

Saberes digitales en la educación primaria y secundaria de la República Argentina

Digital Knowledge in Primary and Secondary Education of the Argentine Republic

Fernando Raúl Alfredo Bordignon
Magíster en Redes de Datos
Universidad Pedagógica Nacional
Bogotá, Colombia
Correo electrónico: fernando.bordignon@unipe.edu.ar

Recibido: 17 de febrero de 2018. Aprobado: 29 de marzo de 2019

Cómo citar este artículo

Alfredo, F.R. (2018). Saberes digitales en la educación primaria y secundaria de la República Argentina. *Espiral, Revista de Docencia e Investigación*, 8(2), pp. 79 - 90.

Resumen

En septiembre de 2018, en el marco del Consejo Federal de Educación de Argentina, se aprobaron los Núcleos de Aprendizaje Prioritario (NAP) de Educación Digital, Programación y Robótica. La resolución pertinente aborda cuestiones referentes al desarrollo de nuevos saberes digitales, indicando que comenzarán a ser temas de enseñanza obligatorios en todos los establecimientos del país, con lo cual involucra y lleva a repensar acciones educativas en distintas dimensiones (currículum, recursos didácticos, metodologías, capacitación y formación, entre las principales).

Este documento tiene por objetivo presentar, desde la Universidad Pedagógica Nacional, una propuesta de organización de los Núcleos de Aprendizaje Prioritario en un marco de referencia denominado "Saberes Digitales", en función de poder conceptualizar y pensar en posibles acciones de apoyo al sistema educativo de nivel primario y secundario en su relación con tales saberes.

Palabras clave: Conocimiento digital, currículum, recursos didácticos.

Abstract

In September of the year 2018, within the framework of the Federal Council of Education of Argentina, the Priority Learning Centers (NAP) of Digital Education, Programming and Robotics were approved. The relevant resolution addresses issues related to the development of new digital knowledge, indicating that they will begin to be compulsory teaching topics in all the country's

establishments, which involves and leads to rethink educational actions in different dimensions (curriculum, didactic resources, methodologies and training, among the main ones)

This document presents –from the National Pedagogical University- a proposal for the organization of Priority Learning Centers in a frame of reference called "Digital Knowledge", in order to conceptualize and think about possible actions to support the education system of primary and secondary level in their relationship with such knowledge.

Keywords: Digital knowledge, curriculum, teaching resources.

Introducción

El desarrollo de las tecnologías digitales ha logrado marcar, en muy pocas décadas, cambios profundos en la sociedad. En este sentido, se ha transformado el modo en que nos comunicamos y aprendemos, la manera en que accedemos a la información, cómo nos relacionamos y cómo nos entretenemos. También se han desarrollado espacios de comunicación horizontales –redes sociales y servicios de streaming por ejemplo–, permitiendo que las voces de más personas se hagan públicas,

frente a la verticalidad de los medios de comunicación tradicionales. Desde el ámbito laboral, el avance de la automatización ha modificado también el trabajo en las fábricas e industrias reduciendo la necesidad de intervención manual y delegando la acción humana a tareas intelectuales más complejas que requieren de mayor formación y capacitación constante.

Hoy, resulta difícil pensar en alguna profesión o empleo que no haya sido impactado o reformado en alguna medida, por la evolución de las tecnologías digitales. Por ejemplo, un proveedor de alimentos asistido con una aplicación de navegación colaborativa cambia la forma de planificar sus entregas; servicios de remis descentralizados representan una competencia a la forma del empleo tradicional del taxista; la gestión de las redes sociales de un local de comida tiene impacto en sus ventas diarias; un arquitecto desarrolla la mayoría de sus trabajos con *software* de diseño asistido y necesita utilizar herramientas avanzadas de visualización para comunicar sus ideas; un médico puede utilizar modelos tridimensionales impresos en 3D para practicar una cirugía y así mejorar sus probabilidades de éxito; un mecánico necesita actualizarse y contar con equipamiento de avanzada para poder reparar un automóvil actual que incluye una computadora con múltiples sensores y actuadores. Por tal motivo, desde el punto de vista del mercado laboral, conocer las tecnologías digitales y ser capaces de hacer cosas con ellas (entendido como un estado que supera al uso pasivo), va dejando de ser considerado un valor agregado para completar una línea de currículum y pasa a ser, cada vez más, un requisito básico.

Antes de avanzar sobre la parte central del documento es necesario, como punto de partida, revisar someramente el concepto de saberes para poder luego ofrecer una propuesta de organización en torno a los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios de Educación Digital, Programación y Robótica.

Discusión

Acerca de los saberes

El término saber tiene asociado una polisemia que complica su entendimiento. Diversos autores, como (Barbier y Galanatu, 2003; Beillerot y otros, 1996) han indicado que cuando se habla de saber se utiliza, tanto para designar a un enunciado o realidad exterior a las personas que es susceptible de ser transmitido. Otras veces también da cuenta de un estado que es indisociable de los sujetos humanos.

En concreto, existe una distinción clara entre “saberes” en plural y “saber” en singular, dado que se expresan sentidos diferentes. Para Beillerot (1998), los “saberes” identifican el conjunto de enunciados y procedimientos reconocidos y constituidos socialmente, siendo por medio de ellos “que un sujeto, individual o colectivo, mantiene una relación con el mundo natural y social y lo transforma” (Beillerot, 2000, p. 17). Ahora, el saber, en singular, hace referencia a los saberes, pero considerados en función de un sujeto.

Aquello que para un sujeto es adquirido, construido o elaborado por medio del estudio o la experiencia. Es el resultado de una actividad de aprendizaje, cualquiera sea su naturaleza o su forma (imitación, impregnación, identificación, resultado de una acción pedagógica, etc.) (Beillerot, 2000, p. 17).

Así, queda en evidencia que todo saber individual es parcial y circunscripto a la historia de cada sujeto, mientras que el concepto de “saberes” hace referencia a las dimensiones social, cultural e histórica de la noción.

En este contexto de referencia aprender significa establecer una relación con un saber perteneciente a un conjunto de saberes, dado que un sujeto aprende fragmentos de saber (Beillerot, 2000). Así:

Saber algo no es poseer algo, es poder hacer. El



saber como proceso de trabajo no puede ya confundirse con el resultado momentáneo de ese trabajo, porque el saber es una acción que transforma al sujeto para que éste, a su vez, transforme al mundo (Beillerot, 1996, p. 135).

Entonces, la relación con el saber es un proceso por el cual un sujeto, a partir de saberes adquiridos, produce saberes nuevos, singulares, permitiéndole pensar, transformar y sentir su mundo (Beillerot, 2000, p. 51).

A partir de los NAP recién presentados, relacionados con las tecnologías digitales, entendemos que es necesario organizar los objetivos y temáticas propuestas para los distintos niveles educativos. A los efectos de sistematizarlas para poder desarrollar proyectos futuros de ayuda a la formulación de políticas educativas, generación de recursos didácticos y capacitación y formación docente. En este sentido denominaremos "Saberes Digitales" al conjunto de objetivos y temas propuestos en la resolución denominada "Núcleos de Aprendizaje Prioritario de Educación Digital, Programación y Robótica".

Más allá de la necesidad urgente de que nuestros niños y jóvenes desarrollen capacidades en torno a los Saberes Digitales, es necesario mirar su contexto, su entorno, a los efectos de tener en cuenta que existen otros saberes, de orden tecnosocial, que ellos están desarrollando y aplicando en este momento. Dichos saberes merecen ser tenidos en cuenta y entrar en diálogo con las prácticas educativas a los efectos de enriquecer las clases y sus aprendizajes.

