RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Fuhr, Gustavo Gastón

Incorporando el lenguaje computacional en la educación secundaria : las ciencias de la computación como contenido relevante en la formación docente

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:
Fuhr, G. G. (2022). Incorporando el lenguaje computacional en la educación secundaria: las ciencias de la computación como contenido relevante en la formación docente. (Trabajo final integrador). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/3581

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad
Nacional
de Quilmes
Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

Gustavo Gastón Fuhr, Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto,
Septiembre de 2021, pp. 96,
http://ridaa.unq.edu.ar,
Universidad Nacional de Quilmes, Secretaría de Posgrado,
Especialización en Docencia en Entornos Virtuales

Incorporando el lenguaje computacional en la Educación Secundaria: las Ciencias de la Computación como contenido relevante en la formación docente

Trabajo final integrador

Gustavo Gastón Fuhr

fuhr.gustavo@gmail.com

Resumen

Se trata de un TFI de Innovación. Se busca brindar información teórica y práctica para fundamentar un diagnóstico que proponga la implementación de una capacitación docente innovadora para incorporar el lenguaje computacional en la tarea docente dentro del aula en la era digital.

Fuhr, Gustavo Gaston

"INCORPORANDO EL LENGUAJE COMPUTACIONAL EN LA EDUCACION SECUNDARIA: LAS CIENCIAS DE LA COMPUTACION COMO CONTENIDO RELEVANTE EN LA FORMACION DOCENTE"

-Trabajo Final Integrador

Directora:

Pari, Denise

INDICE

1. INTRODUCCION
   1.1 ANALISIS PREVIO
      1.1.1 Educación Secundaria
      1.1.2 La incidencia de la Globalización
      1.1.3 Sociedad del Conocimiento
      1.1.4 Lenguaje computacional
2. LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y SUS CAMBIOS
   2.1 La Enseñanza
   2.2 Cambios en la Escuela Secundaria
      2.2.1 Cambios metodológicos
      2.2.2 Cambios en el rol del profesor
      2.2.3 Cambios en el rol del alumno
3. INCLUIR LA TECNOLOGIA EN EDUCACION
   3.1 Conocimientos previos
   3.2 Fundamentos de la inclusión de las ciencias de la computación en la Educación
      3.2.1 Recursos educativos
      3.2.2 Uso de las TIC como recurso educativo
      3.2.3 Implementación del lenguaje computacional en la tarea docente.
4. EL DOCENTE DE LA ESCUELA SECUNDARIA
   4.1 Capacitación y actualización docentes.
5. CONCLUSION
6. BIBLIOGRAFIA
7. ANEXOS (en otro documento)
   7.1 Encuesta para Docentes
   7.2 Material para la capacitación

1. INTRODUCCION

1.1 Análisis Previo

1.1.1 Educación Secundaria

El proceso de masificación de la educación durante el siglo XX, acrecentado en las últimas décadas de ese siglo, fue posible gracias al desarrollo de las industrias culturales, en especial de la industria editorial que, sometida a procesos de industrialización y serializción de la producción, permitió la segmentación y posibilitó incrementar la cantidad de títulos, reduciendo a la vez la tirada de los mismos. Pero el modelo educativo, continuaba siendo "presencial-artesanal", la calidad de la educación en el aula está asociada, por una parte, a la cercanía del profesor al alumno, y por la otra, a las bibliotecas universitarias y el acceso a las industrias culturales de apoyo, dando lugar a las llamadas "fábricas educativas" (Rama, 2004)[1].

Es recién con la llamada "Revolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación", hacia finales del Siglo XX que el nuevo paradigma socio-técnico comienza a impactar en la Educación, de manera amplia y masiva, posibilitando procesos que distintos autores han coincidido en llamar la "virtualización" de la educación (Bates, 2001)[2], y sus sucedáneos: la "universidad bimodal", "currículum bimodal", *"Blended Learning"*, etc.

Este impacto también se ha venido diseminando hacia la educación de nivel secundario, a partir de la implementación, de distintos dispositivos, programas y modalidades que van desde el aula o gabinete de computación, la enseñanza de lenguajes de programación, el carrito de informática, hasta los actuales modelos 1 a 1.

De este modo las Tecnologías de la Información, e Internet en particular, aparecen como un elemento disruptivo en el sistema educativo, para proponer un modelo de enseñanza y aprendizaje en red, que se viene prefigurando de manera a través de la incorporación (a veces anárquica y espontánea, a veces planificada y organizada) masiva e intensiva de las TIC a los procesos académicos y pedagógicos en los últimos 20 años.

[1] Rama, C. (2004): *Economía de las Industrias culturales en la globalización* digital. Eudeba, Buenos Aires.
[2] Bates, T. (2001): *Como gestionar el cambio tecnológico*. Estrategias para los responsables de centros universitarios. EdiUOC-Gedisa, Barcelona.

Para comprender la dimensión e implicancias, y las transformaciones que atraviesan a la Educación Secundaria se requiere mirar hacia el pasado analizando muy brevemente sus orígenes.

La humanidad ha sistematizado y transmitido los conocimientos a través de diferentes caminos, han existido y existen variadas posibilidades de organizar la tarea educativa. Carrera y Suayter (2007)[3] explican cómo la historiografía académica coincide en general en ubicar el origen alrededor del siglo XI de la Edad Media, considerando sus antecedentes en Grecia y Alejandría.

A través de los hechos históricos que marcan los orígenes de la educación llegando hasta el presente, se describe la capacidad para trasformar y favorecer el cambio y progreso de la sociedad.

Dado el alcance y el ritmo de las innovaciones, la humanidad cada vez tiende más a fundarse en el conocimiento, por lo que la investigación debe ser fundamental para el desarrollo cultural, socio-económico y ecológicamente sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones. Para hacer frente a semejantes desafíos, la Educación ha de emprender la transformación y la renovación más radical que acompañe las necesidades que presenta nuestra sociedad.

La Educación se enfrenta a retos en cuanto a lo relativo a la financiación, la igualdad de condiciones de acceso a los estudios y permanencia, una mejor capacitación del personal, la formación basada en las competencias, la mejora y conservación de la calidad de la enseñanza, la investigación y los servicios, la pertinencia de los planes de estudio, las posibilidades de empleo de los diplomados, el establecimiento de acuerdos de cooperación eficaces y la igualdad de acceso a los beneficios que reporta la cooperación internacional. Simultáneamente debe hacer suyas las nuevas oportunidades que abren las tecnologías, que mejoran la manera de producir, organizar, difundir y controlar el saber. Deberá garantizarse un acceso equitativo a estas tecnologías en todos los niveles de los sistemas de enseñanza.

