.

Siguiendo a Mara Borchardt e Inés Roggi, en su documento "Ciencias de la Computación en los sistemas educativos de América Latina", publicado por el SITEAL TIC de IIPE UNESCO, entendemos a la escuela como un "dispositivo social desarrollado en un momento determinado de la historia para dar respuesta a necesidades concretas, cuyo objetivo central fue distribuir y homogeneizar los conocimientos socialmente válidos, hoy más que nunca esa respuesta debe estar acorde con las nuevas políticas y objetivos educativos nacionales y regionales".

Las profundas transformaciones culturales que han surgido a partir de la apropiación y uso de las tecnologías digitales actualizan el debate sobre la noción de alfabetización: "cuáles son los conocimientos necesarios para desenvolverse en la vida cotidiana y de qué forma deben ser transmitidos en contextos educativos", se preguntan las autoras.

En la actualidad vivimos rodeados de un sinfín de dispositivos/computadoras. Por esa razón, entender cuáles son las partes constitutivas y funcionales de un dispositivo, cómo se relacionan e integran, qué permite su operatividad y qué son capaces de erogar como resultado, parecen ser condición necesaria para constituirnos en ciudadanos críticos de la tecnología que regula nuestras vidas cotidianas.

"Promover la incorporación de TIC en los sistemas educativos para favorecer el desarrollo de las habilidades y competencias características del siglo XXI, como una forma de asumir una ciudadanía de pleno derecho, no puede detenerse en la capacidad de comprender y manipular ´críticamente´ los datos y programas disponibles", señalan Borchardt y Roggi.

Las autoras señalan que las Ciencias de la Computación (CC) son la disciplina que reúne los principios básicos y fundantes de esta nueva alfabetización que los estudiantes, desde el nivel inicial hasta el nivel secundario, requieren para comprender el modo de funcionamiento técnico de lo digital resulta clave para situarse en el mundo de manera crítica y, sobre todo, para aspirar a participar como ciudadanos plenos de su construcción.

¿Cómo integrar estos conocimientos en el ámbito educativo? ¿Cómo hacerlo de manera sistémica? Este fue el foco de otro documento elaborado por Ignacio Jara, Pedro Hepp, Jaime Rodríguez y Magdalena Claro para Microsoft que estudió las políticas y prácticas para la enseñanza de las Ciencias de la Computación en América Latina.

En su recorrido histórico por la aplicación de las ciencias de la computación en la educación, los autores mencionan que, durante los años 80, muchas escuelas alrededor del mundo empezaron a enseñar programación a niños y jóvenes utilizando el lenguaje LOGO, creado por Seymour Papert.

"La apuesta era que los niños podían aprender a través del juego, enmarcados por el rigor técnico y el razonamiento lógico necesario para resolver problemas y programar una computadora (Papert, 1993). Aun cuando esta perspectiva se continuó cultivando en diferentes países, como Costa Rica en nuestra región, en las décadas siguientes las políticas educativas giraron hacia el uso de los recursos digitales e Internet para apoyar la enseñanza y el aprendizaje en todo el currículum escolar", subrayan.
No obstante, en los últimos años, la enseñanza de Ciencias de la Computación ha vuelto a ser considerada como parte de la agenda educativa, especialmente desde que Jeannete Wing inició el debate, afirmando que el pensamiento computacional debería ser tomado como una habilidad esencial para el siglo XXI que todos los estudiantes deben aprender.

Argumentos para apoyar la enseñanza de las CC

Tras un recorrido por la historia de las políticas, en el estudio elaborado para Microsoft América Latina se ofrece una serie de justificaciones y argumentos que respaldan las políticas e iniciativas, revisadas en nuestra región en el contexto de la educación de CC en el mundo:

1. Promover la empleabilidad y desarrollo económico. Los cambios en los sistemas productivos y el auge de la industria de las tecnologías de la información, ha generado un nuevo mercado, pero también ha replanteado los modelos de otras industrias. Por esa razón, los autores señalan que "estas habilidades no solo permiten que florezca la innovación en una economía digital, sino que también apoyan la infraestructura de la cual dependen las empresas, los gobiernos, el comercio y los usuarios".
2. Promover un mayor interés en las carreras científicas y tecnológicas. Ante la disminución en el número de estudiantes graduados de las áreas de STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés), apoyar la enseñanza de las CC colabora en promover el interés a edades tempranas de las carreras afines a estos sectores.
3. Desarrollar las habilidades del siglo XXI. La enseñanza de las CC colabora con el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior no sólo para los futuros trabajadores sino para ciudadanía.
4. Abordar desigualdades de ingresos y género. La industria de las tecnologías de la información no escapa a las enormes brechas de género. No obstante, la enseñanza de las CC permite generar mayor interés a edades más tempranas y derribar estereotipos para que más mujeres puedan participar en condiciones de igualdad de este sector.

Estos argumentos se articulan de modos particulares en cada territorio. Los autores realizan un repaso por las principales características que estas políticas han adquirido en Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica y Uruguay. Pero esta aplicación no está exenta de tensiones y desafíos.

1-Diseño Curricular

En el documento, los autores señalan que una decisión fundamental de las políticas es si la enseñanza de CC debe ser realizada en una asignatura específica (un enfoque vertical) o si debe penetrar en tantas asignaturas tradicionales como sea posible (un enfoque horizontal).

"El dilema central que surge es que, por una parte, una asignatura independiente parece ser la forma más segura de garantizar la enseñanza de la nueva disciplina de CC, mientras que, por otra parte, la integración curricular transversal no parece garantizar este aprendizaje, aunque permitiría abordarlo en contextos más significativos, respaldar otras asignaturas y empoderar a los estudiantes con habilidades más generales", subrayan.

2-Capacitación Docente

La capacitación de los docentes para enseñar CC representa el principal desafío que deben enfrentar las políticas para tener impacto en las prácticas escolares. Este aspecto se ha resuelto de modos diferentes en cada uno de los países analizados, pero también existen dilemas en relación con cómo reorientar los recursos en función de un mayor aprovechamiento e impacto. Esta formación puede partir del trabajo con educadores de base disciplinaria, pero también combinan estrategias de formación a través de alianzas o redes de práctica.

3-Enseñanza y Aprendizaje

Las nuevas políticas tienen una complejidad adicional para la enseñanza y aprendizaje de las CC debido a su escala. Esto exige estrategias inclusivas para atraer su interés y permitir la participación de todos los grupos, incluidas las niñas. Metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) permite abordar los contenidos de CC de manera interdisciplinaria, aunque también requiere de espacios y tiempos de trabajo que no siempre son sencillos de poner en práctica en las escuelas.

4-Evaluación

Según los autores, la evaluación en las CC sigue siendo una cuenta pendiente en la región y en el mundo. "Ninguna de las iniciativas revisadas tenía un conjunto comprobado de instrumentos independientes para evaluar el aprendizaje de los niños en las áreas que eran objeto de la política, ya sea para ser utilizados por los docentes en las aulas o para evaluar el impacto de la política a nivel nacional. Tampoco es fácil encontrar este tipo de instrumentos disponibles en otros países, aunque hay avances y algunas de las políticas revisadas están comenzando a analizar alternativas para seguir de cerca el avance de las iniciativas de CC", afirman.

A continuación, compartimos textualmente una serie de recomendaciones para el diseño de políticas vinculadas a la enseñanza de las CC en los sistemas educativos elaboradas por **Ignacio Jara, Pedro Hepp, Jaime Rodríguez y Magdalena Claro.** Las mismas están divididas en 3 dimensiones.

Sobre estrategias para la enseñanza de CC en las escuelas:

- Comenzar con la enseñanza de CC en las escuelas incorporando esta disciplina como una asignatura especial para estudiantes de secundaria. Esta es la estrategia más utilizada y la que ofrece la mejor experiencia para el aprendizaje profundo y sistemático requerido para el aprendizaje de la disciplina de CC.
- Los conceptos básicos de CC también pueden enseñarse en las escuelas primarias, aprovechando las estrategias para enseñar sin una computadora (CC Unplugged).
- Mejorar la especialización tecnológica en educación vocacional con la enseñanza en profundidad en CC para fortalecer la capacitación de técnicos y profesionales necesarios en la industria de TIC y los departamentos digitales de otras organizaciones
- Las estrategias de enseñanza de CC deben combinar la instrucción guiada y explícita de conceptos que requieren un enfoque sistemático, con aplicación en problemas prácticos para lograr una comprensión más profunda y desarrollar las habilidades de resolución de problemas que son críticas para esta disciplina.
- La metodología de aprendizaje basada en proyectos se puede utilizar para integrar CC transversalmente en el currículum.
- Los docentes deben prestar especial atención al proceso de búsqueda y desarrollo de soluciones, en lugar de enfocarse solo en los resultados de estos procesos, dando a los estudiantes el tiempo suficiente para explorar, lograr una comprensión más profunda de los conceptos y desarrollar las habilidades buscadas.
- Utilizar los recursos, metodologías, ejemplos de aula y herramientas de evaluación disponibles en todo el mundo para apoyar la enseñanza de CC.
- La enseñanza de CC debería estar enmarcada por documentación que establezca claramente objetivos y estándares curriculares, así como planificaciones de clases y guías didácticas que definan las expectativas de aprendizaje de los estudiantes y los medios elegidos para cumplir estas expectativas.

Sobre los docentes:

- La formación de las capacidades docentes necesarias para la enseñanza de CC en el aula debe estar en el centro de la política de educación de CC.
- Los docentes que enseñan CC deben tener una preparación sólida en esta disciplina, así como en

el modelo didáctico apropiado para su enseñanza.
• Independientemente de la formación profesional de los docentes responsables de la enseñanza de CC, las políticas deberían incluir estrategias de capacitación y de apoyo para ayudarles a implementar el nuevo currículum de CC.
• Una estrategia recomendada es apoyar la labor de docentes de otras especialidades in-situ con un facilitador especializado en tecnología.

Sobre las instituciones y su gestión:

• Los esfuerzos dirigidos a incorporar la educación de CC en el sistema escolar deberían ser canalizados a través de instituciones que aseguren su durabilidad en el tiempo.
• Las instituciones responsables de este tipo de políticas deberían tener la flexibilidad necesaria para coordinar los esfuerzos públicos y privados que puedan contribuir a su éxito.
• Se recomienda vincular estas políticas con el mundo académico para enriquecerlas con las mejores prácticas que surgen de la investigación y para integrar a las facultades tecnológicas y pedagógicas en los esfuerzos de formación inicial y continua de docentes.
• Es muy importante instalar desde un comienzo dispositivos de evaluación y monitoreo para dar seguimiento y mostrar evidencia del impacto de las políticas, ya sea a través de resultados de aprendizaje (lo cual es difícil), indicadores de escolarización (por ejemplo, tasa de abandono escolar), psicosociales (por ejemplo, autoestima) o el desarrollo de habilidades.

CON LA TRANSVERSALIDAD NO ALCANZA

Autor: Lucas Esteban Delgado

La incorporación de la robótica y la programación a los contenidos obligatorios que conforman el curriculum de los sistemas educativos de la Argentina, requiere de definir enfoques pedagógicos. Si bien los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios buscan marcar el horizonte, desde Sobre Tiza consultamos al equipo de Geniateka, integrado por Marisa Conde, Andrea Rocca y Nancy Morales, para conocer más acerca de cómo podemos incorporarlos a las prácticas de enseñanza, tanto desde lo disciplinar como interdisciplinar. Para las especialistas, Robótica y Programación son parte de los cuatro ejes que comprende la Ciencia de la Informática, definidos por la Asociación de Docentes de Informática y Computación de la República Argentina (ADICRA): Informática en la sociedad, Sistemas informáticos, Lógica y lenguajes de programación, y Aplicaciones informáticas.

En este sentido, consideran que es importante la contextualización de la programación y la robótica en un espacio curricular propio de Informática en el que deben estar incluidos los ejes mencionados.

"Nadie discute que álgebra y geometría son parte de la Matemática y no se piensa en enseñarlas en forma aislada, ¿por qué esto sucede con la programación y la robótica? Ya desde los años 80 se enseñaba en algunas escuelas públicas y privadas a programar en Logo, pero no todos los estudiantes lograban comprender para qué lo aprendían", subrayan.