Saberes tecnosociales emergentes

Una revisión rápida y simplificada de la evolución de la tecnología digital nos dice que se trata de un proceso a través del cual diferentes tipos de elementos (que pueden tener su correspondencia física o no) son reproducidos en copias de base numérica; y que en la actualidad esas copias pueden ser almacenadas en bases de datos, además de procesadas, recuperadas

y transmitidas de manera casi instantánea. El desarrollo de esta digitalización y del procesamiento automatizado de su información ha dado por resultado una nueva configuración del mundo que se expande y se complejiza día a día. En este contexto, planteamos un devenir con un alto grado de afectación social que se ha visto potenciado por el desarrollo de la cultura digital por la emergencia y la expansión de los dispositivos interactivos, las aplicaciones móviles, las comunidades en línea, las plataformas de juego, y las redes sociales; pero también por la evolución en paralelo de las interfaces, la simplificación de los lenguajes de programación, la personalización de los dispositivos y un mercado que ha visto las tecnologías digitales como una suerte de "nuevo dorado" global. Atendiendo también, con la misma importancia, que junto a las oportunidades descritas se asocian riesgos que deben ser considerados.

Esta situación produjo un desarrollo acumulativo de habilidades y conocimientos en el manejo de lo digital que trascendió el ámbito de los saberes expertos y, apoyado por un mercado de consumo creciente, se convirtió en una experiencia social, cotidiana y de progreso constante, fundamentalmente entre niños y jóvenes. La sincronización del avance tecnológico y del desarrollo de habilidades para manejar dispositivos digitales conforman una serie de "saberes tecnosociales emergentes" (Peirone, 2018) que derivan de la experiencia colectiva y que portan un nivel de reflexividad todavía inexplorado. El derrotero de este incremento experiencial por supuesto no fue súbito, sino parte de un proceso histórico que tuvo cuatro momentos destacables: en primer lugar, la permeabilidad de las computadoras personales en la vida hogareña (a partir de los años 80); en segundo lugar, la diversificación que significó la apertura comercial de la red Internet (a fines de los 90); en tercer lugar, la multiplicación y la potenciación que se abrió a partir de 2004 con la web colaborativa e interactiva, ampliando significativamente su público; y por último la

adopción masiva del teléfono móvil inteligente, que ha hecho que cada persona tenga una computadora personal en su bolsillo disponible todo el día.

A modo de síntesis, en la actualidad los niños y los jóvenes están desarrollando una serie de saberes tecnosociales por afuera de las instituciones educativas. Son conocimientos significativos que derivan de la experiencia colectiva, pero que, a pesar de su evolución, su protagonismo y su potencia generativa, todavía se presentan de un modo esquivo y poco asimilable, tanto para el espectro institucional como para las ciencias sociales y humanas. Entendemos que esto se debe, fundamentalmente, a su carácter prefigurativo (Mead & Iñiguez, et. al, 2003), convergente y fundamentalmente práctico (De Certeau, 2000; Giddens, 2015). Dado que estas habilidades hoy están siendo “moldeadas” por el mercado de aparatos, aplicaciones y plataformas nos encontramos ante una deuda educativa en la formación del ciudadano que debe ser saldada por los gobiernos y sus instituciones.

Hoy tenemos una oportunidad de que la escuela dialogue con esos saberes tecnosociales, no solo porque es un desafío principal de nuestro presente global, sino porque en este contexto, los países que tengan mejores reflejos contarán con una importante ventaja comparativa, sin negar, por supuesto, la insoslayable gravitación de los factores históricos, geopolíticos y macroeconómicos. En tal sentido, constituye una gran oportunidad para nuestra región, debido al valor estratégico que estas discusiones tienen en la reconfiguración cultural que transita el mundo.

Organización de los saberes digitales

Los saberes digitales (SD) que son necesarios para promover y ayudar a desarrollar en los estudiantes, se dividen en tres dimensiones, a saber: a. Pensamiento computacional (PC), b.

Tecnología digital (TD) y, c. Ciudadanía digital (CD).

- La dimensión Pensamiento computacional (PC) tiene que ver con el desarrollo de la capacidad de comprender, diseñar y resolver problemas.

Los temas principales que se hallan bajo el dominio del Pensamiento computacional son: procesos de abstracción y descomposición, pensamiento algorítmico y su evaluación, manejo y representación de datos y programación.

- La dimensión Tecnología digital (TD) se orienta hacia el desarrollo de capacidades relacionadas con el hacer y la expresión, utilizando principalmente las tecnologías digitales.

Los temas principales que se hallan bajo el dominio de esta dimensión son: *hardware*, *software*, comunicaciones, computación física, diseño y fabricación digital y arte interactivo.

- La dimensión Ciudadanía digital (CD) está en relación con el desarrollo de capacidades que permitan ayudar a comprender los efectos de las tecnologías digitales en nuestro mundo y a habitarlo de una manera más responsable y rica.

Los temas principales en que se divide la dimensión Ciudadanía digital son: manejo de información, seguridad, tecnología y sociedad y expresión con tecnologías.

El desarrollo de capacidades en torno al Pensamiento computacional aporta nuevas formas de entender y de resolver problemas, no simples, que además su solución puede ser automatizada por un agente computacional. Esto implica comprender los principios y conceptos fundamentales de las ciencias de la computación y aplicarlos, involucrando temas tales, como lógica, abstracción, representación de los

datos, diseño de algoritmos. Desde la Tecnología digital se pone el foco en el hacer y expresarse con tecnologías, para lo cual, primero hay *que entenderlas, comprender su funcionamiento, saber cómo se utilizan y luego aplicarlas con criterio y fines propios o colectivos*, tratando de guiar estos aprendizajes por situaciones y problemas propios de los contextos donde viven los estudiantes. Por último, el desarrollo de capacidades en relación con la dimensión Ciudadanía digital permite comprender cómo las tecnologías, en lo personal y en lo social, afectan a las personas, trabajando simultáneamente sobre las dos caras que deben ser comprendidas con cierta profundidad, la de los riesgos y la de las oportunidades de desarrollo asociadas.

Como ejemplo de trabajo transversal los saberes digitales pueden pensarse en relación con otras áreas o espacios curriculares: el Pensamiento computacional se vincula directamente con matemáticas, lógica y física; la dimensión de Tecnología digital, desde su perspectiva instrumental, se vincula con todos los espacios curriculares y en el caso de la dimensión Ciudadanía digital existe una relación estrecha con ciencias sociales, historia, economía, arte.

Presentados los saberes digitales es necesario hacer un aporte adicional con respecto a una actitud y una aptitud asociadas a su desarrollo efectivo.

Sobre el desarrollo de los saberes digitales

De forma paralela, para el desarrollo efectivo de los saberes digitales es necesario promover, de manera transversal a las dimensiones estructurantes, dos elementos que tienen que ver con una aptitud y una actitud, respectivamente: *fluidez digital*, en el sentido de conocer y comprender para hacer; y *usos efectivos de la tecnología*, en el sentido de tener una predisposición para relacionarse con los objetos tecnológicos. Entendiendo a ambos elementos

como oportunidades superadoras de los usos pasivos de las pantallas múltiples (que hoy son habituales).