La Educación se encuentra en un momento histórico en el que el replanteo para acompañar los cambios que a nivel social, económico y tecnológico se viene sucediendo, debe comenzar por definirse; tal como lo plantea Zabalza (2002)[4], la necesidad de diferenciar entre la institución y las funciones que la institución cumple (o debería cumplir) para poder plantear los cambios que se

[3] Carrera, A y Suayter, I. (2007). *Origen y evolución de la Educación Superior*. Tandil, Buenos Aires
[4] Zabalza, M. Á. (2002). *La Enseñanza Universitaria. El escenario y sus protagonistas.* Madrid. España: Narcea S.A. Ediciones.

requieren, así las Escuelas podrán seguir cumpliendo con los altos estándares de calidad y formación que se esperan además de lograr expectativas como:

- Adaptación a las demandas de la sociedad, ofreciendo una formación para el mundo del trabajo, que favorezca una rápida inserción laboral, sin dejar de lado los contenidos de calidad.
- Priorizar su capacidad para efectuar ajustes que tengan en cuenta el contexto de competitividad.
- Incorporar las nuevas tecnologías y aprovechar su potencial.
- Establecer redes de colaboración con empresas e instituciones.
- Potenciar la interdisciplinaridad, con movilidad de estudiantes y profesores, favoreciendo la investigación.
- Motivar la formación continua que estimule y capacite a los sujetos para adquirir los conocimientos, valores y habilidades que irán aplicando a lo largo de sus vidas.
- Renovar su sentido y su misión lo más inmediatamente posible (Zabalza, 2002, p.35)[5]

En definitiva, el primer desafío que la Escuela Secundaria del siglo XXI debe enfrentar es asumir críticamente la globalización, hacerla motivo de sus reflexiones e investigaciones, y hacer del estudio de su compleja problemática un eje transversal de todos sus contenidos.

La Escuela es un espacio privilegiado para el desarrollo de la reflexión crítica, la formación de profesionales y ciudadanos conscientes de sus responsabilidades cívicas, y comprometidos con el desarrollo humano y sostenible de su país. Para ello debe inspirarse en los valores democráticos, la inclusión, la interculturalidad y el análisis de la problemática de su contexto para contribuir a la solución de los grandes problemas. Está en una posición privilegiada, para contribuir al diseño de un Proyecto de Nación. La enseñanza no sólo tiene consecuencias sobre la vida de las personas, sino también sobre el devenir de las sociedades y el destino de las naciones. La enseñanza contribuye a formar un tipo de hombre y un tipo de sociedad.

[5] Ibídem. p.35.

1.1.2 La Incidencia de la Globalización

La globalización y el surgimiento de la llamada era de la sociedad de la información y del conocimiento o en términos de Castells, (2001)[6] "era informacional" son las dos causas más significativas que producen las innumerables transformaciones de las que son objeto todos los ámbitos, tanto sociales, culturales, económicos y tecnológicos. Reflexionando acerca del impacto que producen en los entornos de la educación y especialmente en el nivel superior es oportuno el reclamo de que se produzcan cambios que puedan acompañar las transformaciones que se vienen dando en todos los aspectos de la sociedad en su conjunto.

Referirse a la globalización no implica que este proceso de sociedad globalizada se refleje de modo uniforme, donde sus beneficios o perjuicios se visibilicen equitativamente distribuidos. Se profundizan las desigualdades entre países y a su vez en su interior. Expresiones que se repiten en las obras de autores como Bauman (1999)[7] o Lévy (2007)[8]

Cabe recordar el análisis desarrollado por Bauman (1999), quien nos advierte que:

> (…) lejos de homogeneizar la condición humana, la anulación tecnológica de las distancias de tiempo y espacio, tiende a polarizarla (...) emancipa a ciertos humanos de las restricciones territoriales a la vez que despoja al territorio, donde otros permanecen confinados, de su valor y su capacidad para otorgar identidad. (p.28).

Asimismo, la globalización procura nuevas oportunidades para las naciones que saben aprovecharla. Pero a la vez, profundiza y amplía las desigualdades a todo nivel, tanto económicas, financieras como científico y tecnológicas para los países que no pueden sacarle provecho. La calidad y equidad de los sistemas educativos, determina, en muy alto grado, el lugar que cada país ocupa en el nuevo contexto internacional y sus posibilidades de lograr una inserción beneficiosa.

Por su parte Lévy (2007) destaca que además de los problemas de la desinformación que produce el exceso de información en el ciberespacio están los relacionados con la exclusión social y cultural. El abismo o brecha digital representa una promesa discursiva alimentada por los organismos

[6] Castells, M. (2001). *La era de la Información. Economía, sociedad y cultura. Vol.1 – La sociedad red.* Madrid.
[7] Bauman, Z. (1999). *La globalización. Consecuencias humanas.* 1era Edición en español. Argentina: Fondo de Cultura Económica.
[8] Lévy, P. (2007). *Cibercultura*. La cultura en la sociedad digital. Barcelona. España.

financieros internacionales, difícil de superar entre las naciones e individuos menos favorecidos debido a su situación socioeconómica real.

En consecuencia, la Escuela debe formular su propia estrategia o quedará sujeta a las fuerzas del mercado. Como institución especializada en la producción y transmisión del conocimiento adquiere un rol verdaderamente estratégico en la construcción de la "sociedad del conocimiento".

1.1.3 Sociedad de Conocimiento

La concepción de la "Sociedad de la Información" como proyecto es contemporánea al debate acerca del fin de la historia, lo que constituye una aparente paradoja. Ambas ideas tienen un origen común, que son las esferas gubernamentales norteamericanas, pero sus supuestos son netamente divergentes: por un lado se halla la polémica mundial que originó Francis Fukuyama, en su doble rol de académico y asesor gubernamental, al adaptar el concepto hegeliano del fin de la historia a la coyuntura de los países centrales inmediatamente posterior a la caída del Muro de Berlín de 1989; por otro lado, el proyecto de la sociedad informacional en cambio se fundamenta en la particular reedición de los ideales modernos, tales como la convicción del progreso indefinido, la fe en el desarrollo, la esperanza en el porvenir, la confianza en la integración, y la creencia en la providencia del mercado.

Estos ideales constituyen un antecedente esencial para abordar el análisis de las nociones programáticas de la "Sociedad de la Información". La genealogía de este proyecto, que en el nivel estructural se asienta en el agotamiento y consecuente modificación de las estrategias de crecimiento, con el salto tecnológico convergente como herramienta de esa modificación, debe complementarse con el examen de los supuestos ideológicos que van configurando la agenda de la Sociedad de la Información: la exaltación de los valores de progreso y prosperidad que este proyecto debería perseguir como objetivos.

El proyecto de la sociedad informacional es tributario de la confianza en el progreso como ideología. En los últimos treinta años del siglo XX se produjo el salto científico y tecnológico que, heredero de los saltos tecnológicos anteriores, profundizó, acelerándolos, sus caracteres, representados por las redes, las aplicaciones y los servicios de telecomunicaciones, microinformática, biotecnología y biogenética y nuevos materiales, tanto como por sus cualidades convergentes (de allí que se acuña el término telemática, para referir a la unión entre telecomunicaciones e informática).

En la genealogía de la "Sociedad de la Información" se encuentran algunas claves para estudiar críticamente este proyecto desarrollado durante la década de 1990 como apuesta fundamental de los países centrales por consolidar una etapa de crecimiento basada en los pilares de liberalización (y privatización), desregulación y competitividad internacional. En este modelo la información aparece no sólo como recurso ideológico, manifiesto en el discurso sobre la presunta diversidad de la oferta de información y entretenimientos y la invocada democratización del acceso, sino también como un insumo productivo cardinal, toda vez que está contribuyendo a reformular la lógica del procesamiento de la producción y la circulación de bienes y servicios.