Según el equipo de Geniateka, aprender a programar requiere desarrollar el pensamiento computacional, que es una manera de pensar y resolver problemas a partir de los principios de la computación y el pensamiento crítico, lo que implica rutinas definidas y ordenadas que no pueden saltarse de manera desordenada.

"Se trata de pensar un problema en etapas y encontrar una forma de dividirlo en otros más pequeños que se puedan ir solucionando en forma desgranada, analizando variables y obstáculos modelando una solución que implica fomentar y potenciar el análisis previo desde todas las aristas para poder hallar una solución probable, que quizás no es la única dado que cada sujeto resuelve acorde a su estructura mental", explican a Sobre Tiza.

Por otro lado, señalan que la robótica permite hallar soluciones a problemas cotidianos pensados en formato de prototipos que pueden obtener datos precisos a través de sus sensores que luego procesados darán respuesta a un requerimiento. Este procesamiento requiere de programación.

¿Qué prácticas educativas y formatos de trabajo consideran que potencian el aprendizaje de los niños, adolescentes y jóvenes en estas áreas?

Principalmente el Aprender haciendo (Learning by doing). Nosotras lo llamamos "aprender haciendo con la teoría embebida". En el hacer surgen dudas, se teoriza, se hipotetiza y se comprueba en el mismo momento en el que se está trabajando. También con ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) y el ABJ (Aprendizaje Basado en Juegos) porque requieren que los estudiantes pongan en juego los conocimientos adquiridos en todas las áreas a las que tuvieron acceso.

Este año es el primero en el que la Robótica y la Programación debían ser contenidos obligatorios. ¿Qué creés que aporta que sean contenidos obligatorios?

Lo vemos como un reto para los docentes porque los obliga a capacitarse para poder dar estos contenidos tan alejados a su formación inicial. El problema es que no saben cómo incorporarlo. Entonces, algunos acuden a empresas que venden kits y de esa manera creen que tienen cubierto el tema, pero suele suceder que el kit es solo un modelo encorsetado que los prepara para trabajar dos o tres proyectos y se quedan en eso y claramente es hacer un "como sí". En el mercado hay empresas que cuentan con equipos de docentes especializados con propuestas por nivel, que ofrecen acompañamiento a las escuelas y otras a las que solo les preocupa vender sus productos.

¿Cómo debería encararse el proceso de formación, actualización y acompañamiento docente?

Es fundamental que la formación se realice de forma escalonada. Nosotras hemos diseñado un programa de capacitación en el que se estructura en base a transitar diferentes niveles. Cada nivel le permite obtener una insignia al docente que a su vez le sirve al directivo para visualizar la formación. Abarcamos, el pensamiento computacional, la computación física, la programación, la robótica educativa y la impresión 3D.

¿Cuáles son los principales desafíos a la hora de articular la robótica y la programación de manera interdisciplinaria? ¿Qué habilidades y conocimientos se pueden desarrollar y construir?

El desafío lo vemos en desarrollar prototipos que pretendan solucionar problemas que pueden ser locales o bien globales, acudiendo a los saberes aprendidos en las diferentes disciplinas. Esto nos introduce a una modalidad de trabajo en el modelo ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) y en el aprender haciendo ("Learning by doing"). Lo que sucede es que en los lugares donde no se cuenta con un espacio para la disciplina de Informática, se complejiza y se producen experiencias enriquecidas aisladas. Lo que se necesita es que, establecido el espacio de Informática, se trabaje con los contenidos y la didáctica de la Ciencias de la Informática, y a la vez se vincule con todos los espacios curriculares para establecer propuestas colectivas. La transversalidad sola no alcanza. El trabajo interdisciplinario no solo favorece al estudiante sino al docente también porque en ambas situaciones además de la colaboración se logra la complementación.
Aprendiendo a programar potenciamos todas aquellas habilidades y competencias que en general se denominan habilidades blandas, las cuales serán de utilidad en cualquier otro contexto laboral o académico, dado que hoy en día son ampliamente valoradas en las empresas e instituciones. Estas habilidades blandas tienen que ver con aptitudes, conocimientos y valores adquiridos.

CÓMO TRABAJAR LAS HABILIDADES EN EL AULA

• **Tolerancia a la ambigüedad.** Ayudar a controlar los conflictos motivando ser más flexibles ante cambios. Comprender ideas que salen de lo común y desarrollando el pensamiento lateral.
• **Trabajar con problemas no estructurados.** Tomándose el tiempo necesario para el análisis del problema y su desarrollo. Tener en cuenta que no todos procesamos la información al mismo tiempo ni de la misma forma.
• **Negociar entre pares en pos de lograr un objetivo en común.** Entendiendo que podemos pensar diferente y tolerar las diferencias de opinión aceptando todos los puntos de vista.
• **Confianza para manejar situaciones complejas.** Animar a continuar tratando de resolver las situaciones, a no darse por vencidos, a comprender que aprendemos mucho más del proceso, más allá del logro del objetivo.
• **Descomposición.** Partir el problema en partes más pequeñas. Poder analizar el problema y desarmarlo en pequeñas partes que se podrán ir resolviendo hasta lograr abarcar el problema general.
• **Perseverancia hasta lograr encontrar a una solución.** Cuando disfrutan de las actividades como en un juego, los niños casi siempre perseveran en encontrar las soluciones y lograr los resultados. ¿Cómo fomentar la perseverancia en las actividades escolares? La experiencia nos dice que el nivel de frustración de nuestros niños es cada vez es más bajo, por lo que entendemos que debemos reforzar el trabajo desde el error para superarlo. Equivocarse está bien.
• **Habilidades comunicacionales para expresar ideas.** Ayudar a poner en palabras el pensamiento. Generar espacios y oportunidades para contar y expresar sus deseos y pensamientos libremente, sin que sientan que son juzgados o evaluados.
• **Abstracción y generalización.** Enseñar a reconocer la información esencial en un entorno concreto y descartar aquella que resulte accesoria, siempre mediante el ejemplo y estudios de casos.
• **Pensamiento crítico.** Fomentar su autonomía en la toma de decisiones, permitiéndoles preguntar y repreguntar, permitiéndoles organizar los datos de una manera lógica y positiva.
• **Colaboración, relacionarse con el otro.** Aprender con y del par, trabajando la empatía y la escucha atenta.
• **Creatividad.** Si bien todos nacemos con ella, debemos ejercitarla desde pequeños. El pensamiento computacional y la programación facilitan su desarrollo ideando soluciones originales y eficaces a una amplia variedad de problemas.
Para acompañar a los docentes a trabajar en estas modalidades y fomentar estas habilidades en los estudiantes, el equipo de Geniateka se encuentra escribiendo, junto a Domingo Borba y Mariano Avalos, un material bibliográfico que incluye la incorporación de interfaces físicas como Makey Makey, Micro:bit y Chimeleta.

¿Se puede enseñar robótica sin equipamiento?

Si. Nosotras trabajamos la programación y la robótica con propuestas que requieren el pensamiento lógico y la creatividad. Actividades que pueden llevarse a cabo con lápiz y papel, con juegos de mesa, con simuladores, con propuestas del tipo maker que les permita la construcción de prototipos en el que cada una de las partes que los constituyan tengan sentido. Actualmente estamos finalizando una capacitación a docentes de todos los niveles educativos en la Universidad Católica Argentina (UCA) utilizando la siguiente metodología didáctica:

• **Diseño guiado o prototipado.** Partir de una propuesta inicial de requisitos, desarrollar un proyecto siguiendo las instrucciones e intentando acompañar el paso a paso de forma significativa y razonada.
• **Experimentación de cambios.** Una vez logrado que el prototipo funcione proponer realizar adaptaciones creativas a la propuesta original.
• **Reflexión colectiva sobre resultados.** Integrando el proceso de aprendizaje.
No hay necesidad de iniciarse con kits onerosos, sino que los conceptos principales se van adquiriendo de forma escalonada. Nuestro propósito es que niños, niñas y adolescentes aprendan sin quedarse fascinados por el robot, que pasa a ser visto como un juguete, que muchas veces hasta provoca angustia porque no todos pueden adquirir uno. Creemos que si le enseñamos a construirlo tendrá otro significado, otro alcance. Y puede partir de materiales de descarte y reciclaje.

También hay que tener en cuenta que no todas las escuelas pueden adquirir robots en este momento, y una vez adquiridos hay que tener en cuenta que estos materiales tienen un desgaste y los proveedores aparecen y desaparecen acorde se modifica la gestión educativa, por lo que las piezas rotas o perdidas no son fáciles de conseguir. Así se van acumulando dispositivos incompletos. Si en la escuela no hay una persona con un perfil técnico que encuentre la forma de repararlos y volverlos útiles, es probable que terminen olvidados en un rincón o lo que es peor, en la basura.

¿Cuáles son sus objetivos con Geniateka? ¿Qué las motiva a impulsar el aprendizaje de la robótica en distintos ámbitos?

Geniateka es una empresa conformada por madres, mujeres y, profesoras de informática que nos desempeñamos actualmente en todos los niveles (inicial, primaria, secundaria, terciario y universitario). Nació de la necesidad de relacionarnos de una manera diferente con la tecnología. Nuestra experiencia fortalece y enriquece nuestras propuestas porque sabemos, por haberlo trabajado desde dentro del sistema, qué se puede implementar y que no, dado el ecosistema del aula. Nos hemos encontrado en los diferentes niveles con estudiantes muy interesados en los que el horario escolar no lograba satisfacerlos y nos preguntaban dónde podían aprender más sobre estos temas. Esa reflexión nos animó a buscar y desarrollar propuestas tecnológicas del lado MAKER, incluyendo el modelo STEAM, en el que la creatividad, la ciencia y el arte se complementan y tienen el mismo valor.

En la búsqueda de material que acompañe estas capacitaciones, desarrollamos juegos de mesa como "No te caigas en el pozo" o "WASD", que permiten trabajar conceptos previos a la programación, son juegos que se encuentran con licencia CC a disposición de quien quiera descargarlos para utilizarlos en el aula. Una de las estrategias para el aula que utilizamos es el Escape Room. Así, en una jornada donde los docentes se reúnen para repensar sus prácticas, generamos un espacio de juego y aprendizaje, en el que proponemos trabajar con otra didáctica. Para aquellos que no puedan realizarlo en forma vivencial, dictamos talleres online que capacitan a los docentes en su diseño y utilización.

El equipo de Geniateka está integrado por:

Geniateka Marisa

Marisa Elena Conde. Profesora en Técnicas informáticas aplicadas a la Computación, ISP JVG, CABA. Mg. en Videojuegos y Educación, UV. Especialista en Tecnología Educativa, UBA). Especialista en entornos virtuales (EVA), OEI. Docente en la Universidad Nacional de José C. Paz, en el INSPT-UTN en la carrera de Informática, y en UNTREF. Referente Coordinador y contenidista para el Postítulo de Saberes Digitales del Programa EnFoco del INET, Contenidista y Tallerista de Fundación Telefónica, Tutora en el programa Profuturo 2020 de la Fundación Telefónica y otros programas. CEO de GENIATEKA. Miembro de ADICRA, ALFAS, FUNDAV, y FEPAIS. Voluntaria en la ONG Argentina Cibersegura. Autora de diversas publicaciones referidas a Informática y su aplicación en proyectos áulicos,

Geniateka Andrea

Andrea Rocca. Analista de sistemas. Especialista en educación y TIC. Estudiante avanzado de la licenciatura en tecnologías digitales para la educación (UNLA). Profesora de Educación tecnológica y Tecnologías de Información en nivel medio. Profesora en Taller de Programación en nivel terciario, carrera de analista de sistemas (ISTIC). Contenidista y Tallerista para el programa EnFoco del INET. Autora del cuadernillo "Móvil en Mano" (2017), entre otras publicaciones referida a programación y robótica en el aula. Coordinadora de proyectos para la ONG Chicos.net, entre ellos el programa "docentes remotos de pensamiento computacional" del Plan CEIBAL, Móvil en Mano del programa "Nuestro Lugar" de Telecom. CEO de GENIATEKA. Miembro de ADICRA. Inventora, junto a Aldo Ferrari, de Chimeleta, un dispositivo de computación física para utilizar en el aula. http://chimeleta2019.simplesite.com

Geniateka Nancy

Nancy Morales. Profesora en Disciplinas Industriales. Especialidad: Informática Aplicada INSPT-UTN. Experta en E-learning (FATLA). Especialista en Educación y TIC. Actualmente se desempeña en el colegio Villa Devoto School en los niveles inicial y primario. Realiza tutorías virtuales y desarrolla contenidos para diversas instituciones, organismos y empresas nacionales. Tutora y contenidista para el Programa EnFoco del INET; Tallerista para el programa Profuturo 2020 de la Fundación Telefónica y otros programas. CEO de GENIATEKA. Miembro de FUNDAV.