El concepto de fluidez digital fue propuesto por el profesor Mitchel Resnick del MIT (creador del lenguaje Scratch). Indicó que la fluidez en el uso de estas tecnologías no tiene que ver solo con saber utilizar las pantallas, sino con ir más allá, es decir, saber cómo construir cosas significativas con ellas (Resnick, 2001). La fluidez digital implica una experiencia y compromiso más profundo con el conocimiento construido y las habilidades adquiridas. Se propone que se pueda ir más allá de ciertos usos iniciales de las herramientas (buscar información, trabajar con un procesador de textos o una planilla de cálculo, usar un chat o enviar mensajes de texto) convirtiéndolas en medios para expresarse o resolver situaciones problemáticas. A los efectos de comprender de mejor manera el concepto, se suele usar la analogía del aprendizaje de un idioma. Supóngase que una persona conoce algunas palabras básicas de la lengua italiana, que le permiten darse a entender en situaciones comunes de viaje, tales como: pedir una habitación de hotel, usar el transporte público, comprar algún producto, entre otras. Sin embargo, esta persona no estaría en condiciones de reflexionar o debatir sobre política, arte o religión. Esto se debe a que su comprensión y habla es limitada, justo lo contrario a fluida. En definitiva, el manejo fluido de algo permite y habilita el poder realizar cosas que son significativas y profundas para las personas, que nacen de su voluntad y deseo de desarrollarse. Si se articula la metáfora de la fluidez de una lengua con el mundo de las herramientas digitales sucede lo mismo. La fluidez digital es una capacidad que ayuda a superar los usos simples y guionados de las herramientas, habilitando nuevas formas de apropiación, mucho más intensas y profundas.

Por otro lado, el segundo concepto, uso efectivo, se refiere a utilizar la tecnología para resolver problemas que son propios o colecti-



vos, como una predisposición al hacer y al cambio. Gurstein (2003) la define como una actitud que permite interactuar con el mundo de una manera más autónoma y enriquecida, a partir de definir qué se quiere hacer con las tecnologías y para qué se las va a utilizar. Tal actitud concuerda con la idea de promover y definir proyectos educativos en los que se cuente con una importante participación de los estudiantes, en particular, desde situaciones que los afecten o los involucren, de manera de afianzar su sentido, afianzar su sentido de pertenencia a la comunidad educativa y de ayudar a mejorar la motivación.

Las experiencias de aprendizaje donde se logran usos efectivos de las herramientas pueden habilitar un mayor grado de fluidez digital, y así *los estudiantes pasar a dominar a las herramientas y no a la inversa*. Las tecnologías digitales en las aulas deben ser mucho más que un recurso educativo del profesor para la enseñanza, porque dada su ubicuidad y complejidad, pueden constituirse como importantes recursos de comunicación, diseño y creación. Esta forma tiene el potencial de permitir una participación de los estudiantes, como coautores de sus mensajes y objetos en la construcción de conocimientos.

Los saberes digitales y la necesidad de su desarrollo bajo un enfoque interdisciplinario

En las últimas décadas, muchos países que representan las principales economías mundiales se enfrentan a una creciente demanda de talento técnico y científico, esto es, la necesidad de tener dentro de sus carreras de nivel superior, egresados en áreas relacionadas con las ciencias y la tecnología, es decir, ciudadanos formados para producir valor distintivo en las economías.

En este sentido, los avances vertiginosos de la ciencia y la tecnología hacen que la formación requiera del desarrollo de capacidades relacionadas a “comprender y hacer” cada día sea más cambiante, lejos del dominio de cono-

cimientos estancos y más cercanos a la relación de saberes provenientes no solo de los informáticos, sino también de las diversas ciencias que dan contexto a un mundo complejo como el actual.

Desde hace pocos años, algunos países han comenzado a dar cierto tipo de respuesta a esta problemática. En principio, a partir de revisar las políticas educativas y, en general, promoviendo la mejora y profundización del trabajo en escuelas de saberes científicos, llevando adelante estrategias integradas e interdisciplinarias que resulten más atractivas para los estudiantes de ciencias y matemática, trabajando a partir de la resolución de problemas que requieran comprender los complejos desafíos que se plantean hoy, tanto en ingeniería y producción, como en cuestiones ambientales, de salud y economía.

Un elemento estratégico para pensar el trabajo interdisciplinario es el enfoque didáctico STEM¹. Que propone la integración de saberes y prácticas que provienen de las ciencias y de las matemáticas con los de la educación en tecnología y la práctica de la ingeniería, involucrando a los estudiantes en la solución de problemas vinculados situaciones reales y apoyado por ambientes de aprendizaje que promueven el desarrollo de un estudiante activo. El enfoque, más allá de la integración de las áreas de saber involucradas, intenta desarrollar un mejor entendimiento del mundo, la capacidad para solucionar problemas, la creatividad, la innovación, el pensamiento crítico, las prácticas colaborativas y la capacidad de comunicación de los estudiantes (Sanders, 2012; Kennedy y Odell, 2014).

En otras palabras, se trata de una perspectiva didáctica de “aprendizaje activo”, que promueve y enfatiza el desarrollo de competencias para el abordaje creativo e innovador de situaciones problemáticas complejas. Entendemos que el desarrollo de los saberes digitales en la educación argentina debe tener, necesaria-

¹ Science, Technology, Engineering and Mathematics.

mente, un enfoque interdisciplinario que, por un lado, permita comprender en profundidad la temática central, y por otro, entrar en diálogo educativo con otros saberes para poder potenciar los aprendizajes en su conjunto.

Los Núcleos de Aprendizaje Prioritario y su vinculación con los saberes digitales

Como se ha mencionado, en el mes de septiembre del 2018, en el marco del Consejo Federal de Educación de Argentina, se aprobaron los Núcleos de Aprendizaje Prioritario (NAP) de Educación Digital, Programación y Robótica. La Resolución CFE N°. 343/18 aborda cuestiones referentes al desarrollo de nuevos saberes digitales, indicando que comenzarán a ser temas de enseñanza obligatorios en todos los establecimientos del país. En este sentido, las distintas jurisdicciones tendrán que llevar adelante la implementación de los NAP en todos los establecimientos educativos mediante su inclusión en los distintos documentos curriculares en un lapso acotado de tiempo. Analizada la Resolución 343/18 a la luz de las categorías de saberes digitales descritas se construyó un cuadro resumen (anexo I) que vincula los distintos objetivos y temas con las dimensiones de los saberes digitales con la finalidad de colaborar en el proceso de análisis y planificación de acciones educativas para su desarrollo.

Consideraciones finales

En este breve documento se ha presentado el concepto y organización de los "saberes digitales", entendidos como un instrumento de referencia para facilitar acciones futuras pedagógicas y didácticas que tiendan a promover su inclusión en las aulas de las escuelas primarias y secundarias de la República Argentina.

Festejamos este primer paso de organización y actualización curricular, porque entendemos que mejorará nuestro trabajo y los aprendizajes de los estudiantes. Asimismo, esperamos como Universidad Pedagógica poder colaborar con

las distintas provincias y jurisdicciones para re-plantear las prácticas educativas en los efectos que nuestros ciudadanos puedan tener de una lectura crítica de su mundo, como así también intervenirlos para sus objetivos personales y colectivos de los contextos a los que pertenecen.