Gestado junto con estas políticas liberalizadoras adoptadas por los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1997) el proyecto de la Sociedad de la Información rinde cuentas de un proceso de transformación que incluye, pero excede, la radical metamorfosis de las industrias culturales del sector info-comunicacional. Así lo subraya la Comisión Europea, organización pionera en la promoción de la sociedad informacional:

> "La revolución de la información acaba de comenzar. Las industrias de la Sociedad de la Información continuarán creciendo en importancia y el ritmo del cambio –más rápido que cualquiera de los cambios a los que hayamos asistido anteriormente– se acelerará aún más." (CE, 1998: 1)[9]

Para la Comisión Europea, la Sociedad de la Información supone implicancias incuestionables en tres niveles:

- En lo económico: permite expandir el mercado, incrementar beneficios, realizar un salto en la productividad y, consecuentemente, aprovechar la convergencia tecnológica protagonizada por las industrias informacionales y comunicacionales.
- En lo social: permite un acceso más directo a las fuentes de conocimiento, incrementa el bienestar alcanzado durante la fase denominada, justamente, Estado de Bienestar, posibilita una democratización merced a las facilidades tecnológicas, implica un mejor aprovechamiento del tiempo productivo y mejora la calidad de vida.

[9] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE (1997), Towards a Global Information Society. Global Information Infrastructure, Global Information Society: Policy Requirements, OCDE, París

- En lo político: permite nuevas oportunidades de participación en una democracia de tipo asambleario, mediante la conformación paulatina de una nueva esfera pública con Internet como reedición contemporánea del Ágora ateniense.

Si se considera que la tecnología es definida por la aplicación del conocimiento científico a la producción (Katz, 1998), el salto tecnológico actual, que ha revolucionado el procesamiento de la información y el conocimiento y reduce a bytes todo tipo de datos e informaciones, debe plantearse como un salto eminentemente productivo. Ante el agotamiento del modelo del Estado de Bienestar, el proyecto de la Sociedad de la Información interviene en la estructura de los países centrales como argumento de recomposición de las estrategias de crecimiento y expansión. Citando a Castells: "La rentabilidad y la competitividad son los determinantes reales de la innovación tecnológica y el crecimiento de la productividad" (Castells, 1997)[10].

El proceso de producción revolucionado es una meta específica del modo de desarrollo informacional. Los cambios básicos ocurren en dos dimensiones: por un lado, a través de la incorporación de funciones y capacidades en el equipo de producción (por ejemplo, máquinas controladas por computadora); por otro lado, por la creciente complejidad, flexibilidad y capacidad de los sistemas de control y de los dispositivos de monitoreo para la producción continua. Dieterich Steffan, en su estudio sobre los cambios de las relaciones mundiales de producción acaecidos recientemente, sostiene que "[...] el factor trascendental del proceso lo constituye indudablemente la revolución de las fuerzas productivas. El desarrollo de las tecnologías de comunicación y transportes proporcionó a los procesos de producción una movilidad y flexibilidad geográfica, nunca antes vistos en la historia." (Dieterich Steffan, 1996)[11]

Desde el punto de vista socioeconómico, el nuevo modelo productivo de reemplazo al Estado de Bienestar está basado en la sustitución a gran escala del trabajo humano, en la centralidad del complejo de la microelectrónica y de la industria de las telecomunicaciones, en la interconexión financiera y comercial del globo (con las contradicciones fundamentales que ésta conlleva), en la

[10] Castells, Manuel (1995), La ciudad informacional: tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional, Alianza Editorial, Madrid.
[11] Dieterich, Steffan, Heinz (1996), "Globalización, educación y democracia en América Latina", en: Chomsky, Noam y Heinz Dieterich Steffan, La sociedad zglobal: Educación, mercado y democracia, Oficina de Publicaciones de la Universidad de Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires

deslocalización industrial, en la consolidación del sector terciario y del empleo precario y en la promoción del consumo como relación social preponderante (Becerra, 2003)[12].

La "Sociedad de la Información" resume, al igual que la noción de "globalización", un conjunto de procesos de cambio que son contemporáneos y cuyos impactos se registran en todos los ámbitos de la vida productiva de las sociedades actuales. En el caso de la sociedad informacional, el fundamento citado por la Comisión Europea sobre sus inicios suele ser compartido por autores de reflexión crítica: el salto en tecnologías de la información y de la comunicación acaecido a partir de la introducción de la microelectrónica y su potencialidad convergente, a comienzos de la década de 1970, repercutió en la metamorfosis de todos los procesos productivos.

Consecuentemente, el lugar de la información se desplazó hacia el centro mismo de la estructura productiva de las sociedades, que son intensivas en la utilización y transformación de ese recurso, que al mismo tiempo se ha vuelto más versátil, ubicuo, y su producción, almacenamiento y distribución ha devenido más económica y masiva conforme se extienden las redes digitales posibilitadas gracias al salto tecnológico mencionado.

Acompañando ese proceso inicialmente tecno-económico, los países centrales han ido gestando proyectos de construcción de "sociedades informacionales" en las que sobresalen las ideas fuerza de liberalización, desregulación y competitividad internacional. Estos principios tienen efectos corrosivos sobre los beneficios sociales consagrados, hasta la década de 1970, durante la etapa del Estado de Bienestar en dichos países.

Es el caso de las experiencias de educación desarrolladas con fuerte apoyatura en las tecnologías de la información y la comunicación a partir de 1994, aplicaciones cabales de la sociedad informacional, cuya puesta en marcha ha registrado la planificación y el sostenido apoyo por parte de los actores públicos (por ejemplo, la Universidad Virtual de Quilmes), sin cuyo concurso muy probablemente estas iniciativas no hubiesen visto la luz.

Es así que podemos concluir diciendo que la Sociedad de la Información es un conjunto de políticas públicas orientadas a promover y desarrollar la infraestructura, los negocios y la expansión de las redes. Por lo tanto, es pertinente realizar algunas preguntas que nos lleven hacia esas políticas

[12] Becerra, Martín (2003a), Sociedad de la información: proyecto, convergencia, divergencia, Editorial Norma, Buenos Aires.

públicas ¿qué tipo de políticas públicas se han implementado en Argentina respecto de la Sociedad de la Información, en particular en lo que hace al sistema educativo?

Como antecedentes más o menos mediatos de estas políticas de inclusión digital a nivel nacional podemos mencionar:

- El "Programa Argentina@Internet.todos" que se implementó a partir de 1998 y consistió en la instalación de centros públicos de acceso a recursos tecnológicos, que se denominaron Centros Tecnológicos Comunitarios (CTC). Los CTC poseían equipamiento informático de última generación para la época, aunque escasa o nula conectividad y contaban con coordinadores técnicos y pedagógicos, que garantizaban su funcionamiento. El púbico objetivo era la población de escasos recursos la localizada generalmente por fuera de las grandes áreas urbanas del país. Se instalaron alrededor de 1400 CTC en todo el país. En los hechos la coyuntura política y las relaciones clientelares desvirtuaron en parte los objetivos y la falta de sustentabilidad y continuidad a mediano y largo plazo hizo que muchos terminaran cerrando o se reconvirtieran con otros objetivos.

- Hacia el 2000 el nuevo y breve gobierno de la Alianza incluyó a los CTC en el "Programa Nacional para la Sociedad de la Información" (PSI), pero poco se logró avanzar. En el año 2007 se relanzó el citado programa, bajo la órbita del Plan Estratégico 2007 - 2010. A enero de 2010 permanecían activos 187 CTC. En el Informe anual CTC (2009), realizado en base a una muestra de 50 centros, se consigna la siguiente información. El 70% de los mismos está localizado en áreas urbanas, cuyas actividades predominantes son mixtas (39%) y agro ganaderas (33%). Las instituciones huésped del 50% son municipios, le siguen en orden de importancia, con alrededor del 10% cada una, bibliotecas populares, escuelas y ONG. El 50% brinda sus servicios de forma gratuita y el 84% recibe aportes en dinero o especies, de distintas fuentes públicas y privadas. Finalmente, los datos de cantidad de PC con conexión a Internet dan cuenta que se ha mantenido un bajo nivel de conectividad en estos centros.