PROGRAMACIÓN, ROBÓTICA Y EDUCACIÓN DIGITAL: LOS PARCHES DEL SISTEMA EDUCATIVO

Autor: Gustavo Cucuzza, presidente de la Asociación de Docentes de Informática y Computación de la República Argentina (ADICRA)

La enseñanza de la programación informática en las escuelas "se puso nuevamente de moda". Los políticos la nombran en sus promesas de campaña ("Vamos a enseñar a programar desde el jardín de infantes"), los especialistas en educación escriben sobre ella en sus documentos o hablan de la necesidad de su enseñanza en cada entrevista que les hacen y los Ministerios de Educación de Nación y las provincias la intentan incorporar en las escuelas, a través de Resoluciones del Consejo Federal de Educación. En los últimos años, se suma la robótica como parte indisoluble. Esto no es una novedad, por eso digo "nuevamente". Ya se había intentado hace unos cuantos años (recuerden el famosísimo "Logo").

Con la transversalidad no alcanza.

Un detalle no menor, es que estas resoluciones ministeriales no modifican los diseños curriculares. Si bien esa es una potestad de cada jurisdicción (las provincias y la CABA), se sigue insistiendo con un modelo de enseñanza, que viene fracasando hace más de 30 años para la incorporación de las computadoras en la educación.

Lamentablemente, se pretende que los encargados de impartir los conocimientos relativos a educación digital, robótica y programación sean los docentes de cualquier área/materia. Es la política que vienen aplicando los ministerios de educación desde hace larga data: la transversalidad. En estos últimos años le sumaron el ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos). En todos los casos, sin que exista un espacio curricular para la Informática.

Uno de los indicadores de que ese modelo no funciona, es que se multiplicaron los distintos parches para el sistema educativo formal. Surgen así distintos microemprendimientos que dictan cursos para docentes, o que directamente ofrecen a los padres y las madres que lleven a sus hijos a aprender esos conocimientos de Educación Digital, Programación y Robótica que no están viendo en las escuelas.

Cuando escribo esto, constantemente tengo que estar haciendo la aclaración de que los docentes de Informática no estamos en contra de la utilización transversal de las computadoras en las distintas asignaturas. Por el contrario, muchos de nosotros somos activos impulsores de esa posibilidad. Algunos somos capacitadores docentes, facilitadores pedagógicos digitales y solemos desempeñar los distintos roles que el sistema educativo nos permite ocupar para dicha tarea de acompañamiento.

Pero eso, no es enseñar Informática. Es enseñar las distintas materias o áreas con las computadoras como herramientas de enseñanza - aprendizaje. Para ser más directo, utilizar Geogebra es enseñar Matemática. Google Maps, Geografía o Historia entre otras materias. En esta época de cuarentena, utilizar Classroom, Zoom o cualquier otra herramienta para dar clases virtuales tampoco es enseñar Informática.

Informática es una disciplina

Desde ADICRA sostenemos que existen cuatro ejes para la enseñanza de la informática. Y uno de ellos claramente se refiere a las lógicas de programación y sus lenguajes.

Programación es a Informática, lo que geometría o aritmética a Matemática, gimnasia y los deportes a Educación Física, o la enseñanza de la lectoescritura a Lengua y Literatura. Programación es uno de los ejes de #LaInformáticaComoMateria. Y Robótica puede considerarse parte de ese eje. Mientras que Educación Digital toma una gran cantidad de temas que con ADICRA consideramos que integran el eje "Informática en la Sociedad".

A manera de breve conclusión:

Lo primero es entender que el uso transversal de las computadoras y los robots en las distintas materias es un objetivo muy loable, pero como vengo intentando explicar en distintas publicaciones, no hay ninguna garantía de que impacte rápidamente y de forma pareja en todos los estudiantes de todas las escuelas del país. Lo más probable es que solo llegue a una minoría absoluta de alumnos que cuenten con "docentes innovadores".

Dado que son las distintas jurisdicciones (provincias y CABA) las que llevarán adelante la implementación de los NAP de Educación Digital, Programación y Robótica y su inclusión en los respectivos documentos curriculares, es imprescindible que los distintos Ministerios de Educación de cada provincia entiendan que, a esta altura, debería estar claro que la Informática es una disciplina y que la herramienta transversal es la computadora (en sus distintos formatos: de escritorio, notebook, netbook, celulares, tablets, etcétera).

Por lo tanto, si de verdad queremos que todos los estudiantes aprendan programación, robótica y educación digital, necesitamos que se cree el espacio curricular para #LaInformáticaComoMateria en todas las escuelas del país.

COPA ROBÓTICA, UN IMPULSO FEDERAL PARA SEGUIR APRENDIENDO JUNTOS

Autor: Lucas Esteban Delgado

La robótica ha avanzado mucho en los últimos años. Así fueron creciendo los torneos provinciales, maratones nacionales, y también las luchas de sumo o de fútbol de robots. Si bien no se trata de una participación masiva promovida desde los sistemas educativos, el interés claramente ha ido en aumento. Sin ir más lejos, en agosto del 2019 se realizó en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires la Copa Robótica, un certamen organizado por el Ministerio de Educación e Innovación de la Ciudad y Educabot, en el que participaron adolescentes de entre 14 y 18 años de todas las provincias del país.

La Copa Robótica tuvo el propósito de acompañar la implementación de nuevas tecnologías en el sistema educativo y promover habilidades fundamentales en la sociedad actual en los estudiantes. Mediante el uso de herramientas de programación y robótica, los participantes debían encontrar soluciones a uno de los grandes desafíos mundiales como lo es la contaminación en los océanos. En ese proceso afianzan habilidades como la creatividad, la colaboración y el trabajo en equipo.

"La robótica es un medio para que los chicos desarrollen principios básicos de programación y electrónica, que hoy por hoy son habilidades importantísimas que abren oportunidades. La Copa se propone que estos aprendizajes estén orientados a la búsqueda de soluciones creativas a los problemas de la vida real", comentó Matías Scovotti, CEO y cofundador de Educabot.

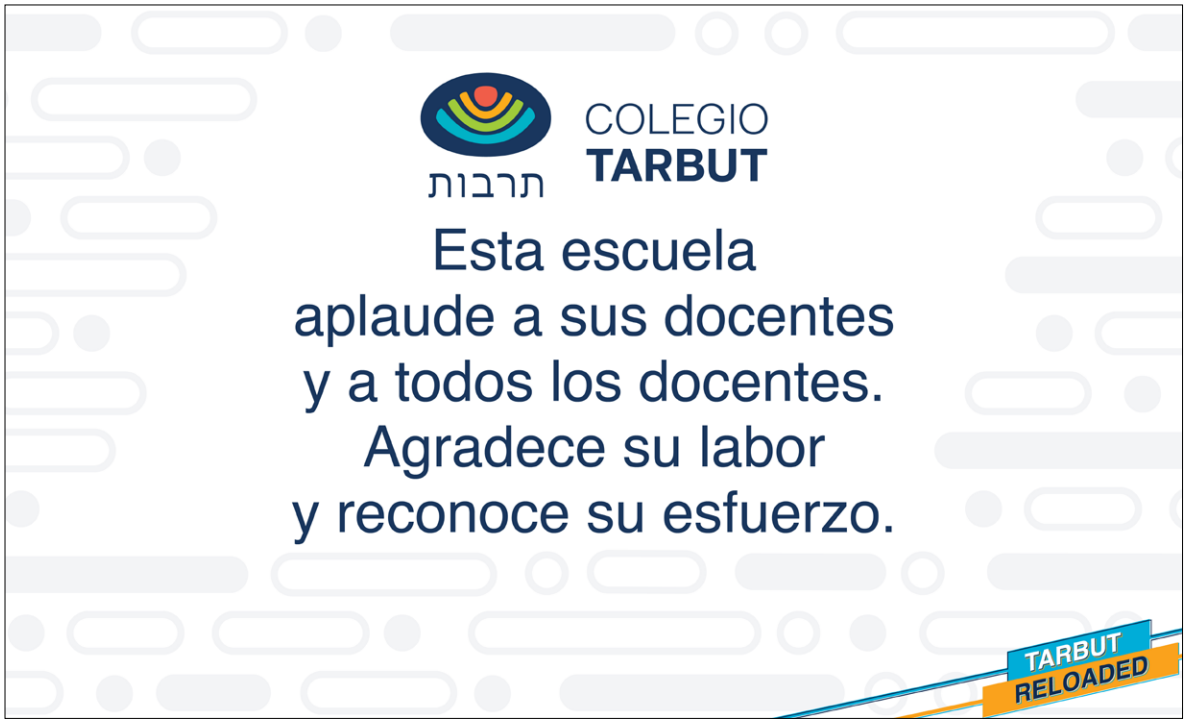
Durante los tres días que duró la competencia equipos de distintas provincias debían competir y colaborar entre sí para definir quién representaría al país en el First Global Challenge. La dinámica de la competencia local es una réplica de la instancia internacional. Se les presenta a los/as estudiantes un desafío lúdico a resolver utilizando un kit de robótica y aplicando habilidades de programación. Este año, el reto tiene que ver con la temática de la sustentabilidad de los océanos y los participantes deberán diseñar robots que trabajen para limpiarlos de contaminantes. La competencia se realiza mediante "partidos" en los que los robots deberán manipular y trasladar objetos eficazmente dentro de un campo de juego en un tiempo determinado. Cada equipo irá sumando puntos en función de las metas alcanzadas por los robots.

Misiones obtuvo el mejor puntaje entre los 24 equipos participantes y representó al país en el First Global Challenge, el Mundial de Robótica de Dubai. El equipo misionero estuvo integrado por estudiantes de distintas escuelas secundarias de la provincia, nucleadas por la Escuela de Robótica, que funciona desde 2016 y es la primera de Argentina de carácter público y gratuito.

Además, el equipo de Ciudad de Buenos Aires recibió dos menciones: a la Excelencia en Copa Robótica y a la Documentación en ingeniería; Provincia de Buenos Aires recibió una Mención al liderazgo; Salta al Diseño de ingeniería; Chaco recibió dos Menciones: a la Innovación y al Aprendizaje; La Pampa recibió una Mención al Respeto e inclusión; Córdoba recibió una Mención a la Excelencia en sustentabilidad; Santa Cruz recibió una Mención al Compañerismo; Tierra del Fuego recibió la Mención al Entusiasmo; y San Juan recibió una Mención a la imaginación y creatividad.

Los jóvenes misioneros, acompañados por su mentor y por ejecutivos de Educabot, llevaron a su robot "Julito" a Dubai para competir en el First Global Challenge. Este Mundial de Robótica se realiza cada año en un país diferente y con una temática específica basada en los 14 grandes desafíos de ingeniería identificados por la Academia Nacional de Ingeniería de Estados Unidos. Esta será la tercera vez que Argentina participe de este mundial. En la edición 2018, realizada en México DF, el equipo argentino tuvo un notable papel: quedó en la posición 13 de la competencia y ganó el Safety Award.

"Es la tercera vez que impulsamos la participación argentina en el Mundial y el 2019 fue un año particular porque fue la primera vez en la que el equipo fue definido en un certamen previo del que pudieron ser parte todas las provincias; fue un gran evento donde replicamos la misma dinámica de la instancia internacional", señaló Scovotti.
Si la pandemia lo permite, tanto a nivel local como internacional, desde Educabot afirmaron que comenzarán a planificar la segunda edición para que más chicos tengan la oportunidad de vivir esta experiencia.



POTRERO DIGITAL: DEL TERRITORIO AL HOGAR

Autor: Rocío Bravo

Nació como una red de escuelas de oficios digitales para que personas de más de 16 años en situación de vulnerabilidad puedan formarse y lograr su primera experiencia laboral. El contexto actual obligó a que esta iniciativa, única a nivel mundial, deje de ser presencial, para convertirse en 100% virtual. El objetivo sigue intacto: que cada vez más jóvenes se preparen para el trabajo del futuro. Un futuro que, en tiempos de pandemia, parece haber llegado antes.