Referencias

- Barbier, J., y Galanatu, O. (2003). *Saberes, capacidades, competencias, organización de los campos conceptuales*. Mimeo.
- Beillerot, J. (1998). Los saberes, sus concepciones y su naturaleza, (cap. 1). En Beillerot, J., Blanchard-Laville, C. y Mosconi, N. *Saber y relación con el saber*. Buenos Aires: Paidós Educador.
- Beillerot, J. et al. (1996). *Pour une clinique du rapport au savoir*. Paris: L'Harmattan.
- Beillerot, J. et al. (2000). *Formes et formations du rapport au savoir*. Paris: L'Harmattan.
- De Certeau, M. (2000). *La invención de lo cotidiano 1: Artes de Hacer*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Universidad Iberoamericana. México, D.F.
- Giddens, A. (2015). *La constitución de la sociedad*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Gurstein, M. (2003, diciembre). Effective use: A community information strategy beyond the Digital Divide. *First Monday*, 8(12).
- Kennedy, T. J., & Odell, M. (2014). Engaging Students In STEM Education. *Science Education International*, 246-258.
- Doménech, M. (2003). George Herbert Mead y la psicología social de los objetos. En: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822003000100003 Psicol. Soc. vol.15 no.1 Belo Horizonte Jan. /June 2003
- Peirone, F. (2018). *Los saberes tecnosociales. Un problema de/ para la teoría social*. Santiago de Chile: Encuentro del Grupo Teoría Social y Realidad Latinoamericana, CLACSO.
- Resnick, M. (2001). Closing the Fluency Gap. *Communications of the ACM*, 44(33).
- Sanders, M. (2012). *Integrative STEM Education as "Best Practice"*. Griffith Institute for Educational Research.
- Scolari, C. (Ed.) (2018). *Alfabetismo transmedia en la nueva ecología de los medios. Libro blanco*. Universitat Pompeu Fabra. Barcelona. Recuperado de <https://repositori.upf.edu/bitstream/handle/10230/33910/ScolariTLwhites.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Scolari, C. (2018a). *Adolescentes, medios de comunicación y culturas colaborativas. Aprovechando las competencias transmedia de los jóvenes en el aula*. Universitat Pompeu Fabra. Barcelona. Recuperado de <https://repositori.upf.edu/handle/10230/34245>

Anexo I: Cuadro resumen de vinculación de los NAP con las dimensiones de los Saberes Digitales

Educación primaria - Primer ciclo	Dimensiones Saberes Digitales
1. El reconocimiento de las TIC y su utilización cotidiana en el hogar, la escuela y la comunidad, como medios para la resolución de situaciones problemáticas, la creación de oportunidades y la transformación de la realidad.	PC, TD, CD
2. La comprensión de los principios generales del funcionamiento de los dispositivos computarizados, particularmente los elementos que permiten la entrada, el proceso y la salida de datos, en relación con ejemplos y problemas de su entorno sociocultural.	TD, CD
3. El uso de recursos digitales para crear, organizar, guardar, utilizar y recuperar contenidos en diferentes formatos: audio, texto, imagen, video y videojuego.	TD
4. La selección y la utilización de recursos digitales para la producción, transformación y representación de información, en un marco de creatividad y juego.	PC, TD, CD
5. La realización de búsquedas sencillas de información en Internet y la utilización de criterios básicos para el análisis y la selección de contenidos, en función de sus intereses y necesidades.	CD
6. La formulación de problemas simples y la construcción de estrategias para su resolución, incluyendo su descomposición en pequeñas partes, utilizando secuencias ordenadas de instrucciones, valiéndose de la creatividad y experimentando con el error como parte del proceso.	PC
7. La creación y el uso de juegos y diversos recursos en los que se utilicen conocimientos sobre los principios básicos de la programación física y la robótica, incluyendo las dimensiones de diseño, construcción, operación y uso.	PC, TD
8. El desarrollo de experiencias de colaboración, mediadas por TIC, participando en equipos con roles complementarios y diferenciados en un marco de compromiso, respeto y valoración de la diversidad.	CD
9. La exploración del ciberespacio en forma segura, respetuosa y responsable, procurando y preservando la identidad y la integridad de las personas, en un ámbito de socialización que facilite la construcción y la circulación de saberes.	CD
10. La comunicación clara y precisa para intercambiar conocimientos, ideas y creaciones con otros, mediante el uso apropiado de las TIC.	PC, TD, CD
11. La transferencia de conocimientos previos sobre las TIC a situaciones nuevas y el uso de nuevos recursos apropiados para un propósito específico.	CD, TD
Educación primaria - Segundo ciclo	
1. La comprensión de conceptos básicos de la funcionalidad de los dispositivos computarizados y desarrollos, robóticas utilizadas en el hogar, la escuela y la comunidad, analizando sus partes (<i>hardware</i>), qué información utilizan, cómo la procesan y cómo la representan (<i>software</i>).	TD
2. La integración de recursos digitales variados en el desarrollo de actividades creativas, interactivas y multimedia, incluyendo el diseño de interfaces simples e incorporando conceptos básicos de programación.	PC, TD
3. La selección, el uso y la combinación de una variedad de recursos digitales –incluyendo Internet– en una diversidad de dispositivos, para diseñar y crear, con base en producciones propias o de otros, programas, sistemas y contenidos orientados a cumplir metas establecidas.	PC, TD
4. El diseño de narrativas que combinen diversos lenguajes y medios digitales y permitan construir conocimientos en un marco lúdico y creativo.	TD, CD
5. La recolección, análisis, evaluación y presentación de información y el reconocimiento de cómo es representada, recolectada, analizada y visualizada por medio de los dispositivos digitales.	PC, CD
6. El conocimiento de cómo funcionan las redes informáticas –incluyendo Internet– cómo pueden brindar múltiples servicios y las oportunidades que ofrecen de comunicación y colaboración, logrando interactuar en un marco de responsabilidad, creatividad y respeto a la diversidad.	TD, CD

7. El acceso al ciberespacio para buscar información eficazmente, utilizando estrategias para identificar la relevancia y confiabilidad de la búsqueda, a partir de una amplia diversidad de fuentes, reconociendo aquellas que resulten apropiadas a sus intereses y necesidades.	CD
8. El diseño, la construcción y la depuración de secuencias de programación y robótica para desarrollar proyectos orientados a resolver problemas en el hogar, la escuela y la comunidad, a partir del uso de estructuras simples de código que involucren la utilización de variables y distintos formatos de entrada y salida de datos.	PC
9. El trabajo colaborativo y solidario mediado por TIC para la resolución de problemas, favoreciendo el intercambio de ideas, y la comunicación de forma clara y secuenciada de las estrategias de solución.	PC, CD
10. La utilización de las TIC en forma segura, respetuosa y responsable, incluyendo la protección de los datos personales y los de otros, en el ciberespacio.	CD
11. El reconocimiento, la valoración y la aplicación de los derechos de propiedad intelectual –incluyendo el manejo general de distintos tipos de licencias– sobre las propias producciones digitales y las de otros.	CD
12. La investigación, el desarrollo de proyectos y la toma de decisiones para resolver problemas mediante la selección de las aplicaciones digitales adecuadas y posibles.	PC,TD
Educación secundaria - Ciclo básico	
1. La comprensión general del funcionamiento de los componentes de <i>hardware</i> y <i>software</i> , y la forma en que se comunican entre ellos y con otros sistemas, entendiendo los principios básicos de la digitalización de la información y su aplicación en la vida cotidiana.	TD
2. El desarrollo de proyectos creativos que involucren la selección y la utilización de múltiples aplicaciones, en una variedad de dispositivos, para alcanzar desafíos propuestos, que incluyan la recopilación y el análisis de información.	PC, TD
3. La creación, la reutilización, la reelaboración y la edición de contenidos digitales en diferentes formatos, entendiendo las características y los modos de representación de lo digital.	TD
4. La aplicación de estrategias eficaces de búsqueda y de selección de información en Internet y otros entornos digitales, valorando las fuentes a través de un análisis complejo sobre el anunciador, el discurso presentado y su contexto.	CD
5. La resolución de problemas a partir de su descomposición en partes pequeñas, aplicando diferentes estrategias, utilizando entornos de programación tanto textuales como icónicos, con distintos propósitos, incluyendo el control, la automatización y la simulación de sistemas físicos.	PC
6. La comprensión del funcionamiento de las redes informáticas, la forma en que pueden proporcionar múltiples servicios y su aplicación para favorecer la comunicación y colaboración.	TD
7. El reconocimiento de cómo la información –en sus diversos formatos– es recolectada, representada, visualizada y analizada, a través de dispositivos computarizados, y la comprensión del uso de grandes volúmenes de datos, relacionados con la cuantificación, la predicción y la optimización de procesos, reflexionando sobre su utilidad social y sobre aspectos éticos vinculados al acceso a información de usuarios.	PC, TD, CD
8. La comunicación y la colaboración mediada por TIC, en un marco de responsabilidad, creatividad y respeto a la diversidad, a través de múltiples lenguajes que favorezcan la construcción de saberes en un ámbito de socialización.	CD
9. El análisis crítico de las perspectivas futuras y el impacto sobre la interacción entre el hombre y los entornos digitales, incluyendo los usos de la inteligencia artificial para la resolución de distintos problemas sociales y en diferentes ámbitos.	CD
10. La integración en la cultura participativa en un marco de responsabilidad, solidaridad y de valoración de la diversidad, incluyendo la protección de los datos personales y la información sobre las prácticas o recorridos propios en el ciberespacio.	CD