Estas dos iniciativas son propias de un momento incipiente en el desarrollo de la Sociedad de la Información en Argentina y la expansión de la infraestructura de redes y no han tenido, salvo algunas excepciones, mayor impacto.

Otras iniciativas posteriores, tendientes a promover el acceso fueron:

- El "Programa Mi PC", implementado a partir de 2005 y relanzado en una segunda edición en 2009, que permitió el acceso individual a equipos y conectividad a menor costo que el valor de mercado, mediante planes de financiamiento de las entidades bancarias adheridas, los que permitían realizar el pago hasta en 40 cuotas mensuales. Esta iniciativa se complementó con la implementación de los Centros de Enseñanza y Acceso Informático (CEAS), de los cuales hasta 2015 había funcionado 126 en todo el territorio. Son gratuitos o tienen tarifa social y se localizan en organizaciones sociales, en su mayor parte relacionadas con proyectos de economía social y cooperativa. Asimismo, el canal de televisión pública "Encuentro" provee contenidos para este programa.

- El Portal Educ.ar, creado en el 2000 a iniciativa de la Fundación Sadosky y con una importante donación de la misma, se creó bajo el modelo de las empresas punto com, como una Sociedad del Estado, dependiente del Ministerio de Educación, con la misión de ejecutar políticas de integración de TIC en el sistema educativo. Hacia 2003 concentra sus actividades y tareas principalmente en torno a la ayuda, soporte y capacitación de docentes y directivos de instituciones en la incorporación de tecnologías en las prácticas docentes, publicando materiales y contenidos, cursos en línea, etc. Y convirtiéndose en un lugar de referencia entre los portales educativos oficiales del continente.

Desde 2010, converge en sus objetivos con el Programa Conectar Igualdad, a través de la producción de más de 20 mil objetos de aprendizaje, formación y capacitación en línea para docentes y directivos.

- El "Programa Conectar Igualdad.com.ar", lanzado en 2010, gestionado por la ANSES y el Ministerio de Educación, que comenzó proveyendo netbooks a los alumnos de las escuelas técnicas, para finalizar con la inclusión de los alumnos de las escuelas básicas de todo el país, hasta cubrir 3 millones de netbooks. En todos los casos los programas incluyen instancias de capacitación y formación docente.

Existen otras iniciativas de gobierno que de modo complementario promueven también la inclusión digital en relación con los medios masivos de comunicación y el acceso al conocimiento:

- La sanción de la Ley 26522 de Servicios de Comunicación Audiovisual (2009) que, como ya hemos visto, reemplaza a la Ley de Radiodifusión, tiene por objeto "la

regulación de los servicios de comunicación audiovisual en todo el ámbito territorial de la República Argentina y el desarrollo de mecanismos destinados a la promoción, desconcentración y fomento de la competencia con fines de abaratamiento, democratización y universalización del aprovechamiento de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación." Específicamente, plantea la "…construcción de una sociedad de la información y el conocimiento que priorice la alfabetización mediática y la eliminación de las brechas en acceso al conocimiento y las nuevas tecnologías".

- El "Sistema argentino de televisión digital terrestre" (2009) promueve el acceso gratuito a la televisión digital en todo el territorio nacional. Se está implementando mediante la norma brasileña (SBTVD-TB), basado en el sistema japonés ISDB-T que, entre otras ventajas, permite la recepción a través de las antenas convencionales de televisión, así como en los teléfonos celulares y equipos móviles, sin necesidad de pagar un servicio de telefonía adicional. Hacia fines del 2012 logró una cobertura del 90 % de la población.

En cuanto a la infraestructura de redes y la conectividad, hasta bien entrada la segunda década de nuestro siglo, la cobertura de banda ancha alcanzaba sólo a una red troncal concentrada principalmente en la región pampeana y en los principales centros urbanos. El acceso a banda ancha era, además, caro. Los proveedores y las empresas privadas de telefonía y cable no invertían en infraestructura en aquellas zonas que por su densidad poblacional no eran rentables.

- Hacia 2009, se lanza la Red Federal de Fibra ÓPTICA (REFEFO), a través de la empresa estatal ARSAT, en el marco del Plan "Argentina Conectada". En la actualidad dicha Red cuenta ya con más de 22.500 km. De fibra "iluminados", lo que deberá complementarse con la "capilaridad" a nivel local de las empresas y operadoras locales que brindan el servicio de conexión "domiciliaria", llamado también "de última milla". Esta pareciera ser la única política de Estado iniciada por el anterior y continuada por el actual gobierno, ya que, como hemos visto, muchos otros programas se han discontinuado, han sido desguazados o reemplazados por otros, como los mencionados arriba: Conectar Igualdad, el Sistema de TV Digital Abierta, los canales del Sistema de Medios Públicos: PAKA PAKA, Encuentro, y la propia TV Pública, que está siendo vaciada de contenidos.

En síntesis, hay una serie de elementos centrales que desde el estado nacional y desde los estados provinciales pueden y deben ser aportados desde políticas públicas activas, para lograr que la educación en y para la SI sea efectivamente un verdadero motor del desarrollo humano, pero que requieren de políticas de estado que otorguen continuidad a las iniciativas:

- Promover el acceso universal a Internet, ya sea regulando los mercados, ya interviniendo directamente, mediante el fomento a la inversión privada y la inversión pública en infraestructura de redes y conectividad y mediante políticas que permitan la adquisición de equipamiento por parte de los sectores de bajos recursos.

- Ofrecer a las instituciones educativas el apoyo necesario para invertir efectivamente en proyectos de reconversión tecnológica e institucional que sean sustentables a mediano y largo plazo.

- Promover normativas que a la vez que sean posibles de cumplir por las instituciones, tiendan a asegurar la calidad en las ofertas.

- Ofrecer programas permanentes de alfabetización digital y de capacitación para estudiantes y docentes, de modo de expandir hacia los sectores más postergados las capacidades de aprender y enseñar por medio de las TIC.

- Estimular la producción de contenidos educativos de calidad, así como la investigación y el desarrollo de software y plataformas educativas.

- Promover la integración en redes y la colaboración entre las instituciones, estimulando la transferencia de las mejores prácticas, y haciendo un uso más eficiente de los recursos.

Estas políticas formaron parte de las agendas de los gobiernos nacional y provinciales, entre los años 2003 y 2015, en distintos niveles de gobierno y desde distintas dependencias, de una manera crecientemente integrada y coordinada bajo las orientaciones de la "Agenda Digital Argentina". El impacto de estas políticas es difícil de medir en el corto plazo, sobre todo porque muchas de ellas han tenido un breve período de implementación y porque, además, sus resultados suelen verse a mediano y largo plazo. Pero no cabe duda que, en esos años, ya sea de manera directa, a través de programas

específicos y de la inversión pública, ya de modo indirecto, por medio de políticas de expansión de la economía y de estímulo al consumo, ha crecido enormemente el acceso a las TIC y se ha expandido la conectividad dentro del territorio nacional.