Carolina Biquard, CEO de la Fundación Compromiso, afirma que Potrero Digital es un proyecto que pensaron en 2018 con Juan Campanella, Silvia Flores, de "La Juanita", y Gastón Gorali. "Yo quería hacer una escuela de documentales para jóvenes de barrios vulnerables y hacer un piloto en La Juanita. Pero Juan propuso que hagamos esto, porque era mucho más necesario enseñarles este tipo de oficios, con más salida laboral", cuenta. "En ese momento, él dijo, 'Hagamos como un potrero digital' y ahí quedó el nombre".

Los primeros Potreros Digitales fueron los de La Juanita en La Matanza, y también los de Morón. Luego surgieron los de Barrio 31, la Villa 1-11-14, Ciudad Oculta, Rodrigo Bueno. También se fueron sumando otros en Mendoza y otros que fueron conformando "nodos". Lo interesante de este proyecto es cómo se complementaron las tres patas dándole la solidez necesaria para que siga creciendo y se replique en todo el país.

Por un lado, MundoLoco, desde donde Juan y Gastón aportaron la mirada empresaria de lo que hacía falta cambiar en la matriz industrial de la Argentina. Luego, la mirada social y de conocimiento barrial de Silvia, con su experiencia en La Juanita, quien remarcó la importancia de hacer cursos cortos y de que los alumnos tuvieran la posibilidad de estar trabajando a los cuatro meses de comenzar a cursar. Por último, la parte técnica que tiene Fundación Compromiso, gracias a los 26 años de experiencia en la gestión de este tipo de proyectos sociales y alianzas con todos los sectores.

Son muchas las empresas que participan y apoyan el proyecto de distintas maneras. Los primeros donantes fueron Banco Santander y Banco Nación. Luego se sumó JP Mogan, lo que permitió montar toda la ingeniería e infraestructura y la escala para poder abrir muchos potreros. "La idea de ser una red de escuelas iba cobrando vida", decía Biquard. "Y eso fue lo que le resultó atractivo a Google, a Cisco, y al mismo JP Mogan, entre otras compañías que se fueron sumando".

Cada escuela funciona con módulos de cuatro meses. Quienes asisten pueden elegir entre las siguientes especializaciones: programación, marketing digital, soporte técnico, comercio electrónico, y animación y videojuegos. En todos los casos hay tres materias comunes: inglés, habilidades socioemocionales y finanzas, y emprendedurismo. Aquí, el rol de las empresas es fundamental ya que son las encargadas de capacitar a los docentes y donar las plataformas necesarias. Por ejemplo, en programación hay una alianza Digital House; en comercio electrónico y asistente de ventas, con Mercado Libre; en soporte técnico con Cisco; y en animación y videojuegos con la Escuela Da Vinci.

Luego de capacitarse en los cursos brindados en Potrero Digital, muchos alumnos han podido acceder a un trabajo; otros desarrollaron su propio emprendimiento; e incluso hay cinco que son docentes en alguno de los cursos que hicieron. Vale destacar que algunos no habían terminado el secundario o eran jóvenes que no trabajaban ni estudiaban. *"De los 180 que arrancaron a cursar el año pasado, el 75% terminó; el 40% está trabajando en distintos emprendimientos; muchos además se fueron a terminar el colegio y algunos entraron en la universidad"*, detallaba Biquard. *"Varios siguen capacitándose, y ahí tenemos el desafío de conseguirles becas"*.

Otro dato de color es que Potrero Digital tiene una instancia previa que se llama Picadito Digital, un proyecto inicial para chicos entre 7 y 15 años, en el que hacen cursos de programación inicial, de robótica, participan de clubes de youtubers y de fotografía digital.

Adaptarse y reinventarse

Lo que siempre estuvo pensado para funcionar presencialmente en los barrios vulnerables, necesariamente tuvo que reinventarse. *"En quince días cambiamos todo el modelo y lo hicimos completamente virtual"*, afirmó Biquard. *"En diez días se habían anotado 500 personas para los cursos"*. Hoy las clases se dictan a través de la plataforma de videoconferencia Webex donada por Cisco.

"Tuvimos que centralizar todo lo que es la parte académica en Fundación Compromiso", continuó Biquard. *"Antes cada potrero contrataba y seleccionaba quién era su docente y lo capacitaba la red. A su vez, se verificó que los alumnos cuenten con los recursos necesarios"*. Para ello, Banco Santander puso a disposición 80 computadoras (ya contaban con 40) y también se donaron celulares y paquetes de datos.

Giuliana Rojas, de La Matanza, es alumna de Potrero desde 2019, hizo los trayectos en forma presencial y ahora también en forma virtual. Tiene un proyecto propio de sublimados y está a cargo de las redes de Potrero desde el año pasado. *"Potrero Digital me aporta aprendizaje, valores, crecimiento, desafíos y experiencia"*, afirmó. *"Si bien se extrañan las aulas, la nueva modalidad nos da la posibilidad de seguir estudiando a través de las clases virtuales y de esta manera seguir aprendiendo"*.

La importancia de formar talentos

Demian Niedfeld, director y cofundador de Ukelele Growth Marketing, es docente en uno de los cursos de Potrero Digital. En diálogo con Sobre Tiza, decía: *"Siento orgullo y placer de participar de una iniciativa como Potrero Digital. En primer lugar, porque estoy convencido que no hay herramienta más potente de integración social que la educación. Como empresario del sector, conozco la necesidad de talentos, la alta demanda de empleo que tenemos en esta industria y, al mismo tiempo, la poca participación de los jóvenes de barrios populares en estos empleos"*.

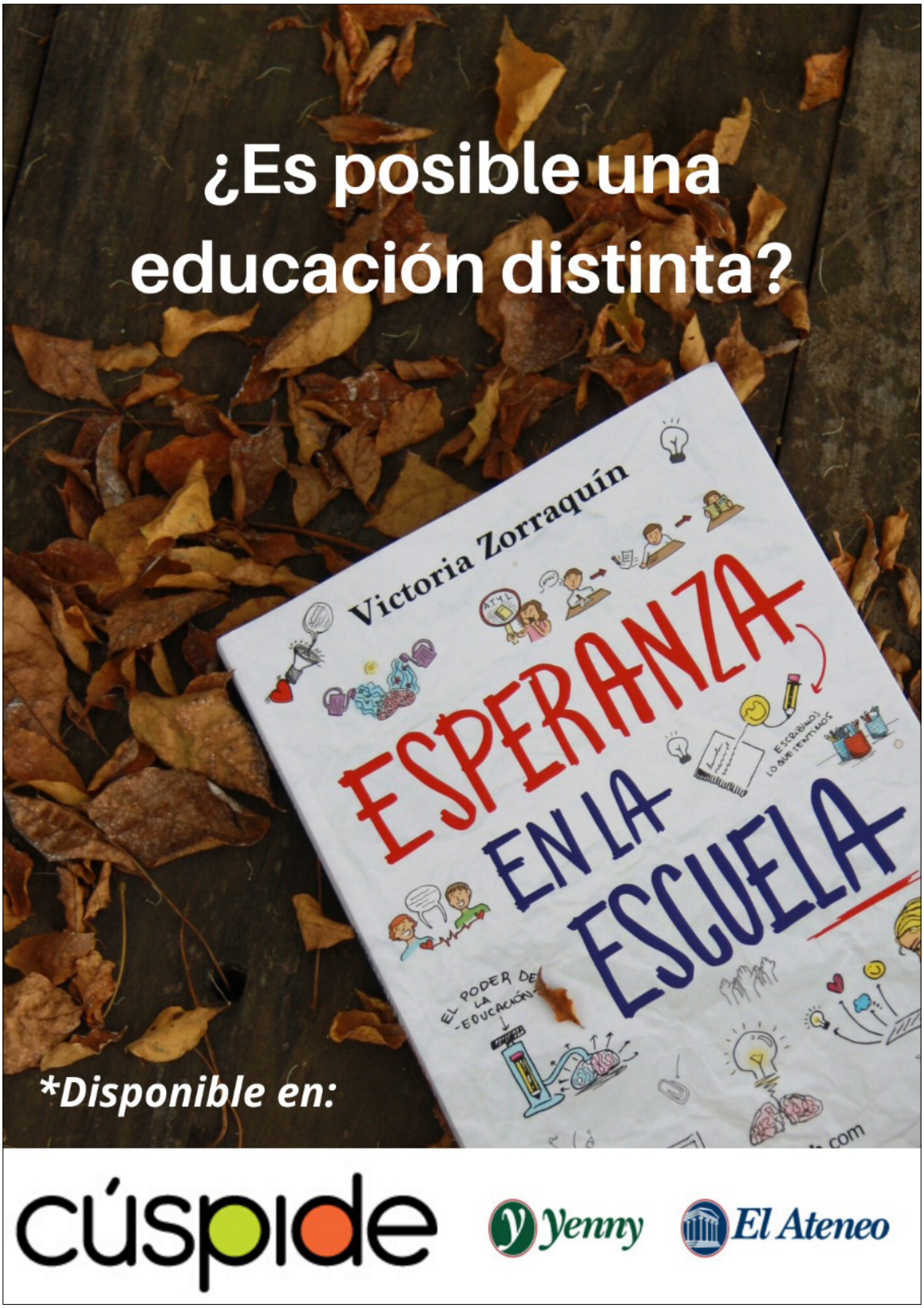
No hay dudas de que los potreros son una herramienta de inclusión y transformación social. De acuerdo con Niedfeld, *"educar en oficios digitales es romper barreras entre diferentes sectores sociales y abrirles a los chicos un mundo que hasta ahora era casi exclusivamente para sectores medios y altos porque eran quienes podían pagar una academia digital privada"*.

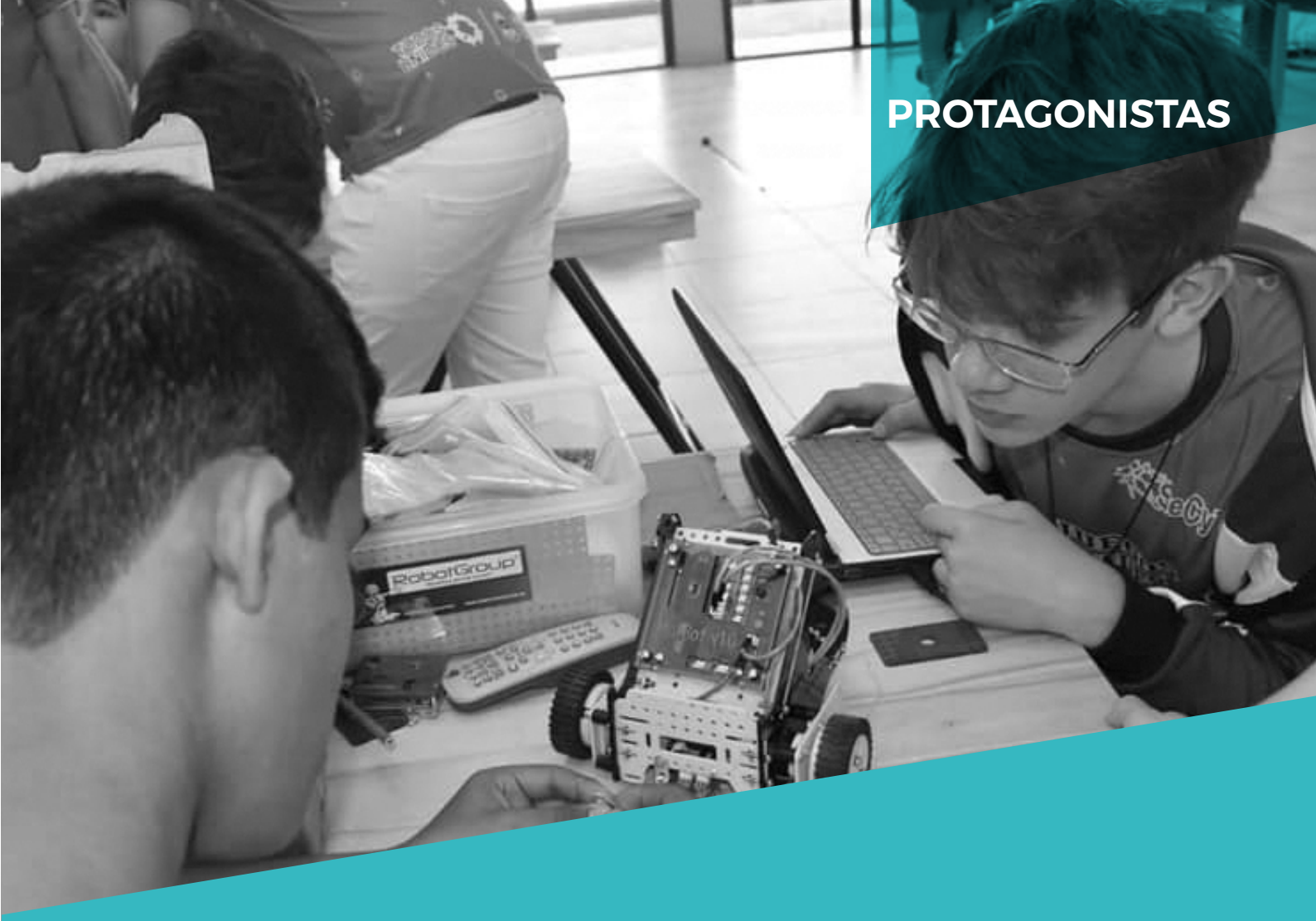
A su vez, seguía el docente, *"Potreros fomenta en los alumnos la confianza en sí mismos y la esperanza de que el futuro puede ser mucho mejor que el presente al que estaban acostumbrados"*.