11. El reconocimiento y la aplicación de los derechos de la propiedad intelectual –incluyendo el manejo específico de diferentes tipos de licencia– para producciones digitales propias y de otros.	CD
12. La planificación y organización de diversos proyectos con recursos digitales para la solución de problemas en función de su contexto sociocultural.	PC, TD, CD
Educación secundaria - Ciclo orientado	
1. La intervención sobre diversos componentes de <i>hardware</i> y <i>software</i> , a partir de la comprensión de funcionamiento, apelando a la creatividad y a la experimentación directa, buscando formas innovadoras de creación y transformación de modelos y de usos convencionales.	TD
2. La creación, la reutilización, la reelaboración y la edición de contenidos digitales en diferentes formatos, en función de la definición de proyectos, entendiendo las características y los modos de representación de lo digital.	TD
3. La aplicación de sus habilidades analíticas, de resolución de problemas y de diseño para desarrollar proyectos de robótica o programación física, de modo autónomo, crítico y responsable, construyendo soluciones originales a problemas de su entorno social, económico, ambiental y cultural.	PC, CD
4. La interacción en el ciberespacio, con respeto y responsabilidad a partir de una estrategia de comunicación que integre el uso de los lenguajes propios de cada medio, en un marco de respeto de las normas de convivencia y de la diversidad.	CD
5. La comunicación clara y precisa mediante el uso apropiado de TIC, para intercambiar con otros, saberes, ideas, proyectos y diversas creaciones de acuerdo con el tipo de destinatario.	TD, CD
6. La exploración criteriosa en el ciberespacio, cumpliendo búsquedas avanzadas, y el análisis crítico de las fuentes digitales, identificando su propósito (informar, comunicar, persuadir, entretener) y seleccionando aquella información relevante y fiable.	CD
7. La integración en la cultura digital y participativa en un marco de responsabilidad, solidaridad y valoración de la diversidad, incluyendo la protección de datos personales, propios y de otros, y de información sobre las prácticas o recorridos en el ciberespacio.	CD
8. La apropiación de estrategias para el uso de producciones digitales propias y de otros, utilizando citas y licencias pertinentes según el contexto de acuerdo con su criterio ético y legal.	TD, CD
9. El desarrollo de una actitud crítica y toma de conciencia sobre la emergencia de tecnologías digitales disruptivas y la consecuente necesidad de adquisición de nuevas habilidades para la integración plena a la sociedad.	CD
10. La investigación, el desarrollo de proyectos y la toma de decisiones para resolver problemas mediante la selección de las aplicaciones adecuadas y posibles, interpellando los saberes previos.	PC, TD, CD

Digital knowledge in primary and secondary education of the Argentine Republic

Saberes digitales en la educación primaria y secundaria de la República Argentina

Fernando Raul Alfredo Bordignon
Master's in Data Networks
National Pedagogical University
Bogota, Colombia
Email: fernando.bordignon@unipe.edu.ar

Received on: February 17th 2018. Approved on: March 29th 2019

How to cite this article

Alfredo, FR (2018). Digital knowledge in primary and secondary education in the Argentine Republic.
Spiral, Journal of Teaching and Research, 8 (2), pp. 91 - 102.

Abstract

In September of 2018, within the framework of the Federal Council of Education of Argentina, the Priority Learning Centers (NAP) of Digital Education, Programming and Robotics were approved. The relevant resolution addresses issues related to the development of new digital knowledge, indicating that they will begin to be compulsory teaching topics in all the country's establishments, which involves and leads to rethink educational actions in different dimensions (curriculum, didactic resources, methodologies and training, among the main ones).

This document presents –from the National Pedagogical University- a proposal for the organization of Priority Learning Centers in a frame of reference called “Digital Knowledge”, in order to conceptualize and think about possible actions to support the education system of primary and secondary level in their relationship with such knowledge.

Keywords: Digital knowledge, curriculum, teaching resources.

Resumen

En septiembre de 2018, en el marco del Consejo Federal de Educación de Argentina, se aprobaron los Núcleos de Aprendizaje Prioritario (NAP) de Educación Digital, Programación y Robótica. La resolución pertinente aborda cuestiones referentes al desarrollo de nuevos saberes digitales, indicando que comenzarán a ser temas de enseñanza obligatorios en todos los establecimientos del país, con lo cual involucra y lleva a repensar acciones

educativas en distintas dimensiones (currículum, recursos didácticos, metodologías, capacitación y formación, entre las principales).

Este documento tiene por objetivo presentar, desde la Universidad Pedagógica Nacional, una propuesta de organización de los Núcleos de Aprendizaje Prioritario en un marco de referencia denominado “Saberes Digitales”, en función de poder conceptualizar y pensar en posibles acciones de apoyo al sistema educativo de nivel primario y secundario en su relación con tales saberes.

Palabras clave: Conocimiento digital, currículum, recursos didácticos.

Introduction

The development of digital technologies has managed to mark, in very few decades, profound changes in society. In this sense, the way we communicate and learn, the way we access information, how we interact and how we entertain ourselves has been transformed. Horizontal communication spaces have also been developed - social networks and streaming services, for example - allowing the voices of more people to be made public, as opposed to the verticality of traditional media. From the workplace, the advancement of automation has also modified work in factories and industries, re-

ducing the need for manual intervention and delegating human action to more complex intellectual tasks that require more and constant training.

Today, it is difficult to think of any profession or job that has not been impacted or reformed to some extent, by the evolution of digital technologies. For example, a food supplier assisted with a collaborative navigation application changes the way you plan your deliveries; decentralized transport services represent a competition to the traditional taxi driver employment form; the management of the social networks of a food store has an impact on their daily sales; an architect develops most of his work with assisted design *software* and needs to use advanced visualization tools to communicate his/her ideas; a doctor can use 3D printed 3D models to perform surgery and thus improve the chances of success; a mechanic needs to upgrade and have advanced equipment to repair a current car that includes a computer with multiple sensors and actuators. For this reason, from the point of view of the labor market, knowing digital technologies and being able to do things with them (understood as a state that exceeds passive use), is no longer considered an added value to complete a line of curriculum and becomes, increasingly, a basic requirement.