1.1.4 Lenguaje Computacional

Los conocimientos previos, que se adquieren en la escuela, deben servir para resolver problemas nuevos. Así, enseñar a los estudiantes a transferir conocimiento es un objetivo que siempre ha estado en la educación escolar. Hasta avanzado el siglo XX se proponía la enseñanza del latín como instrumento de promoción de disciplina mental y de pensamiento ordenado. A mediados del siglo pasado, la enseñanza de la matemática cumplió ese rol. A comienzos de la década de 1960, algunos visionarios empezaron intensas campañas en las que proponían que el aprendizaje de la programación estuviese al centro de una revolución educacional y no tan sólo de una reforma de la enseñanza escolar. Lo que esos pioneros vieron fue el potencial de la enseñanza del "lenguaje computacional" para enfrentar una realidad nueva que se estaba instalando rápidamente en las sociedades contemporáneas: mientras afuera de la escuela, los estudiantes estarían expuestos a conocimientos y estímulos por múltiples medios (texto, imagen, video, sonido), con contenidos locales y globales, instantáneos y simultáneos, las rutinas escolares tradicionales los seguirían impulsando hacia una forma de enseñanza-aprendizaje fundamentalmente lineal, con un énfasis en la presencia de un profesor como fuente central de transmisión de saber.

Tal disonancia permitía anticipar que las prácticas tradicionales de enseñanza se convertirían en desmotivadoras y poco desafiantes para las nuevas generaciones. En ese contexto, cada vez se tornaba más clara la necesidad de cambiar el foco del proceso educativo desde la transmisión de conocimientos hacia la estimulación del proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes, de forma tal que estos se convirtieran en sujetos activos de su aprendizaje, y los profesores en facilitadores del mismo. Dos marcos teóricos permitieron dar sustento conceptual a esta visión constructivista del aprendizaje. Por un lado, se puso atención en los modos en que los estudiantes van asimilando y adquiriendo conocimiento desde sus propios modos de interpretar y explorar el mundo (por ejemplo, mediante la influencia de los estudios de Jean Piaget) y, por el otro, se dio relevancia a los procesos socioculturales que enmarcan el desarrollo cognitivo (por ejemplo, mediante el descubrimiento y apropiación en occidente de la obra de Lev Vigotsky). Sobre la base de estos marcos teóricos, se empezó a construir un currículum en el que el proceso educativo pudiese estimular a niños

y niñas con acciones que tuviesen un sentido para ellos. Desde la década de los noventa, los planes y programas oficiales empezaron a hacer cada vez mayor hincapié en que los estudiantes son quienes construyen activamente su conocimiento, pero que esa construcción no la hacen solos sino en el contexto donde se desenvuelven, con sus especificidades culturales y socioeconómicas.

Influido por estas concepciones constructivistas del aprendizaje y siendo un experto en inteligencia artificial, Seymour Papert visualizó a comienzos de los 60s el potencial que tenía el "lenguaje computacional" para inducir y catapultar esos desarrollos cognitivos y se abocó a promover el uso de la computación y la programación en el aprendizaje. En Boston, Estado Unidos, tres expertos en informática se reunieron para desarrollar un lenguaje computacional que sirviera para enseñar a los escolares a programar. Las promesas eran dos:

1) Los alumnos de tercero básico serían capaces de hacer tareas simples con muy poca preparación

2) La estructura de programación tendría incorporados conceptos matemáticos.

Desde entonces, Papert ha sido un ferviente impulsor de la enseñanza de la programación como una forma de expandir el aprendizaje en el estudiantado. Luego de dos décadas de intensa promoción de la enseñanza de la programación, a comienzos de la década de los noventa del siglo pasado, Papert escribía en su obra Mindstorms, Computers and Computer Cultures, que el uso de los computadores en las escuelas había sido básicamente para proveer de ejercicios, retroalimentar y entregar información más que herramientas para que los estudiantes expandieran sus horizontes de aprendizaje. Para Papert, debido a la forma en que se usaban los computadores en las escuelas, eran los computadores los que programaban a los estudiantes y no al revés. Fuertemente influenciado por la mirada constructivista de Piaget, Papert desarrolló el lenguaje Logo para crear un espacio que permitiera justamente lo contrario: que los estudiantes sean los que programen los computadores. En sus palabras, al aprender a programar, el estudiante "piensa sobre cómo pensar, hace que el niño se convierta en un verdadero epistemólogo". El estudiante se transforma en un constructor que construye a partir de sus propios materiales, principalmente a partir de las metáforas y modelos conceptuales que le sugiere su entorno cultural. Para Papert, la programación permite enseñar a los niños y niñas a aprender sin ser enseñados, es decir, a aprender a aprender. Aquí hay dos ideas claves en la propuesta de Papert:

1) El "lenguaje computacional" permite un aprendizaje auto guiado.

2) Programar compromete al estudiante a aprender acerca de su propio aprendizaje.

Por este motivo, Papert considera que los computadores representan una revolución tecnológica superior a otras que existieron durante el siglo XX como la televisión. En los tiempos en que aún no existían computadores personales, Papert ya visualizaba que tarde o temprano ellos serían masivos y que podían ser utilizados para crear condiciones donde los menores podían adquirir pensamiento formal mediante juegos que de otro modo serían muy abstractos para su nivel de desarrollo. Mediante Logo, Papert intentó traducir lo abstracto (conceptos lógicos, conceptos matemáticos, etc.) en acciones concretas que les permitiría a los estudiantes tomar conciencia de sus propios modos de aprendizaje mediante la experimentación y el juego. Aprendiendo cómo pensar más que aprendiendo qué pensar, por ejemplo, mediante el ejercicio de programar jugando, los niños son capaces de descubrir las reglas de la aritmética o de las fracciones.

Siguiendo a Piaget, Papert sostiene que el aprendizaje de los números, la aritmética o las fracciones y en general del conocimiento, es progresivo en el sentido que las personas adquieren nociones que van mejorando a medida que van interactuando y haciendo sentido de los conceptos hasta que la idea es finalmente descubierta por ellos. Si bien Piaget no tuvo éxito en sus aseveraciones sobre qué comportamientos específicos son innatos, Papert sostiene que sí lo fue en comprender el carácter evolutivo del aprendizaje y que todo análisis epistemológico debe dar cuenta de dicha evolución desde los primeros aprendizajes hasta que las ideas se plasman en las personas. Pese a su entusiasmo y dedicación, Papert no tuvo el éxito al que aspiraba. En parte, ello se debió a que la necesidad y la ventana que abre la programación seguían siendo latentes para muchos; de modo tal que decir que programar es una habilidad básica no parecía convencer a muchos en las décadas de 1970 y 1980. Pero las dificultades para convencer que enfrentó Papert también se debían en parte al propio lenguaje Logo. Es por esto que esfuerzos posteriores han intentado generar otros lenguajes y métodos para enseñar a programar a niños y niñas. En el 2003, Caitlin Kelleher y Randy Pausch de Carnegie Mellon University, elaboraron una taxonomía de lenguajes de programación disponibles a la fecha distinguiendo dos propósitos de enseñanza de cada lenguaje: aprender a programar como un fin en sí mismo o aprender a programar como un objetivo intermedio en la búsqueda de otro fin. Los autores distinguen dos finalidades en la creación de lenguajes para otros fines, que el de aprender a programar como fin en sí mismo:

1) Usar los mecanismos de programación para que se impulsen desarrollos cognitivos.

2) Realizar actividades mediante la programación.