Un futuro virtual, pero real

De cara a los próximos meses, esperan llegar a los 1500 o 2000 alumnos. Para eso, se necesita conectividad, computadoras y que todos los alumnos tengan teléfonos o tablets. "Para este trabajador del futuro el elemento clave, más que la educación, es el aprendizaje", remarcaba la responsable de Compromiso. "Porque la educación es lo que el otro hace con vos y el aprendizaje es lo que vos haces con vos mismo. El desarrollo personal no es una ciencia, es una disciplina y se aprende practicando".

De eso se trata Potrero Digital. De una iniciativa que, a la larga, se convierte en un sistema de aprendizaje colectivo. "Sería ideal que Potreros se arme en conjunto con el Estado", reflexionaba Biquard. "Mientras tanto, estamos con el apoyo de muchas empresas que nos ayudan a abrir más potreros en distintos barrios". Para que la pelota siga rodando.





ROBOTS QUE INSPIRAN

Autor: Lucas Esteban Delgado

En el 2017 la provincia de Formosa inauguró su Polo Científico, Tecnológico y de Innovación. Este fue un punto de inflexión que permitió desarrollar una propuesta de política pública para que niños y jóvenes tuvieran la oportunidad de ampliar sus capacidades científicas, tecnológicas, de ingeniería, artísticas y de matemáticas, mediante el desarrollo de proyectos de robótica que integren la exploración, creación, innovación y comunicación.

En diálogo con **Sobre Tiza, Diego Ortiz**, director de Gestión y Desarrollo Científico y Tecnológico de Formosa, señaló que a mediados del 2017 empezaron a trabajar en la expansión de la robótica educativa y la programación en el territorio. En el proceso de definición de las acciones posibles, se encontraron con una profesional en Paraguay que trabajaba con grupos más grandes y a través de Juegos, utilizando herramientas de Lego. "Formosa Inspira" fue el programa que permitió iniciar formalmente las actividades de capacitación tanto para el cuerpo docente como también para miembros de la secretaría.

"Trabajamos con docentes que se sumaron de forma voluntaria pero que no tenían ningún tipo de formación en este tema. Luego, ya en 2018, iniciamos con una prueba piloto de la que participaron 150 chicos de los tres niveles educativos. Estos chicos asistían una vez por semana al Polo Científico y Tecnológico para jugar y crear utilizando robots", comentó Ortiz.

Los chicos tenían claro que esa experiencia no iba a hacer nada parecido a la escuela: no habría lecciones, exámenes o explicaciones. No obstante, tanto los docentes como las familias sabían que era un programa de formación tecnológica.

"Era un taller extracurricular que se desarrollaba los sábados durante 4 horas. De los 150 que ingresaron, quedaron 83 que cumplieron todo el año con nosotros. Aun con esa disminución los docentes, que se habían capacitado y preparado para trabajar con estos contenidos, se vieron desbordados por el entusiasmo de los chicos", afirmó el funcionario.

El objetivo no es que aprendieran a programar o a hacer funcionar un robot, sino que puedan combinar un conocimiento más duro con comunicación, trabajo en equipo, respeto a las ideas que no son las propias y la diversidad. *"Esto se promovió no sólo a través de los profesores, sino también desde la organización de los grupos, que iban variando cada un determinado tiempo"*.

En el 2019, la propuesta mutó y se avanzó en los Juegos Tecnológicos, principalmente orientados a jóvenes. A través de éstos se buscó incluir conocimientos y habilidades fundamentales para los trabajos del futuro a través de la tecnología. Para ello, los participantes trabajaban previamente con docentes y colaboradores, que los asistieron e instruyeron a los alumnos con kits robóticos para su entrenamiento.

Participaron 22 equipos de escuelas técnicas, cada uno formado por 8 integrantes, con un total de 176 estudiantes de la ciudad de Formosa, Clorinda, Ibarreta, Pirané, El Colorado y Laguna Blanca. Así estuvieron las EPET N° 1 de Formosa, 2 de Formosa, 3 de Pirané, 4 de El Colorado, 5 de Formosa, 6 de Ibarreta, 7 de Formosa, 8 de Clorinda, 9 de Laguna Blanca, 10 de Formosa y San José de Clorinda.

"Después de un período de entrenamiento, los alumnos respondían consignas en tres disciplinas: lucha de sumo, problemática ambiental local, recorrido de un camino que tiene obstáculos. Cada desafío tenía sus jueces, ayudantes y metodologías. Luego hubo un reconocimiento a los alumnos. Esto lo combinamos con charlas de tipo TED de chicos de 12 y 15 años, que brindaron charlas a sus pares", detallo Ortiz.

A diferencia de otras experiencias que parten desde los sistemas educativos, la propuesta formoseña se enmarcó en esquemas de divulgación de la ciencia y se impulsó desde la Secretaría de Ciencia y Tecnología.

"Este año queríamos implementar otro programa que pretendía ampliar el trabajo realizado, pero en espacios sociales, o de educación no formal, dado que uno de los principales desafíos era la cobertura. De este modo, también podíamos pensar en otro tipo de esquemas que no sean el de las agrupaciones por edades, que no permite el aprovechamiento de las capacidades de los chicos. Queremos diseñar un esquema superador y promover el aprendizaje entre pares, para que los chicos sean mentores de otros", concluyó Ortiz.

PROBOT SCHOOL, HACER ENTRE HACEDORES

Autor: Lucas Esteban Delgado

En el 2016, nace en Mendoza una propuesta educativa que busca promover el aprendizaje de la robótica y la programación. Nos referimos a Probot School, una iniciativa llevada adelante por la Fundación Tomás Alva Edison que surge de un proceso de colaboración con el Grupo de Robótica de la Universidad de Mendoza. Juntos construyeron un concepto, desarrollaron una propuesta -incluido un curriculum- y llevaron adelante una modalidad formativa donde los equipos docentes de ambas instituciones colaboran.

En diálogo con Sobre Tiza, María Luciana Silvestri, Coordinadora General de Probot School, afirmó que aproximadamente 500 estudiantes participaron de manera activa en la propuesta hasta fines del 2019. El promedio con el que trabajan es de entre 125 y 150 de estudiantes por semestre (8 semestres completados a la fecha). *"El clima es muy entusiasta y sienten que encuentran el espacio que buscaban para interactuar con pares y docentes, con quienes comparten intereses y pasiones. Son muy receptivos ante las propuestas planteadas y también traen sus propias inquietudes y proyectos"*, subrayó.

La coordinadora agregó que también suelen recibir material electrónico del cual pueden rescatar los componentes y reciclarlos para algún proyecto. Lo que no se pueda utilizar es llevado a una empresa para que los recicle.

"De ese rescate, al que acuden con sus herramientas en mano, el año pasado, los estudiantes del último nivel desarrollaron 2 prototipos a partir de sus intereses y para poner a prueba los aprendizajes adquiridos en los 5 niveles anteriores. También, se trabajó durante todo el año con una empresa local para transformar la tecnología de una de sus maquinarias", destacó.

¿Qué es lo que aprenden los chicos y chicas que asisten a Probot School?

La propuesta, dirigida a niños, niñas y adolescentes de entre 10 y 17 años, favorece el desarrollo de macro habilidades imprescindibles en el siglo que transitamos. Estas son el trabajo colaborativo, la resolución de problemas, la creatividad, innovación, emprendedurismo y destrezas manuales.

Partimos de saberes referidos a la robótica, que a su vez tiene varias ramas como la electrónica, la programación, la mecánica y el diseño, pero también desarrollamos esas macro habilidades en el área del desarrollo de videojuegos a partir de la programación, el diseño del juego, el arte 2d y 3d, la experiencia de usuario

¿Cómo diseñan su propuesta de contenidos y talleres? ¿Qué aspectos pedagógicos y didácticos tienen en cuenta para hacerlo?

Desde 2015 a la fecha, hemos diseñado dos propuestas en complejidad creciente: la Escuela de Robótica y la Escuela de Desarrollo de Videojuegos. Las propuestas han surgido del diálogo y el consenso entre referentes de las universidades con las que tenemos convenio y referentes pedagógicos de la Fundación Tomás Alva Edison. Teníamos claro que queríamos dar respuesta a una necesidad emergente. Era una oportunidad para fomentar vocaciones tecnológicas y proporcionar saberes que están íntimamente vinculados con las necesidades de formación que no estaban siendo contempladas en la curricula escolar o que, si eso sucedía, era en muy baja proporción.

La propuesta no podía replicar las prácticas que tradicionalmente se desarrollan en las aulas, tanto docentes como estudiantes debían participar de la experiencia de co-construcción en un aula con una propuesta de pedagogía activa, basada en la teoría cognitiva del construccionismo, el "aprender haciendo cosas". De allí surgió que las propuestas debían tomar el formato de talleres, donde los estudiantes pudieran tener el objetivo de construir un producto por nivel, a partir del cual pudieran reflexionar en torno a los saberes específicos propuestos en esa etapa de la formación y transferirlos a otras situaciones.

Al momento de diseñar la propuesta, tuvimos en cuenta que pudiese ser impartida tal como una materia semestral, de una universidad, y es por eso que nuestros cursos se desarrollan en 12 semanas. Y llevamos a cabo dos ediciones al año. Se diseñó un curriculum propio que permitiera dar continuidad y articulación de la secuencia de complejidad creciente y que cada curso representara un aporte nuevo para los estudiantes. Definimos el alcance de las habilidades por nivel y seleccionamos prototipos de productos que permitieran su adquisición. Los docentes diseñan los materiales que serán utilizados con asesoría de la coordinación pedagógica para llevar adelante el proceso de mediación didáctica. Los y las docentes confeccionan material audiovisual y también documentos escritos, que sirven como guías de autoaprendizaje o para reforzar los saberes trabajados en las clases.

La clave fue seleccionar los productos que los estudiantes desarrollarían durante su trayectoria y en esta construcción también influye el factor costo, tanto de componentes para el desarrollo del hardware como la selección del software que utilizarán. Para esto último, se ha adoptado el criterio de utilización de software libre de descarga gratuita para uso educativo, que, si bien somos conscientes de que no tienen todas las prestaciones que podría aportar un software de pago, sí favorecen el desarrollo de las habilidades que pretendemos formar, en un entorno que posee prestaciones semejantes a los de pago. Con respecto a los componentes electrónicos, adoptamos un criterio semejante y los prototipos que los estudiantes desarrollan en la clase, tienen la capacidad de ser optimizados posteriormente, ya que, cada estudiante construye su "creatura" y ese proceso de conexión entre creador y objeto creado puede trascender los límites del curso. Un 70% de los estudiantes que cursan en Probot continúan optimizando sus productos después de haber finalizado el cursado del nivel.

¿Cómo se ha formado o capacitado a los docentes que participan de la propuesta? ¿Cuáles son los principales desafíos en materia de formación docente en Robótica?