Before advancing on the central part of the document, it is necessary, as a starting point, to briefly review the concept of knowledge in order to offer an organizational proposal around the Priority Learning Cores of Digital Education, Programming and Robotics.

Discussion

About knowledge

The term knowledge is associated with a polysemy that complicates understanding. Various authors, such as (Barbier and Galanatu, 2003; Beillerot et al., 1996) have indicated that when

talking about knowing, it is used, both to designate a statement or a reality external to people that are likely to be transmitted to. Other times, it accounts for a state that is inseparable from human subjects.

Specifically, there is a clear distinction between “knowledge”¹ in the plural and “knowledge” in the singular, since different meanings are expressed. For Beillerot (1998), “knowledge” (plural) identifies the set of statements and procedures recognized and constituted socially; it is through them “that a subject, individual or collective, maintains a relationship with the natural and social world and transforms it”. (Beillerot, 2000, p.17). Now, knowledge, in the singular, refers to knowledge, but considered in reference to a subject.

What is acquired, constructed or elaborated for a subject through study or experience. It is the result of a learning activity, whatever its nature or form (imitation, impregnation, identification, result of a pedagogical action, etc.) (Beillerot, 2000, p. 17).

Thus, it is evident that all individual knowledge is partial and circumscribed to the history of each subject, while the concept of “knowledge” (plural) refers to the social, cultural and historical dimensions of the notion.

In this reference context, learning means establishing a relationship with knowledge (singular) belonging to a set of knowledge (plural), given that a subject learns knowledge fragments (Beillerot, 2000). Thus:

To know something is not to own something, it is to be able to do. Knowledge as a work process can no longer be confused with the momentary result of that work, because knowledge is an action that transforms the subject so that it, in turn, transforms the world (Beillerot, 1996, p. 135).

Then, the relationship with knowledge is a process by which a subject, from acquired

¹ Translator note: The Spanish word for knowledge has singular and plural forms: “saber” and “saberes”.



knowledge, produces new, unique knowledge, allowing him to think, transform and feel his world (Beillerot, 2000, p.51).

From the newly presented NAPs, related to digital technologies, we understand that it is necessary to organize the objectives and themes proposed for the different educational levels, in order to systematize them to be able to develop future projects to aid in the formulation of educational policies, generation of teaching resources and teacher training and education. In this sense, we will call "Digital Knowledge" the set of objectives and topics proposed in the resolution called "Priority Learning Cores of Digital Education, Programming and Robotics".

Beyond the urgent need for our children and young people to develop capacities around Digital Knowledge, it is necessary to look at their context, their environment, in order to take into account that there is other knowledge, of techno social order, that they are developing and applying at this time. This knowledge deserves to be taken into account and enter into dialogue with educational practices in order to enrich the classes and their learning.

Emerging techno social knowledge

A quick and simplified review of the evolution of digital technology tells us that it is a process through which different types of elements (which may or may not have their physical correspondence) are reproduced in copies of a numerical base; and that at present these copies can be stored in databases, as well as processed, retrieved and transmitted almost instantaneously. The development of this digitization and the automated processing of information has resulted in a new configuration of the world that expands and becomes complex day by day. In this context, we propose a future with a high degree of social involvement that has been enhanced by the development of the digital culture by the emergence and expansion

of interactive devices, mobile applications, on-line communities, platforms game, and social networks; but also because of the parallel evolution of the interfaces, the simplification of the programming languages, the customization of the devices and a market that has seen digital technologies as a kind of global "new gold". Understanding also, with the same importance, that along with the opportunities described are associated risks that should be considered.

This situation produced a cumulative development of skills and knowledge in the management of the digital that transcended the field of expert knowledge and, supported by a growing consumer market, became a social, daily and constant progress experience, mainly among children and young people. The synchronization of technological progress and the development of skills to handle digital devices make up a series of "emerging techno social knowledge" (Peirone, 2018) that derives from collective experience and that carry a level of reflexivity still unexplored. The course of this experiential increase was not sudden, of course, but part of a historical process that had four remarkable moments: first, the permeability of personal computers in home life (from the 80s); secondly, the diversification that meant the commercial opening of the Internet network (at the end of the 90s); thirdly, the multiplication and empowerment that opened in 2004 with the collaborative and interactive Web, significantly expanding its audience; and finally the mass adoption of the mobile smart phone, which has made each person have a personal computer in their pocket available all day.

As a synthesis, children and young people are currently developing techno social knowledge outside of educational institutions. It is significant knowledge that derives from the collective experience, but which, despite its evolution, its prominence and its generative power, is still presented in an elusive and little digestible way, both for the institutional spectrum and for the social and human sciences.

We understand that this is mainly due to its pre-figurative character (Mead & Iñiguez. Et. Al, 2003), convergent and fundamentally practical (De Certeau, 2000; Giddens, 2015). Given that these skills are being “molded” by the market for devices, applications and platforms, we are faced with an educational debt in the training of citizens that must be paid by governments and their institutions.

Today we have an opportunity for the school to dialogue with that techno social knowledge, not only because it is a main challenge of our global present, but because in this context, countries that have better reflexes will have an important comparative advantage, without denying, of course, the unavoidable gravitation of historical, geopolitical and macroeconomic factors. In this sense, it constitutes a great opportunity for our region, due to the strategic value that these discussions have in the cultural re-configuration that transits the world.

Organization of digital knowledge

The digital knowledge (DK) that is necessary to promote and help develop in students, is divided into three dimensions, namely: a. Computational thinking (CT), b. Digital technology (DT) and, c. Digital citizenship (DC).

- The Computational Thinking (CT) dimension has to do with the development of the ability to understand, design and solve problems.

The main themes under the domain of Computational Thinking are: processes of abstraction and decomposition, algorithmic thinking and its evaluation, management and representation of data and programming.

- The Digital Technology (DT) dimension is oriented towards the development of capabilities related to doing and expression, using mainly digital technologies.

The main themes under the domain of this dimension are: *hardware, software, communications, physical computing, digital design and manufacturing and interactive art.*

- The Digital Citizenship (DC) dimension is related to the development of capabilities that help understand the effects of digital technologies in our world and to inhabit it in a more responsible and rich way.

The main issues in the way the Digital Citizenship dimension is divided are: information management, security, technology and society and expression with technologies.

The development of capabilities around computational thinking brings new ways of understanding and solving problems, not simple ones, which also can be automated by a computing agent. This implies understanding the fundamental principles and concepts of computer science and applying them, involving topics such as logic, abstraction, data representation and algorithm design. From Digital Technology, the focus is on doing and expressing through technologies, for which, first you have to *understand them, understand their operation, know how they are used and then apply them with their own or collective criteria and purposes*, trying to guide these learnings by situations and problems typical of the contexts where students live. Finally, capacity development in relation to the Digital Citizenship dimension allows us to understand how technologies, personally and socially, affect people, working simultaneously on the two faces that must be understood with some depth: the risks and the associated development opportunities.

As an example of transversal work, digital knowledge can be considered in relation to other curricular areas or spaces: Computational Thinking is directly linked to mathematics,

logic and physics; The Digital Technology dimension, from its tooling perspective, is linked to all curricular spaces and in the case of the Digital Citizenship dimension there is a close relationship with social sciences, history, economics, art.