El avance en la tecnología y la reducción de costos ha hecho posible el desarrollo de robots que responden a instrucciones de los niños mediante manipulación de bloques con instrucciones que pueden ubicarse secuencialmente. La principal innovación de estos proyectos es que trasladan la enseñanza de la programación desde la pantalla a la actividad de juego en la que los estudiantes se desarrollan naturalmente en sus primeros años de escolaridad. En resumen, en aproximadamente cincuenta años de desarrollo de lenguajes de programación y con el objeto de facilitar el desarrollo cognitivo, los promotores de la enseñanza de la programación en las escuelas han considerado que aprender a programar tiene enormes beneficios para los niños y niñas. Se trata de poder crear un pensamiento lógico, crítico y reflexivo, que colabora con otros en la resolución de problemas. Ahora bien, ¿existe alguna evidencia en favor de estos beneficios que promueven los partidarios de introducir la programación en las escuelas?

Existe abundante literatura empírica sobre los eventuales impactos de aprender a programar en menores en edad escolar, pudiendo distinguirse tres grandes tipos de impactos esperados: cognitivos, de aprendizaje y sociales. Los impactos cognitivos se refieren al desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, habilidades matemáticas, conocimiento de conceptos matemáticos y de programación y habilidades para evaluar el propio proceso de aprendizaje. Entre los impactos en el proceso de aprendizaje se incluyen cambios en los niveles de motivación, involucramiento, predisposición positiva/negativa para el aprendizaje. Por último, los impactos sociales se refieren a la extensión y naturaleza de las interacciones con otros a medida que se aprende a programar.

Existe evidencia a favor de la enseñanza del "lenguaje computacional" en el desarrollo de mejores estilos cognitivos y en la habilidad para describir pasos lógicos (secuenciación). Se ha demostrado que el uso creativo de los computadores mejora el desarrollo de pensamiento de forma independiente y contribuye a generar un ambiente propicio para la exploración de ideas e interacción entre los estudiantes. Por otro lado, también encontramos efectos en términos de disposición a expresar, refinar y revisar ideas y un aumento de la estima de los estudiantes.

¿Por qué hay que prestar atención a la enseñanza del "lenguaje computacional" en las escuelas? En efecto la visión de Papert y otros, hace ya 50 años, era correcta: aprender a programar tiene impactos en el aprendizaje. La evidencia sugiere que mediante la programación los estudiantes aprenden a crear su propio entorno de aprendizaje, comprendiendo sus propios modos de aprender; conceptos matemáticos, mediante su uso previo al desarrollo o comprensión abstracta de los mismos; a organizar y secuenciar tareas en forma lógica; a desarrollar una actitud positiva hacia el aprendizaje;

a colaborar con otros en la resolución de problemas; a empoderarse del proceso de aprendizaje. No obstante, en los tiempos en que ellos plantearon esas ideas, faltaba la centralidad en el uso de computadores para el quehacer diario de las personas. Esa falta de centralidad contribuyó a que fuera más eficaz aprender a ser usuario que aprender a programar. Adicionalmente, no existía el acceso prácticamente ilimitado a información que permitiría masificar y globalizar el desarrollo de soluciones basadas en programación.

Hoy, en cambio, esas condiciones existen. Muchas actividades diarias no pueden realizarse si no es gracias a computadores y la comunicación y flujo de información diaria es inconmensurable. En dicho contexto, aprender a programar ya deja de ser una habilidad adicional a la que se puede o no tener acceso y comienza a ser una habilidad básica que hace la diferencia entre acceder o no al conocimiento y las oportunidades en forma pertinente. En este mundo más complejo e interconectado ya no es posible recurrir a soluciones estandarizadas, la necesidad de nuevas formas de solucionar problemas de la vida en sociedad crece al mismo tiempo que crece la información, la interconexión y la centralidad de los computadores en nuestras vidas.

2. LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y SUS CAMBIOS

Me propongo analizar los avances de las tecnologías de la información y la comunicación, a partir de los nuevos conceptos que han ido incorporando en sus estudios distintos autores. En estos estudios aparecen términos como sociedad aumentada, aula aumentada, realidad aumentada, aprendizaje ubicuo, cibercultura, sociedad digital, etc. Todos estos explicados a partir de la situación actual y su relación con el aprendizaje.

Reig (2012)[13] habla de una revolución social, cognitiva y creativa, evolución en la web social desde las TIC hacia las TAC (tecnologías del aprendizaje y el conocimiento) hacia las TEP (tecnologías del empoderamiento y la participación). La autora propone un sentido más estricto para apreciar la utilización de las TIC en educación. Plantea que la cultura, ante la omnipresencia de las TIC, se convierte en una nueva red de significados, en la cibercultura, que trastoca no sólo los contenidos y saberes, sino también la forma de presentarlos. Los nuevos usuarios, habitantes de la nueva cultura digital, están cambiando la forma tradicional de abordarla.

[13] Reig, D. (20 de Abril de 2012). Presentación virtual: Revolución social, cognitiva y creativa. *Encuentro Internacional de educación 2012-2013*.

El proceso de adaptación de la educación a todo ello es lo que se ha dado por denominar "aprendizaje aumentado", el que, partiendo del cambio de foco desde la educación al aprendizaje autónomo en el contexto anterior, permite aprovechar la potencia de la web a un nuevo individuo, permanentemente conectado a la inteligencia colectiva. En el que los límites espacio-temporales se trascienden y el concepto de aprendizaje ubicuo, acuñado por Burbules (2009)[14] "en cualquier lugar o momento", dan lugar al abordaje de temas como los cambios que promueven el aprendizaje como un proceso más continuo, integrado al flujo de las actividades humanas, proceso situado y contextual, que favorecen un aprendizaje más reflexivo y colaborativo donde se integran aprendizajes de tipo formal, informal, situado y experiencial. Cada uno de estos cambios representa un conjunto de oportunidades y desafíos para enseñar y aprender de nuevas maneras.

El uso de estas tecnologías en la educación "por sí" no basta para un óptimo proceso de aprendizaje. Precisamente, por ello, nació el término TAC haciendo referencia al uso de las TIC como herramienta formativa, incidiendo en la metodología y en la utilización de la tecnología dentro de las planificaciones educativas. En palabras de Reig (2012), las nuevas posibilidades que las tecnologías abren a la educación, aparecen cuando éstas dejan de usarse como un elemento meramente instrumental cuyo objeto es hacer más eficiente el modelo educativo actual. Su nueva función pasa a posibilitar que el contexto socio-tecnológico genere un nuevo modelo de institución que responda a las necesidades formativas de los ciudadanos.

Pero en la actualidad, donde los usuarios pueden interactuar y colaborar entre sí como creadores de contenido generado por usuarios en una comunidad virtual (con la Web 2.0) ya no se utilizan sólo para comunicar información o divulgar conocimiento, sino que se utilizan para influir, para incidir, crear tendencias, entre otras; y no por parte de unos pocos expertos sino por parte de todas las personas con acceso a Internet con un smartphone, tablet o PC.

Ante esta nueva realidad, Lévy (2007) apunta que las tecnologías que han hecho posible este cambio, son aquellas que no sólo comunican, sino que crean tendencias y transforman el entorno.