Los y las docentes que imparten la propuesta son estudiantes avanzados de las carreras de ingeniería y su preparación para impartir los cursos está a cargo de un equipo de formación de la Fundación Tomás Alva Edison. En nuestro caso, el desafío está en proporcionar formación pedagógica a quienes cuentan con formación técnica de base; es el desafío inverso al que está ocurriendo en el común de las escuelas donde hoy se busca transversalizar la enseñanza de la robótica con otras áreas curriculares. En ambos casos, hay un desafío diferente y debe tener abordajes diferentes.

Ahora, por ejemplo, debido a la situación de aislamiento en la que nos encontramos, Probot School está trabajando de manera personalizada con los docentes para hacer frente al desafío de poner en funcionamiento nuestra escuela a la distancia, valiéndonos de una plataforma de desarrollo propio, donde podamos hacer el seguimiento del progreso de los estudiantes y dejar a disposición el material tutorial y también de una plataforma para videoconferencia. El 1 de agosto, daremos lanzamiento a una propuesta renovada que dé respuesta a las necesidades actuales.

¿Cómo se complementa o articula lo que aprenden en Probot School con los contenidos curriculares?

Los contenidos curriculares atraviesan la propuesta, están muy presentes la matemática, la física, el arte, el conocimiento del inglés, la comprensión de textos; sin los contenidos curriculares, sería muy difícil formularla. Esos contenidos están en continuo diálogo con los saberes que se van incorporando. Los estudiantes validan los aprendizajes curriculares en un entorno concreto a través de la resolución de problemas determinados.

EQUIPO
RASTI®
DE ROBÓTICA
Y EDUCACIÓN

Rasti®

Conocé nuestros proyectos de Robótica Educativa

+150 COLEGIOS USUARIOS

INICIAL ✓
PRIMARIA ✓
SECUNDARIA ✓

#RastiEduca
rastieducacion
rasti.com.ar/educacion

MUJERES PROGRAMANDO UN MUNDO MEJOR

Autor: Lucas Esteban Delgado

El sector vinculado a las tecnologías y a la programación ha crecido significativamente en los últimos años. Sin embargo, según un estudio elaborado conjuntamente por el BID-INTAL y Chicas en Tecnología (CET) las mujeres aún están subrepresentadas tanto en las carreras universitarias como en el mercado laboral de las áreas de CTIM (Ciencia, Tecnología, ingeniería y Matemática).

Algunos datos:

• En la actualidad, solo el 6% de las apps que usamos fueron desarrolladas por mujeres (Equals, 2018)
• Durante los últimos 5 años, sólo el 16% de los inscriptos a carreras vinculadas a programación en Argentina son mujeres. (Relevamiento Mujeres programadoras, 2017)
• Sólo el 10% de las mujeres emprendedoras realizan proyectos tecnológicos o vinculados al desarrollo de software (Observatorio de Emprendedores de la Ciudad de Buenos Aires)
• Las empresas con 3 o más mujeres en la junta directiva son un 16% más rentables (Catalyst, 2013).
• Los equipos más diversos son más rápidos, y se ajustan hasta en un 87% más eficientemente en su solución a los problemas cotidianos que intentan resolver (Cloverpop del 2017)

Desde Chicas en Tecnología creen que para hacer avances significativos sobre este desequilibrio es necesario que más mujeres se interesen en el sector tecnológico desde temprana edad. No sólo como usuarias, sino como creadoras, profesionales y emprendedoras. En diálogo con **Sobre Tiza**, el equipo de CET nos invita a reflexionar y actuar para revertir estas desigualdades.

¿Cuáles son los principales desafíos para impulsar la programación en adolescentes y jóvenes desde una perspectiva de género?

El principal desafío es el cambio de paradigma. Desde que somos pequeñas nos imponen diferentes estereotipos sociales y culturales: que para trabajar en tecnología hay que ser buena en matemática, que tenemos que saber de lógica, que es un lugar en el que sólo hay hombres, que hay que ser un genio, o incluso, que hay que ser antisocial. Estos estereotipos van marcando que este no es el lugar en el que las mujeres podemos desarrollarnos profesional y académicamente. Nuestro principal desafío es, entonces, trabajar con las chicas a través de diferentes programas -libres y gratuitos-, y también con docentes, organizaciones, empresas, y con otros actores del sistema educativo y del ecosistema emprendedor tecnológico para romper con esos estereotipos.

¿Cuáles son las brechas o indicadores más preocupantes en materia de igualdad de género en la industria de las tecnologías de información?

Cuando nace Chicas en Tecnología, en la Argentina no había datos del contexto local. Eso nos invitó a crear nuestra área de investigación. Lo primero que hicimos fue, a través de la ley de acceso a la información, solicitar a todas las universidades públicas y de ese modo logramos recopilar datos de carreras universitarias vinculadas a la programación en los últimos 5 años. La conclusión a la que llegamos fue que sólo el 16% de las personas que se inscribieron en la Argentina a carreras vinculadas a programación son mujeres. Para nosotras ese es un número clave, porque nos habla de un desinterés que viene de edades anteriores. Por eso trabajamos sobre todo con chicas de nivel secundario para que ellas puedan pasar por la experiencia de ser quienes crean tecnología. Para que puedan vivenciar la experiencia de crear tecnología con impacto social y que luego puedan elegir a la tecnología como un entorno de desarrollo profesional y académico a largo plazo.

Mencionaban que la tecnología suele estar asociada a un trabajo de "hombres", ¿cómo encaran desde CET el trabajo de deconstruir y revisar estos estereotipos de género? ¿Qué respuestas tienen de parte de quienes participan de sus propuestas?

Desde CET tenemos una frase que nos guía: "no podés ser lo que no ves y no podés querer ser lo que no conocés". Por eso, desarrollamos dos grandes campañas:

· Grandes mujeres, que busca visibilizar a mujeres de la historia que han sido pioneras en descubrimientos científicos y los avances tecnológicos;
· Mujeres Argentinas en Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, un micrositio en el que hay perfiles de más de 60 mujeres argentinas que en la actualidad están liderando campos de investigación científica o de desarrollo tecnológico.

Por otro lado, en nuestras propuestas de talleres y actividades las chicas toman el rol de creadoras de tecnología y tienen la oportunidad de trabajar con mentoras y mentores. Se trata de un equipo de profesionales del campo de la tecnología, que las acompaña en el desarrollo de sus aplicaciones y soluciones tecnológicas con impacto sociales.

Una de sus líneas de trabajo es PUMM, ¿cuántas adolescentes han participado de esta iniciativa? ¿Qué es lo que más destacan de la misma?

"Programando un mundo mejor" es uno de nuestros programas libres y gratuitos. Desde el 2015 hemos realizado 8 ediciones. En total contamos con más de 220 graduadas que fueron acompañadas por 140 mentores. Las chicas destacan que durante los cuatro días que dura el taller tienen la posibilidad de vivir una experiencia que las invita a dejar de ser usuarios para ser creadoras de tecnologías con impacto social. Las chicas entran a PUMM sin saber nada de programación o de tecnología. En esos cuatro días, a través de diferentes talleres e intercambios con sus mentores, detectan un problema social y crean una aplicación para intentar resolverla. En ese proceso no sólo descubren cuestiones técnicas de programación, sino que también aprenden sobre nociones de experiencia de usuario (UX), testing y oratoria. Es una experiencia integral. También tenemos los Clubes CET, dirigidos a mujeres en nivel secundario de todo el país. Los Clubes se implementan en instituciones educativas, liderados por sus educadorxs con el acompañamiento de Chicas en Tecnología. Hoy contamos con 110 clubes en todo el país, con más de 1200 chicas graduadas.

¿Qué conocimientos necesita tener cualquier joven para iniciarse en el mundo de la programación? ¿Qué tipo de habilidades y competencias buscan promover desde CET?

No hace falta tener conocimientos previos para participar de nuestros talleres y actividades. El mundo de la programación está en constante transformación y actualización. El principal consejo es que se mantengan curiosas, atentas y actualizadas. El año pasado co-creamos con empresas líderes del sector tecnológico un currículum que combina habilidades técnico-tecnológicas y habilidades blandas que identificamos como las más importantes para desarrollarse como profesional en este campo. La comunicación y el trabajo en equipo son habilidades fundamentales y son las que nos van a distinguir en el futuro como profesionales en el ámbito tecnológico. Hoy los equipos que crean tecnología son súper diversos, y van a tender a ser más diversos aún porque esa es la clave para la innovación. Esa diversidad hace que las soluciones que generen sean más completas.

ENTRE EL PATRIMONIO Y EL FUTURO

Autor: Lucas Esteban Delgado

Hace 20 años, la provincia de San Luis estableció una Agenda Digital que hoy le permite ser la tercera provincia con mayor porcentaje de accesos fijos a internet cada 100 hogares (85,2) y también ser una de las pioneras en materia de integración de tecnologías de uso público. Uno de los proyectos destacados a la hora de pensar en programación y robótica es la Maqueta Programable. Está equipada con 16 cámaras, 10 módulos temáticos y 110 objetos que pueden ser programados de manera remota desde cualquier lugar de la provincia.

En sus 40m2 de superficie están representados lugares geográficos y culturales de la provincia, enlazando a las comunidades puntanas con su pasado, teniendo en cuenta los desafíos presentes y las aspiraciones futuras. El pasado está representado en las Sierras de las Quijadas, el Algarrobo Abuelo y los pictogramas de los pueblos originarios en Inti Huasi. El presente en las ciudades de San Luis, Villa de Merlo, Villa Mercedes, el complejo La Pedrera. El futuro en una casa inteligente, un laboratorio, una escuela del futuro y en brazos robóticos. Las autopistas, la red de fibra óptica y el Wi-Fi gratuito están presentes en todas las zonas.

Para conocer más acerca de esta iniciativa, Sobre Tiza dialogó con Fabio Gonzalez, Jefe de Programa Innovación Tecnológica de la Secretaría de Extensión de la Universidad de La Punta, quien afirmó que actualmente se encuentran participando de la plataforma de programación más de 25.000 alumnos en sus diferentes categorías, primario, secundario y mayores de 18 años.

¿Cómo funciona? Niños, adolescentes y adultos, desde cualquier lugar de la provincia, obtienen práctica en la operación de sistemas robóticos y de internet de las cosas a través de la programación de los objetos de la maqueta. La versión para niños se basa en programación en bloques, y la versión para adolescentes y adultos en programación textual.

"Hoy participan más de 300 establecimientos educativos, entre los cuales se encuentran escuelas públicas, privadas, autogestionadas y generativas de diferentes localidades y parajes de la provincia", explicó.

Pero antes de poder manipular y programar los objetos, deberán adquirir cierta destreza y experiencia en la manipulación de robots y comunidades inteligentes, pudiendo trabajar en una o más zonas dependiendo de la experiencia y complejidad de éstas. Un sistema de cámaras permite a los usuarios observar los resultados en vivo de la programación realizada en forma remota.

Los ejercicios dentro de la plataforma de programación están inspirados, tanto gráfica como narrativamente, en la temática que cada una las zonas de la maqueta propone. Los objetos representados pueden tener ocasionalmente más capacidades dinámicas que los reales. El mapeo es por lo tanto abstracto con el fin de posibilitar la riqueza conceptual y narrativa de los ejercicios, haciéndolos más desafiantes y motivadores.

¿De qué modo articulan esta propuesta con los contenidos obligatorios en las escuelas?

Si bien la plataforma permite adquirir conocimientos tanto dentro como fuera del aula, en las escuelas la propuesta se lleva a cabo a través de talleres extracurriculares, los cuales están orientados a ser transversales a las distintas materias obligatorias. Este año siguiendo la Resolución 343/18 del Consejo Federal de Educación se tenía proyectado que tanto Programación como Robótica fueran incorporadas a la currícula obligatoria, para lo cual se comenzó primero con capacitaciones a los docentes sobre dichas temáticas.

¿Cuáles son los principales desafíos pedagógicos a la hora de llevar la enseñanza de la programación a las escuelas?

Creo que son muchos los desafíos pedagógicos que tenemos, el que más se destaca es el poder incorporar el pensamiento computacional a nuestros alumnos. En un mundo donde cada vez menos estudiantes eligen carreras relacionadas con las ciencias exactas, se tienen que generar estrategias que permitan motivarlos y empoderarlos con herramientas digitales, para que no solo sean consumidores, sino también hacedores de tecnología. En la provincia de San Luis tenemos la ventaja de que la Inclusión Digital es una política de estado que se viene desarrollando hace más de 20 años, bajo los pilares de conectividad, entrega de dispositivos (computadora y tablet), y formación. Esto es lo que permite que tenga éxito este tipo de enseñanza.