Once the digital knowledge is introduced, it is necessary to make an additional contribution regarding an attitude and aptitude associated with its effective development.

On the development of digital knowledge

In parallel, for the effective development of digital knowledge it is necessary to promote, in a transversal way to the structuring dimensions, two elements that have to do with an aptitude and an attitude, respectively: *digital fluency*, in the sense of knowing and understanding to do things; and *effective uses of technology*, in the sense of having a predisposition to relate to technological objects, understanding both elements as opportunities to overcome the passive uses of multiple screens (which are common today).

The concept of digital fluency was proposed by Professor Mitchel Resnick of MIT (creator of the Scratch language). He indicated that the fluidity in the use of these technologies is not only about knowing how to use the screens, but about going beyond, that is, knowing how to build meaningful things with them (Resnick, 2001). Digital fluidity implies a deeper experience and commitment towards built knowledge and acquired skills. It is proposed that you can go beyond certain initial uses of the tools (search for information, work with a word processor or a spreadsheet, use a chat or send text messages) by turning them into means to express yourself or solve problematic situations. In order to better understand the concept, the language learning analogy is often used. Suppose a person knows some basic words of the Italian language, which allows him to be understood in common travel

situations, such as: asking for a hotel room, using public transport, buying a product, among others. However, this person would not be in a position to reflect or debate politics, art or religion. This is because their understanding and speech is limited, just the opposite of fluid. In short, the fluid management of something gives us the ability to do things that are meaningful and profound for people, born of their will and desire to develop. If the metaphor of the fluency of a language is articulated with the world of digital tools, the same thing happens. Digital fluency is a capacity that helps overcome the simple and scripted uses of tools, enabling new forms of appropriation, much more intense and profound.

On the other hand, the second concept, effective use, refers to using technology to solve problems that are typical or collective, as a predisposition to do and change. Gurstein (2003) defines it as an attitude that allows interacting with the world in a more autonomous and enriched way, based on defining what you want to do with the technologies and what they will be used for. Such an attitude goes hand in hand with the idea of promoting and defining educational projects in which there is an important participation of students, in particular, from situations that affect or involve them, in order to strengthen their meaning, strengthen their sense of belonging to the educational community and help improve motivation.

Learning experiences where effective uses of the tools are achieved can enable a greater degree of digital fluency, and thus *students move to dominate tools and not vice versa*. Digital technologies in the classroom must be much more than an educational resource for teachers, because given their ubiquity and complexity, they can be constituted as important resources for communication, design and creation. This form has the potential to allow an active participation of students, as co-authors of their messages and objects in the construction of knowledge.



Digital knowledge and the need for its development under an interdisciplinary approach

In the last decades, many countries that represent the main world economies face a growing demand for technical and scientific talent, that is, the need to have within their higher level careers, graduates in areas related to science and technology, that is, citizens trained to produce distinctive value in the economies.

In this sense, the vertiginous advances of science and technology make training require the development of skills related to “understand and do” which change more every, far from the domain of tight knowledge and closer to the relationship of knowledge from not only computer science, but also the various sciences that give context to a complex world like today’s.

In recent years, some countries have begun to give a certain type of response to this problem. In principle, from reviewing educational policies and, in general, promoting the improvement and deepening of work in schools of scientific knowledge, carrying out integrated and interdisciplinary strategies that are more attractive for students of science and mathematics, working from the resolution of problems that require understanding the complex challenges that arise today, both in engineering and production, as well as in environmental, health and economic issues.

A strategic element to think about interdisciplinary work is the STEM teaching approach². That proposes the integration of knowledge and practices that come from science and mathematics with those of technology education and engineering practice, involving students in solving problems related to real situations and supported by learning environments that promote the development of an active student. The approach, beyond the in-

tegration of the areas of knowledge involved, attempts to develop a better understanding of the world, the ability to solve problems, creativity, innovation, critical thinking, collaborative practices and the communication capacity of students (Sanders, 2012; Kennedy and Odell, 2014).

In other words, it is a didactic perspective of “active learning”, which promotes and emphasizes the development of skills for the creative and innovative approach to complex problem situations. We understand that the development of digital knowledge in education in Argentina must necessarily have an interdisciplinary approach that, on the one hand, allows us to understand in depth the central theme, and on the other, enters into an educational dialogue with other knowledge in order to enhance learning as a whole.

The Priority Learning Cores and their link with digital knowledge

As mentioned, in the month of September 2018, within the framework of the Federal Education Council of Argentina, the Priority Learning Cores (NAP) of Digital Education, Programming and Robotics were approved. Resolution CFE No. 343/18 addresses issues related to the development of new digital knowledge, indicating that they will begin to be mandatory teaching subjects in all establishments in the country. In this sense, the different jurisdictions will have to carry out the implementation of the NAPs in all educational establishments by including them in the different curricular documents in a limited period of time. Once Resolution 343/18 was analyzed in the light of the categories of digital knowledge described, a summary table (Annex I) was created that links the different objectives and issues with the dimensions of digital knowledge in order to collaborate in the analysis process and educational action planning for its development.

2 Science, Technology, Engineering and Mathematics.

Final Considerations

In this brief document the concept and organization of “digital knowledge” has been presented, understood as a reference instrument to facilitate future pedagogical and didactic actions that tend to promote their inclusion in the classrooms of primary and secondary schools of the Argentine Republic.

We celebrate this first step of organizing and updating the curriculum, because we understand that it will improve our work and student learning. Likewise, we hope as a Pedagogical University to be able to collaborate with the different provinces and jurisdictions to rethink the educational practices so that our citizens may have of a critical reading of their world, as well as to intervene it for their personal and collective objectives of the contexts where they belong.

References

- Barbier, J., and Galanatu, O. (2003). *Knowledge, skills, competences, organization of conceptual fields*. Mimeo
- Beillerot, J. (1998). The knowledge, its conceptions and its nature, (chapter one). In Beillerot, J., Blanchard-Laville, C. and Mosconi, N. *Knowledge and relationship with knowledge*. Buenos Aires: Paidós Educator.
- Beillerot, J. et al. (1996). *Pour une clinique du rapport au savoir*. Paris: L'Harmattan.
- Beillerot, J. et al. (2000). *Formes et formations du rapport au savoir*. Paris: L'Harmattan.
- From Certeau, M. (2000). *The invention of everyday life 1: Arts of Making*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Iberoamericana University. Mexico DF.
- Giddens, A. (2015). *The constitution of society*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Gurstein, M. (2003, December). Effective use: A community information strategy beyond the Digital Divide. *First Monday*, 8 (12).
- Kennedy, TJ, & Odell, M. (2014). Engaging Students in STEM Education. *Science Education International*, 246-258.
- Doménech, M. (2003). George Herbert Mead and the social psychology of objects. In: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822003000100003 Psicol. Soc. Vol.15 no.1 Belo Horizonte January / June 2003
- Peirone, F. (2018). *The technosocial knowledge. A problem of / for the social theory*. Santiago de Chile: Meeting of the Latin American Social Theory and Reality Group, CLAC-SO.
- Resnick, M. (2001). Closing the Fluency Gap. *Communications of the ACM*, 44 (33).
- Sanders, M. (2012). *Integrative STEM Education as “Best Practice”*. Griffith Institute for Educational Research.
- Scolari, C. (Ed.) (2018). *Transmedia literacy in the new media ecology. White paper*. Pompeu Fabra University. Barcelona. Recovered from <https://repositori.upf.edu/bitstream/handle/10230/33910/ScolariTLwhites.pdf?Sequence=2&isAllowed=y>
- Scolari, C. (2018a). *Adolescents, media and collaborative cultures. Taking advantage of the transmedia skills of young people in the classroom*. Pompeu Fabra University. Barcelona. Recovered from <https://repositori.upf.edu/handle/10230/34245>