En definitiva, aprendiendo a usar adecuadamente las TIC y las TAC para motivar a los estudiantes, potenciar su creatividad e incrementar sus habilidades multitarea, se conformará un

[14] Burbules, N. (2009). *Meanings of „Ubiquitous Learning, en COPE, B. y KALANTZIS, M. (eds.) Ubiquitous Learning. Exploring the anywhere/ anytime possibilities for learning in the age of digital media, Champaign, IL.* Illinois: University of Illinois Press.

aprendizaje aumentado. En este aprendizaje aumentado, los alumnos, de forma proactiva, autónoma, guiados por su curiosidad hacia un aprendizaje permanente, aprenderán a sacar partido a la extraordinaria potencia de Internet como fuente de información, recursos, metodologías didácticas y estímulo permanente (Reig, 2012).

En el mismo orden de ideas el autor Salinas (1999)[15], manifiesta en numerosas publicaciones que, para adaptarse a las necesidades de la sociedad actual, las instituciones de Educación Superior deben flexibilizarse y desarrollar vías de integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de formación. Para entender estos procesos de cambio y sus efectos, así como las posibilidades que para los sistemas de enseñanza-aprendizaje conllevan los cambios y avances tecnológicos, recomienda situarse en el marco de los procesos de innovación. Entendido como la aplicación de una idea que produce cambio planificado en procesos, servicios o productos que generan mejora en los objetivos formativos. De esta forma la capacitación docente tanto en TICs como en TACs se torna esencial para brindar una mejor calidad educativa.

2.1 La Enseñanza

De modo general, se define a la enseñanza como un intento de alguien de transmitir cierto contenido a otra persona. Es una definición sencilla que sólo indica el tipo de actividad que puede designarse como «enseñanza» sin especificar nada acerca de las acciones de los participantes, los recursos utilizables y los resultados esperables. La enseñanza involucra siempre tres elementos, en efecto, supone alguien que tiene un conocimiento, alguien que carece de él y un saber contenido de la transmisión. (Basabe y Cols, 2007)[16]

Un segundo aspecto es el intento de transmitir un contenido, aunque el cometido no se logre. Entonces entre los procesos de enseñanza y aprendizaje no hay una relación de tipo causal que permita asumir que lo primero conduce necesariamente a lo segundo. Pensar la enseñanza como un intento de transmitir un conocimiento cuya apropiación efectiva depende de las actividades desarrolladas por el propio destinatario no exime al docente de sus responsabilidades sobre el aprendizaje de los estudiantes; sino que ayuda a dirigir sus mayores y mejores esfuerzos.

[15] Salinas, J. (1999). El rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital. *Actas del I Encuentro Iberoamericano de perfeccionamiento integral del profesor universitario.* Caracas: Universidad central de Venezuela
[16] Basabe, L y Cols, E. (2007). *"La Enseñanza" capítulo 6.* En Camilloni, Alicia R. W. de- et al.: El saber didáctico. Buenos Aires. Edtorial Paidós.

En tercer lugar, la enseñanza implica siempre una acción intencional por parte de quien enseña. Precisamente esta intencionalidad es la que da paso a los enfoques de enseñanza.

Son muchos los autores que se han dedicado a investigar el rol del docente en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. García Aretio (2004)[17], advierte que el éxito de una actividad educativa depende en gran medida del rol que asuma el docente como conductor del proceso:

"Desde las propuestas más rancias dentro del aula presencial, hasta los más innovadores modelos tecnológicos educativos de hoy, pasando por todas las generaciones de la EaD, un altísimo porcentaje del éxito de acciones formativas estriba en la figura del docente, en el modelo pedagógico que este asuma, en su formación, disposición, motivación y en la eficiente utilización de los medios tecnológicos adecuados para cada situación didáctica concreta" (García Aretio, 2004).

De este modo, el enfoque de enseñanza que adopte el docente se manifiesta en las decisiones que tome en el proceso formativo.

Fenstermacher y Soltis (1998)[18] identifican tres enfoques de enseñanza: el ejecutivo, el terapeuta y el liberador, con el objetivo de alentar a la reflexión sobre cada uno de ellos y todos en su conjunto.

Un enfoque de enseñanza, según lo tratan los autores, consiste en una manera de definir el rol y la tarea del docente. Cada enfoque constituye una perspectiva y enfatiza ciertos propósitos. En sentido estricto cada enfoque construye una manera de ser docente. La denominación de cada enfoque enfatiza este carácter.

La primera tarea que debe afrontar todo docente es llegar a ciertas conclusiones sobre la naturaleza y el objetivo de ser una persona educada y el lugar que ocupa la escolaridad en el proceso de alcanzar esa condición. Estas conclusiones deberían ser puntos de vista sostenidos con firmeza, pero nunca con tanta fuerza que nuevas experiencias y comprensiones no los puedan modificar o aun eliminar. Los tres enfoques se presentan en sus escritos, como si fueran mutuamente excluyentes, pero lo hacen para clarificar sus diferencias e ilustrar el poder y la atracción que tiene cada uno de ellos.

Los propuestos son sólo enfoques: diferentes maneras de pensar sobre la misma cosa, la enseñanza. Son perspectivas que proporcionan modos de ordenar un gran número de concepciones

[17] García Aretio, L. (2004). *"BlendedLearning: ¿enseñanza y aprendizaje integrados?".* Boletín Electrónico de Noticias de Educación a Distancia
[18] Fenstermarcher, G.; Soltis, J. (1998). *Enfoques de la Enseñanza.* Buenos Aires: Amorrortu Editores.

conflictivas, lo que permite ver más claramente las similitudes, las diferencias y los problemas que conviven dentro de la teoría y la práctica educativas contemporáneas.

Los enfoques analizados reflejan una visión acerca de los diferentes roles que puede asumir un docente como conductor del acto educativo que interpela a abordar de forma crítica las modalidades y visiones que se corporizan en el quehacer docente, y cómo estos modelos de intervención posibilitan u obstaculizan la transformación de la información en conocimiento (López, 2008)[19].

Por lo tanto, un docente puede actuar desde el enfoque ejecutivo en determinados momentos, desde el enfoque terapeuta en otros y aun como un liberador en otros. Los tres enfoques propuestos por Fenstermacher y Soltis (1998) son aplicables a la enseñanza según el criterio docente lo considere.

2.2 Cambios en la Escuela Secundaria

La necesidad de introducir modificaciones en la educación, acordes con los desafíos de la actual sociedad, basado en el uso intensivo de conocimientos e información, es motivo de grandes debates. Tanto por su importancia como por su dimensión.

Diseñar un entorno de formación supone participar de un conjunto de decisiones a modo de juego de equilibrio entre el modelo pedagógico, y las posibilidades que introduce la tecnología en el ámbito educativo. A continuación, se nombran de forma muy sintética algunos de los aspectos relacionados.

2. 2. 1 Cambios metodológicos

Muchos de los conceptos asociados con el aprendizaje en la clase tradicional, pero ausentes cuando se utilizan sistemas convencionales de educación por medio de TICs, pueden reacomodarse en la utilización de redes para la enseñanza, dando lugar a una nueva configuración formativa que puede superar las deficiencias de los sistemas convencionales, ya sean presenciales o virtuales. Lo que frecuentemente se ha procurado es reproducir los modelos de enseñanza y aprendizaje dominantes. Para Salinas (1998), no se inventan nuevas metodologías, sino que las utilizaciones de las TIC en educación abren nuevas perspectivas respecto a una enseñanza de mejor calidad, apoyada en las nuevas técnicas digitales cuyas estrategias son prácticas habituales en la enseñanza presencial, pero que ahora son simplemente adaptadas y redescubiertas en su formato virtual.