EL ABC PARA LEER LOS DATOS DE PISA (PARTE 2)

Autor: Sebastián Schurmann

En nuestra entrega anterior hicimos una presentación general de PISA, en qué consiste y qué países participaron en los distintos ciclos de aplicación. También presentamos de manera muy general qué conjuntos de datos se sistematizan y se ponen a disposición en las bases abiertas al público en general.

En esta segunda publicación de introducción a los datos de PISA (y que sirve como modelo de introducción a los sets de datos de resultados educativos en general) ahondaremos en el modo en que se encuentran estructurados los datos, las principales variables a atender y la visualización de los resultados.

Para navegar e interactuar con los datos que se presentan en esta nota, les sugerimos ingresar a la versión digital de este artículo.
Por último, queremos agradecer muy especialmente al consejo asesor de Sobre Tiza Data, integrado por Lilia Toranzos, Martín Scasso y Natalia Aquilino, por todas las sugerencias y aportes para mejorar y ajustar los contenidos y visualizaciones presentadas en este posteo.

Estructura de los datos

Como ya mencionamos, los datos se encuentran disponibles en el sitio oficial de PISA en formatos compatibles con SPSS y SAS. En el caso de los datos 2015 y 2018, se pueden descargar en formato .sav o .sas7bdat e importar en R o Python utilizando librerías que soporten la importación de este tipo de archivos (como 'foreign' o 'expss' en R o 'pyreadstat' en Python). Para el resto de los años, lo que se descargan son archivos de texto que hay que leer utilizando scripts de control de SPSS o SAS. Si no cuentan con estos programas instalados, pueden descargar e instalar el programa de código abierto PSPP, ejecutar desde allí los scripts para leer correctamente los archivos de texto, y luego guardarlos en formato .sav para trabajarlos desde la aplicación de preferencia.

Una vez importadas, las bases se encuentran estructuradas -como cualquier dataset- en registros y variables. Así, cada columna representa una variable con un tipo de dato particular, ya sea numérico o de texto; y cada fila representa un registro, es decir, una observación o caso particular de lo que se encuentre sistematizado en la tabla. En el caso de PISA, hay disponibles tablas con registros a nivel alumno, donde cada fila representa un alumno distinto que participó de la prueba, y a nivel escuela, donde cada fila representa una escuela distinta.

VARIABLE →

REGISTRO ↑

ID	PAÍS	AÑO	SEXO	ESCUELA
001	ARG	2003	M	001
002	BRA	2006	F	002
003	URU	2009	M	003

Principales variables

Todas las bases de PISA cuentan con una gran cantidad de variables, por lo que resulta de suma importancia contar con herramientas para navegar por ellas adecuadamente.

Una primera herramienta importante son los diccionarios o codebooks. En la página de PISA están disponibles en formato PDF hasta 2012 y en Excel de 2015 en adelante. Son listas de todas las variables de cada dataset, donde se explicita (muy sintéticamente) a qué refieren, qué tipo de dato incluye (texto, numérico o categórico) y cuáles son sus valores posibles. En el caso de variables categóricas, es decir que expresan un conjunto finito de categorías de respuesta posibles, suelen estar codificadas con un valor numérico y en el codebook se expresa también el significado de cada valor.

Al leer los datasets desde SPSS o SAS, el codebook se generará automáticamente y se puede navegar desde el mismo programa. Para quienes utilicen R, pueden generar el codebook leyendo el archivo .sav con la librería 'expss' y utilizando la función 'create_dictionary' sobre el dataset.

Otra herramienta a tener en cuenta son los archivos de transcripción de los cuestionarios complementarios, donde se puede visualizar el modo concreto en que se aplicaron los distintos ítems de indagación en cada país. Las bases con los resultados cognitivos –las pruebas-, en cambio, no disponen de la versión digital de los instrumentos porque la mayoría de los ítems se vuelven a utilizar y por ende no pueden publicarse[1].

Más allá de ello, hay un grupo de variables principales en los datasets que resulta conveniente tener en cuenta en todo momento:

• **Variables identificatorias:** son las variables que permiten identificar adecuadamente a los registros. Incluyen las variables de:

o ID del estudiante: 'STIDSTD' o 'StIDStd' hasta 2012, luego 'CNTSTUID'.

o ID de la escuela: 'SCHOOLID' hasta 2012, luego 'CNTSCHID'.

o ID del país: se incluye como codificación de 3 caracteres en la variable 'CNT' y en formato de 3 dígitos en la variable 'COUNTRY' hasta 2009 y como 'CNTRYID' desde 2015 (en dígitos no incluida en 2012).

o ID de la región adjudicada[2]: variable 'SUBNATIO', codificada en formato de 4 a 7 dígitos dependiendo del año.

[1]Para quien quiera interiorizarse más respecto de los ítems de PISA, pueden consultarse los ítems liberados desde https://www.oecd.org/pisa/test/ o también probarlos desde el simulador desarrollado desde el Ministerio de Educación de Argentina aquí.

[2]Como mencionamos en nuestro posteo anterior, en PISA pueden participar tanto países como sistemas educativos sub-nacionales que se correspondan con una determinada región, ciudad o provincia / estado. Cuando participa tanto el país como un sistema de orden inferior, se lo denomina "región adjudicada" y lleva un ID específico de sub-región para que pueda ser diferenciado del resto de los datos del país. La participación de cada país y región adjudicada se define de manera independiente para cada ciclo de aplicación, por lo que una región que participó en un año puede no haber participado como tal en aplicaciones siguientes.

En las bases anteriores a 2015, el ID del estudiante debe ser combinado con los IDs de la escuela y la región ('SUBNATIO') para garantizar que no haya duplicados al combinar datos.

• **Ponderadores:** variables que expresan el "peso" de cada registro, es decir, la cantidad de población que estaría representando. Son las variables 'W_FSTUWT' para los estudiantes y 'SCWEIGHT', 'W_FSCHWT' y 'W_SCHGRNRABWT' para las escuelas (bases de 2003, 2006-2012 y 2015-2018 respectivamente).

• **Valores plausibles:** variables que expresan el desempeño de los estudiantes en las distintas áreas evaluadas. En vez de asignarle a cada estudiante un puntaje único, se le asigna un "puntaje plausible" para evidenciar el rango posible en el que se puede encontrar el desempeño del estudiante dado que se trata de una estimación[3]. Se incluyen 5 valores plausibles por área hasta 2012, y 10 por área desde 2015. Además, dependiendo del área principal de cada ciclo de aplicación se incluyen otros 5 a 8 grupos de valores plausibles que refieren a sub-áreas específicas de competencia dentro del área principal[4]. Comienzan siempre con PV (por ej. PV1READ, PV2READ, PV1MATH, etc).

• **Ponderadores de réplicas balanceadas:** 80 ponderadores adicionales que se incluyen para cada registro para poder calcular la variabilidad muestral. Nomenclados como 'W_FSTR' (hasta 2012) o 'W_FSTURWT' (desde 2015) y un numero (por ej. W_FSTR1, W_FSTR2, etc.).

• **Variables clave e índices:** por último, hay algunas variables que surgen de las respuestas de los estudiantes que, más allá del análisis que se quiera hacer, seguramente se deberán tener en cuenta, tales como las referentes al sexo (ST03Q01, ST04Q01 o ST004D01T), edad (AGE), grado de cursada (GRADE) o situación de repitencia (REPEAT). También hay que considerar el nivel socioeconómico, el cual se expresa mediante un índice (ESCS) elaborado a partir de respuestas de distintos ítems, captando aspectos referidos al máximo nivel educativo de los padres, su nivel ocupacional y la cantidad de bienes que poseen en el hogar[5].

A modo de referencia, incluimos debajo el listado completo de variables y valores de respuesta de las bases de estudiantes y escuelas de todos los ciclos de PISA (no se incluyen las variables de las bases de resultados cognitivos).

[3]Esta adjudicación se realiza a su vez siguiendo la Teoría de Respuesta al Ítem desarrollada originalmente por Georg Rasch. Para quien desea interiorizarse y profundizar en esta teoría y su metodología, se pueden consultar los artículos introductorios al respecto de Hidalgo-Montesinos y French (2016) y de Attorresi y otros (2009).

[4]Que, como habíamos mencionado en nuestro posteo anterior, el área principal es rotativa, por lo que en cada aplicación cambia: en 2003 fue Matemática, en 2006 Ciencias, en 2009 Lectura, etc. Dado que el área principal concentra una mayor cantidad de ítems, cuando se comparan puntajes de distintos años resulta preferible circunscribirse a los años donde el área a comparar fue área principal. Pero dado que ello genera muy pocos puntos de datos (sólo dos por área para cada país), se mantienen los puntajes de todos los años para todas las áreas a fin de contar con líneas temporales más completas.

[5]Dada la importancia de este índice en el cálculo y análisis de los datos de PISA, se debe tener en cuenta que no está exento de críticas y controversias, como las expresadas por Rutkowski & Rutkowski (2013).

Año | Base | Tipo | Varia... | Valor | Etiqu...

Cantidad de variables **5.388**

Cant. de variables únicas **3.705**

Año	Base	Tipo	Variable	Valor	Etiqueta
2003	Estudiantes	Variable	COUNTRY	-	Country ID
2003	Estudiantes	Valor	COUNTRY	8	Albania
2003	Estudiantes	Valor	COUNTRY	32	Argentina
2003	Estudiantes	Valor	COUNTRY	36	Australia
2003	Estudiantes	Valor	COUNTRY	40	Austria
2003	Estudiantes	Valor	COUNTRY	56	Belgium
2003	Estudiantes	Valor	COUNTRY	76	Brazil
2003	Estudiantes	Valor	COUNTRY	100	Bulgaria
2003	Estudiantes	Valor	COUNTRY	124	Canada
2003	Estudiantes	Valor	COUNTRY	152	Chile
2003	Estudiantes	Valor	COUNTRY	203	Czech Republic
2003	Estudiantes	Valor	COUNTRY	208	Denmark
2003	Estudiantes	Valor	COUNTRY	246	Finland
2003	Estudiantes	Valor	COUNTRY	250	France
2003	Estudiantes	Valor	COUNTRY	276	Germany

1 - 100 / 46159

Nota: Listado generado con la función 'create_dictionary' del paquete 'expss' de R. En algunos casos, los valores numericos de variables identificatorias de país y región pueden haber perdido el/los cero/s inicial/es.

Principales métricas

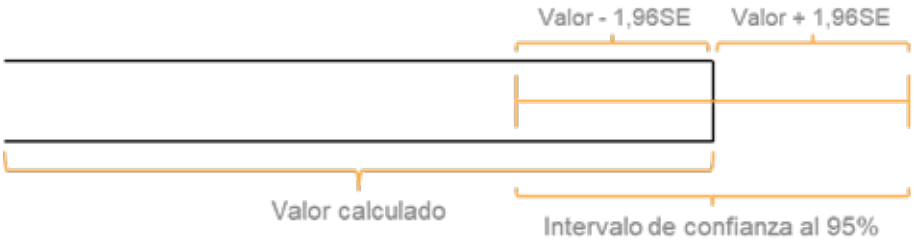
Las métricas que se pueden calcular a partir de la base de PISA son principalmente tres:

- **Porcentajes de población** que posee determinada característica en relación con una o más variables.

- **Puntajes** en relación con algún área o sub-área evaluada, los cuales se pueden visualizar en términos de promedios (el más utilizado) pero también máximos, mínimos, percentiles, etc.

- Y **niveles de desempeño**, que son de alguna manera una combinación de las dos anteriores, en tanto que permiten segmentar a la población en niveles de acuerdo con los puntajes obtenidos y analizar el modo en que se distribuye porcentualmente en dichos niveles[6].

En las tablas de los informes de PISA, todas estas métricas suelen estar acompañadas por su 'error estándar' (o SE, por sus siglas en inglés). Este dato es de suma importancia, ya que da indicios sobre la precisión del dato. Se lo puede entender como un "margen de error" y, multiplicado por 1,96, permite estimar un "intervalo de confianza" con un 95% de certeza (es decir, que existe un 95% de probabilidad de que la métrica calculada se encuentre efectivamente –para la población real- en el rango del intervalo)[7].