Annex I: Summary table linking NAPs with the dimensions of Digital Knowledge

Primary education - First cycle	Digital Knowledge Dimensions
1. The recognition of ICT and its daily use in the home, school and community, as a means to solve problematic situations, creating opportunities and transforming reality.	CT, DT, DC
2. The understanding of the general principles of the operation of computerized devices, particularly the elements that allow data entry, process and output, in relation to examples and problems of their socio-cultural environment.	DT, DC
3. The use of digital resources to create, organize, save, or use and retrieve content in different formats: audio, text, image, video and videogame.	DT
4. The selection and use of digital resources for the production, transformation and representation of information, within a framework of creativity and play.	CT, DT, DC
5. Simple searches for information on the Internet and the use of basic criteria for the analysis and selection of content, depending on your interests and needs.	DC
6. The formulation of simple problems and the construction of strategies for their resolution, including their decomposition into small parts, using orderly sequences of instructions, creativity and experimenting with the error as part of the process.	CT
7. The creation and use of games and various resources that use knowledge about the basic principles of physical programming and robotics, including the dimensions of design, construction, operation and use.	CT, DT
8. The development of collaborative experiences, mediated by ICT, participating in teams with complementary and differentiated roles in a framework of commitment, respect and appreciation of diversity.	DC
9. The exploration of cyberspace in a safe, respectful and responsible manner, seeking and preserving the identity and integrity of people, in an area of socialization that facilitates the construction and circulation of knowledge.	DC
10. Clear and precise communication to exchange knowledge, ideas and creations with others, through the appropriate use of ICT.	CT, DT, DC
11. The transfer of previous knowledge about ICT to new situations and the use of new resources appropriate for a specific purpose.	DC, DT
Primary education - Second cycle	
1. The understanding of basic concepts of the functionality of computerized devices and robotic developments used in the home, school and community, analyzing their parts (hardware), what information they use, how they process it and how they represent it (<i>software</i>).	DT
2. The integration of varied digital resources in the development of creative, interactive and multimedia activities, including the design of simple interfaces and incorporating basic programming concepts.	CT, DT
3. The selection, use and combination of a variety of digital resources - including the Internet - in a variety of devices, to design and create, based on own or other productions, programs, systems and content aimed at meeting established goals.	CT, DT
4. The design of narratives that combine different languages and digital media and allow to build knowledge in a playful and creative framework.	DT, DC
5. The collection, analysis, evaluation and presentation of information and the recognition of how it is represented, collected, analyzed and visualized through digital devices.	CT, DC
6. The knowledge of how computer networks work - including the Internet - how they can provide multiple services and the opportunities they offer for communication and collaboration, interacting in a framework of responsibility, creativity and respect for diversity.	DT, DC

7. Access to cyberspace to search for information effectively, using strategies to identify the relevance and reliability of the search, from a wide variety of sources, recognizing those that are appropriate to their interests and needs.	DC
8. The design, construction and debugging of programming and robotics sequences to develop projects aimed at solving problems in the home, school and community, based on the use of simple code structures that involve the use of variables and different formats of input and output data.	CT
9. The collaborative and solidarity work mediated by ICT for the resolution of problems, favoring the exchange of ideas, and communication in a clear and sequenced way of the solution strategies .	CT, DC
10. The use of ICTs in a safe, respectful and responsible manner, including the protection of personal data and those of others, in cyberspace.	DC
11. The recognition, valuation and application of intellectual property rights - including the general management of different types of licenses - on the digital productions themselves and those of others.	DC
12. Research, project development and decision-making to solve problems by selecting the appropriate and possible digital applications.	CT, DT
Secondary education - Basic cycle	
1. The general understanding of the functioning of the hardware and <i>software</i> components, and the way in which they communicate with each other and with other systems, understanding the basic principles of the digitalization of information and its application in everyday life.	DT
2. The development of creative projects that involve the selection and use of multiple applications, in a variety of devices, to meet proposed challenges, including the collection and analysis of information.	CT, DT
3. The creation, reuse, reworking and editing of digital content in different formats, understanding the characteristics and modes of representation of everything digital.	DT
4. The application of effective strategies for searching and selecting information on the Internet and other digital environments, valuing sources through a complex analysis of the announcer, the speech presented and its context.	DC
5. The resolution of problems from its decomposition into small parts, applying different strategies, using both textual and iconic programming environments, with different purposes, including control, automation and simulation of physical systems.	CT
6. The understanding of the operation of computer networks, the way in which they can provide multiple services and their application to favor communication and collaboration.	DT
7. The recognition of how information - in its various formats - is collected, represented, visualized and analyzed, through computerized devices, and the understanding of the use of large volumes of data, related to quantification, prediction and process optimization, reflecting on its social utility and on ethical aspects linked to access to user information.	CT, DT, DC
8. Communication and collaboration mediated by ICT, in a framework of responsibility, creativity and respect for diversity, through multiple languages that favor the construction of knowledge in a socialization field.	DC
9. The critical analysis of future perspectives and the impact on the interaction between man and digital environments, including the uses of artificial intelligence to solve different social problems in different fields.	DC
10. Integration into participatory culture in a framework of responsibility, solidarity and valuation of diversity, including the protection of personal data and information on practices or own routes in cyberspace.	DC

11. Recognition and application of intellectual property rights - including the specific management of different types of licenses - for own and other digital productions.	DC
12. The planning and organization of various projects with digital resources to solve problems based on their cultural and cultural context.	CT, DT, DC
Secondary education - Cycle oriented	
1. The intervention on various hardware and <i>software</i> components , based on the understanding of operation, appealing to creativity and direct experimentation, seeking innovative ways of creating and transforming conventional models and uses.	DT
2. The creation, reuse, reworking and editing of digital content in different formats, depending on the definition of projects, understanding the characteristics and modes of representation of everything digital.	DT
3. The application of analytical, problem solving and design skills to develop robotics or physical programming projects, autonomously, critically and responsibly, building original solutions to problems in their social, economic, environmental and cultural environment.	CT, DC
4. The interaction in cyberspace, with respect and responsibility from a communication strategy that integrates the use of the languages of each medium, in a framework of respect for the rules of coexistence and diversity.	DC
5. Clear and precise communication through the appropriate use of ICT, to exchange with others, knowledge, ideas, projects and various creations according to the type of recipient.	DT, DC
6. Critical exploration in cyberspace, fulfilling advanced searches, and critical analysis of digital sources, identifying their purpose (informing, communicating, persuading, entertaining) and selecting relevant and reliable information.	DC
7. Integration into the digital and participatory culture in a framework of responsibility, solidarity and valuation of diversity, including the protection of personal, own and other data, and information on practices or routes in cyberspace.	DC
8. The appropriation of strategies for the use of own and other digital productions, using relevant citations and licenses according to the context in accordance with their ethical and legal criteria.	DT, DC
9. The development of a critical attitude and awareness of the emergence of disruptive digital technologies and the consequent need to acquire new skills for full integration into society.	DC
10. Research, project development and decision making to solve problems by selecting appropriate and possible applications, challenging previous knowledge.	CT, DT, DC