Dicho todo esto, queda claro que los datos que pone a disposición PISA exceden ampliamente los puntajes promedio por país a los que estamos habituados a través de los rankings que se publican con cada nueva aplicación. Los invitamos entonces a explorar dos dashboards para ahondar un poco en los datos de PISA, pero desde un punto de vista que dé cuenta un poco más de la gran variedad de datos de los que dispone.

El primero, permite visualizar los puntajes promedio de cada país, pero acompañados por su intervalo de confianza, así como las diferencias existentes en cada país entre distintos grupos poblacionales según tres variables: sexo (femenino – masculino), quintil del índice ESCS (5to quintil – 1er quintil) y situación de repitencia (sin años repetidos – con años repetidos).
En el segundo se puede ampliar la información sobre un determinado país o subregión para visualizar los puntajes promedios obtenidos en cada año para el área seleccionada, así como filtrar o desagregar dicha información para un subconjunto de la población en relación con las tres variables socioeconómicas mencionadas.

Dashboard 1

Este primer dashboard permite explorar los puntajes promedio obtenidos en cada aplicación por cada país, poniéndolos en el contexto del promedio global obtenido en cada año por el grupo de países visualizados. Además, se detalla junto con el promedio el intervalo de confianza al 95% y las diferencias que se evidencian entre sexos, quintiles del índice ESCS y situación de repitencia como medidas iniciales y básicas de la equidad en los resultados obtenidos por cada sistema.

Nótese que pasando el mouse por el sector inferior de la tabla y cliqueando sobre el botón se pueden reordenar los datos en función de cualquiera de las 3 variables que se visualizan.

Para estimular la navegación de los datos, les dejamos algunos interrogantes para explorar y analizar en los gráficos:

- ¿Cómo son los resultados de cada área en relación con las diferencias por sexo? ¿Se mantiene constante en todos los ciclos de aplicación y para todos los países, o se observan excepciones?

- ¿Los países con mejores resultados son también equitativos, sobre todo en relación con la diferencia en los puntajes obtenidos entre el 1er y 5to quintil? ¿Hay países que en algún ciclo de aplicación se destaquen por haber obtenido promedios altos y equitativos en algún área?

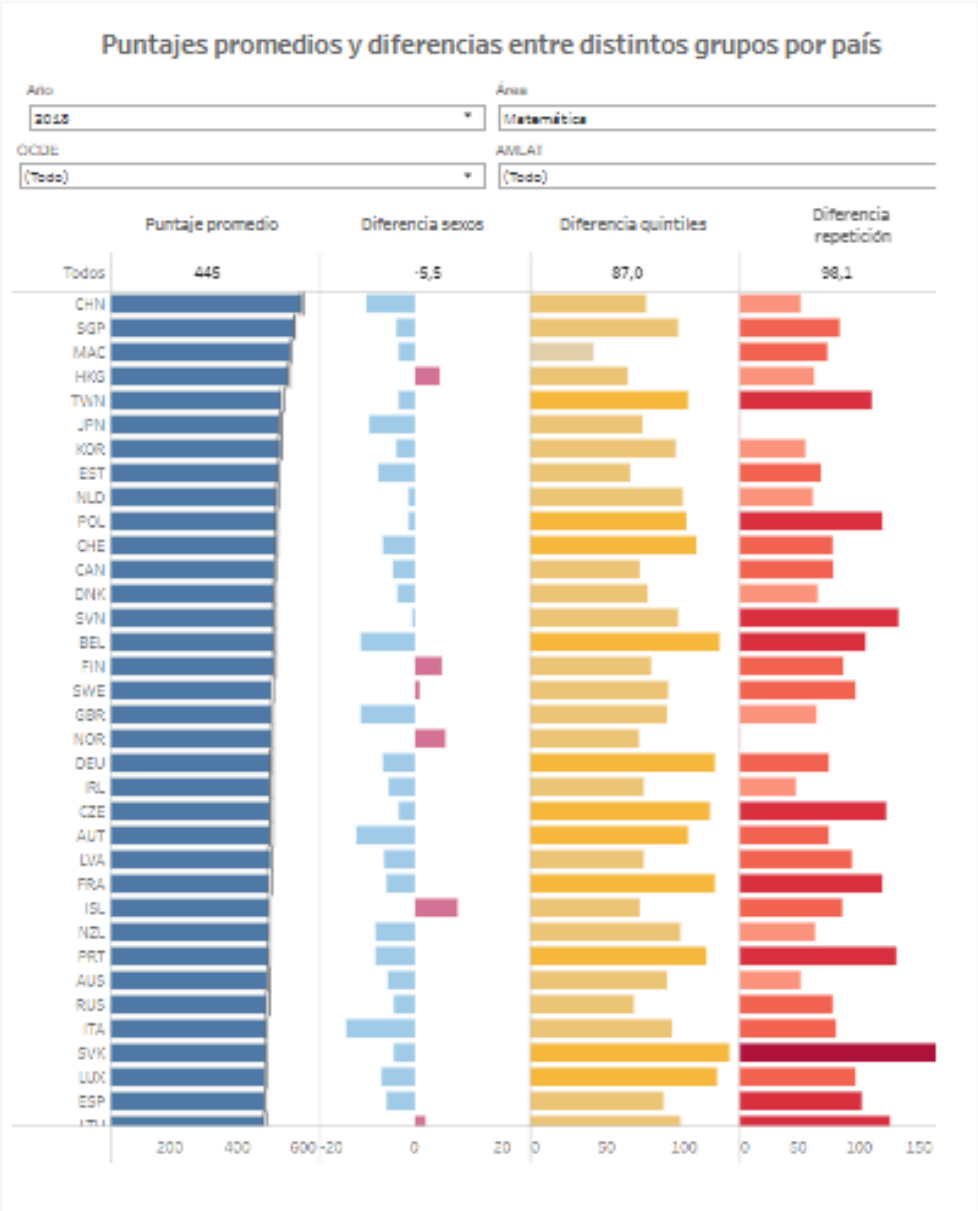
---

[6]Los niveles de desempeño son, de hecho, un elemento clave en la metología de construcción y validación de las pruebas. Para más información se pueden consultar los apartados sobre este tema en los reportes técnicos de PISA de cada año, disponibles en http://www.oecd.org/pisa/data/

---

[7]Para quienes les interese ahondar más en los aspectos metodológicos del manejo de las bases y el cálculo de las distintas métricas sugerimos consultar los manuales metodológicos de PISA, en sus versiones para SPSS o SAS. Quienes utilicen R, pueden utilizar el paquete 'intsvy' o consultar la página http://software-tecnico-libre.es/es/, la cual cuenta con muchas funciones pre-armadas para el trabajo con los datos de PISA.

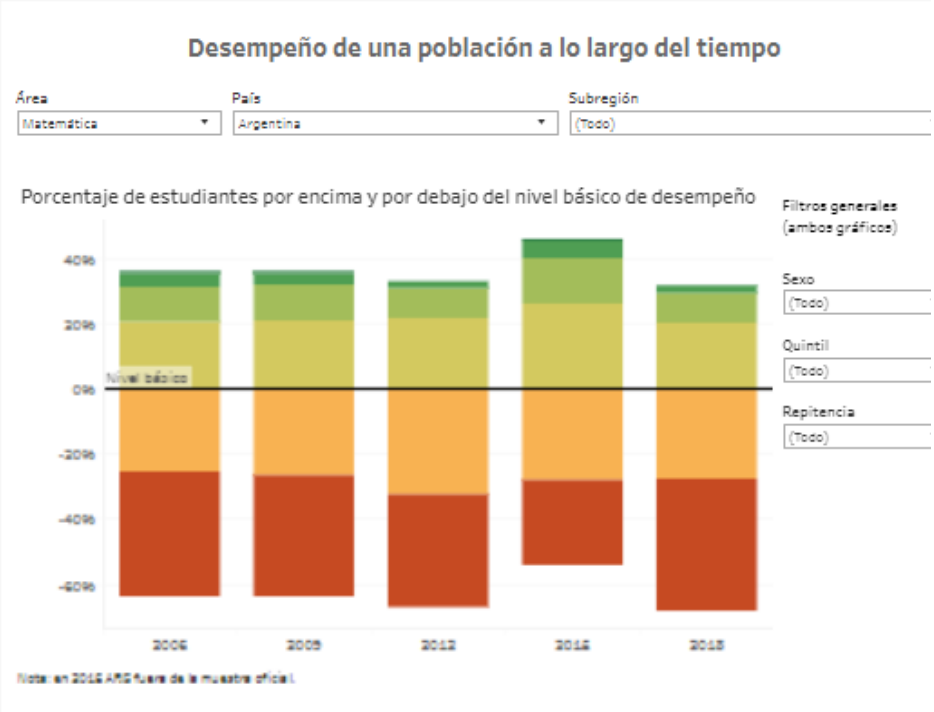
Desde ya, no se pretende que todos estos interrogantes puedan ser respondidos íntegramente desde el dashboard, pero sí que estas visualizaciones sirvan como punto de partida para explorar las temáticas planteadas, sus alcances, limitaciones y posibles implicancias.



Dashboard 2

Este segundo dashboard pretende poner a disposición la información completa de cada país en relación con las variables presentadas en el primer dashboard. De este modo, se pueden visualizar los datos de cada país y sub-región en relación tanto con el puntaje obtenido a lo largo de los años como con la distribución en los niveles de desempeño. Los puntajes promedio se pueden desagregar según las categorías de las tres variables disponibles (sexo, quintil y situación de repetición) y ambos gráficos se pueden filtrar para visualizar los datos del grupo poblacional correspondiente a cualquier combinación de dichas variables.

Respecto de la distribución por niveles de desempeño, se ajustó la ubicación de las barras apiladas para que el 0% coincida con el Nivel 2, el cual corresponde al nivel básico esperado desde PISA. De esta manera, se puede apreciar fácilmente el porcentaje de la población que se encuentra por encima o por debajo del nivel básico y cómo estos porcentajes cambiaron en cada aplicación, al mismo tiempo que se diferencian cada uno de los niveles. Pasando el mouse por cada nivel se detalla tanto el porcentaje correspondiente a dicho nivel, como el porcentaje acumulado que existe por encima y por debajo del nivel básico.



ADICRA
Asociación de Docentes de Informática y Computación de la República Argentina

Impulsando la enseñanza de #LaInformáticaComoMateria en todo el país

www.adicra.org.ar

aulas digitales
Tecnología en la Educación

Google Cloud Partner

- **Instalación, despliegue de dominio y capacitación docente online.**
- Transformá la manera en la que los educadores y los alumnos innovan, aprenden y trabajan con las herramientas gratuitas y seguras de *G Suite for Education*, sin limitación de espacio en la nube.
- Infórmate sobre las herramientas y los recursos de Google que ayudan a profesores y alumnos a crear, colaborar y desarrollar habilidades digitales para el futuro.
- Averiguá cómo las soluciones de Google te permiten impulsar la investigación avanzada, los descubrimientos innovadores y las oportunidades de aprendizaje.
- Descubrí una amplia variedad de apps, actividades, planes de clase, herramientas de alfabetización digital y juegos para fomentar el aprendizaje en el aula con excursiones virtuales, clases sobre codificación y mucho más.
- Desarrollá habilidades en informática ayuda a los alumnos a prosperar en un mundo que cambia rápidamente.

Más experiencias en www.aulasdigitales.com.ar

Google for Education

Contactanos

Dirección Editorial
Lucas Esteban Delgado

Edición
Mariana Turiaci

Colaboraciones
Rocío Bravo

Diseño editorial
Elizabeth Torrilla

SobreTiza
Cultura de Innovación en Educación

Sobre Tiza es un espacio informativo y de intercambio de ideas sobre los procesos de transformación de la educación y la cultura en tiempos de lo digital.
Contacto: info@sobretiza.com.ar.

CIRCULACIONES

Circulaciones es una consultora de comunicación integral y productora de los medios digitales Sobre Tiza y Business Trend. Brinda asesoramiento estratégico a organizaciones, emprendimientos y proyectos que necesiten difundir sus actividades y productos para que más personas los conozcan y valoren.
Contacto: hola@circulaciones.com.