[19] López, S. c. (2008). *Enfoques de la enseñanza. Fundamentos de la Enseñanza y Aprendizaje. Seminario FENAP.* Buenos Aires.: UVQ.

"Así, por una parte, las decisiones ligadas al diseño de la enseñanza vienen delimitadas por aspectos relacionados con el tipo de institución; con el diseño de la enseñanza en sí (metodología de enseñanza, estrategias didácticas, rol del profesor, rol del alumno, materiales y recursos para el aprendizaje, forma de evaluación); con aspectos relacionados con el alumno, usuario del sistema; y con el aprendizaje (motivación, necesidades de formación específicas, recursos y equipamiento disponibles)". (Salinas, 2004)[20]

Al margen de la metodología utilizada, se está dando una transición desde la convencional clase, a la clase llena de herramientas tecnológicas. En este contexto, las instituciones educativas necesitan involucrarse en procesos de innovación docente apoyada en las TIC, presionados, entre otros factores, por el enorme impacto de la era de la información, que hace que la compartimentación de los sectores profesionales, de entretenimiento y educativo sea superada. De esta manera es que el pensamiento computacional cada vez tiene mayor importancia a la hora de planificar y desarrollar una clase.

Los retos que suponen para las organizaciones, que surgen del proceso de enseñanza y aprendizaje dependerán en gran medida del rol del personal docente que también cambia en un ambiente rico en TIC.

2. 2. 2 Cambios en el rol del profesor

Los cambios que se dan en la institución, destacando el impacto de las TIC, conducen irremediablemente a plantear un cambio de rol del profesor, de la función que desempeña en el sistema de enseñanza y aprendizaje, en el contexto de la Educación Secundaria.

"Comience el planteamiento por una reflexión sobre este rol, o comience por la introducción de las TIC en el proceso, habrá que afrontar el binomio rol del profesor y papel de las TIC en la docencia universitaria". (Cabero, 2001)[21].

[20] Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista de la Universidad y Sociedad del conocimiento.*
[21] Cabero, J. (2001). *Tecnología Educativa. Diseño y producción de medios para la enseñanza.* Barcelona: Paidós.

Se suele aceptar que el rol del profesor cambia de la transmisión del conocimiento a los alumnos, a ser mediador en la construcción del propio conocimiento por parte de los estudiantes (Gisbert, 1997)[22].

"Se trata de una visión de la enseñanza en la que el alumno es el centro o foco de atención y en la que el profesor juega, paradójicamente, un papel decisivo. Adoptar un enfoque de enseñanza centrado en el alumno significa promover en él un crecimiento personal y enfatizar la facilitación del aprendizaje antes que la transmisión de información" (Salinas, 2004, p.7)

"La institución educativa y el profesor dejan de ser fuentes de todo conocimiento, y el profesor debe pasar a actuar como guía de los alumnos, facilitándoles el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas; pasa a actuar como gestor de recursos de aprendizaje y a acentuar su papel de orientador" (Salinas, 1999).

En consecuencia, se desprende la necesidad de ciertos requerimientos hacia los profesores, tales como, conocimiento y dominio del potencial de las tecnologías, interacción con la comunidad educativa y social en relación con los desafíos que conlleva la sociedad del conocimiento, conciencia de las necesidades formativas de la sociedad, y capacidad de planificar el desarrollo de su carrera profesional. Conocer y manejar lenguaje computacional.

"La posibilidad de transformación y mejora de la educación con las TIC debe entenderse como un potencial que puede o no hacerse realidad, y hacerse en mayor o menor medida, en función del contexto en el que estas tecnologías son efectivamente utilizadas. Son, pues, los contextos de uso, y en el marco de éstos la finalidad que se persigue con la incorporación de las TIC, los que determinan su capacidad para transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje" (Cabero, 2001)[23].

Progresivamente, las TIC se han ido incorporando en los diseños curriculares de todos los niveles de la enseñanza formal y no formal. Esta incorporación tiene un pilar crítico según lo describe Zangara (2009)[24], del que los Centros de Formación deben ocuparse: la formación de docentes. Estos espacios de formación se ven influenciados por dilemas que surgen de pensar a las TIC como objeto de conocimiento y como herramienta didáctica. Además de la necesaria deconstrucción del modelo

[22] Gisbert, M. a. (1997). *El docente y los entornos virtuales de enseñanzaaprendizaje.* Málaga: ICE. Universidad de Málaga
[23] Cabero, J. (2001). *Tecnología Educativa. Diseño y producción de medios para la enseñanza.* Barcelona: Paidós.
[24] Zangara, A. (2009). Uso de nuevas tecnologías en educación: una oportunidad para fortalecer la práctica docente. *Puertas abiertas, N°5*

de enseñanza que resulta imprescindible a la hora de pensar críticamente en la inclusión de estas herramientas. La autora sostiene que re-significar el rol del docente resultará central para realizar una inclusión significativa de tecnología en los espacios de enseñanza y el camino es fortalecer su capacitación.

Teniendo en cuenta que la Educación Secundaria ha incorporado progresivamente las TIC, pero anteriormente, en los Centros de Formación, no se capacitaba de una manera práctica para emplearlas correctamente. Las TIC solo eran utilizadas como una mera herramienta de información. Es así que se creó un vacío tecnológico que debe superarse.

En pocas palabras, dependerá en gran parte de la concepción que el docente tenga acerca de los procesos de enseñanza y su disposición a la aplicación de estrategias que incluyan las tecnologías en el aula. Tal como lo expone Coll (2011)[25]

"(...) los profesores con una visión más transmisora o tradicional de la enseñanza y del aprendizaje tienden a utilizar las TIC para reforzar sus estrategias de presentación y transmisión de los contenidos, mientras que los que tienen una visión más activa o "constructivista" tienden a utilizarlas para promover las actividades de exploración o indagación de los alumnos, el trabajo autónomo y el trabajo colaborativo" (p. 117)

2. 2. 3 Cambios en el rol de alumno

Al igual que el profesor, el alumno ya se encuentra en el contexto de la sociedad de la información, y su papel es diferente al que tradicionalmente se le ha adjudicado. Los modelos educativos se ajustan con dificultad a los procesos de aprendizaje que se desarrollan mediante la comunicación mediada por ordenador. Hasta ahora, el enfoque tradicional ha consistido en acumular la mayor cantidad de conocimientos posible, pero en un mundo rápidamente cambiante esto no es eficiente, al no saber si lo que se está aprendiendo será relevante al momento de necesitar aplicarlo.

Es indudable que los alumnos en contacto con las TIC se benefician de varias maneras y avanzan en esta nueva visión del usuario de la formación. Esto requiere acciones educativas relacionadas con el uso, selección, utilización y organización de la información, de manera que el alumno vaya formándose como un maduro ciudadano de la sociedad de la información. El apoyo y la orientación que recibirá en cada situación, así como la diferente disponibilidad tecnológica, son elementos

[25] Coll, C. (2011). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo.* Colección: Metas educativas. OEI y Fundación Santillana.

cruciales en la explotación de las TIC para actividades de formación en esta nueva situación; pero, en cualquier caso, se requiere flexibilidad para pasar de ser un alumno presencial a serlo en forma virtual, y a la inversa, al mismo tiempo que flexibilidad para utilizar autónomamente una variedad de materiales. (Salinas, 2004, p.8)[26]

Los alumnos secundarios son los primeros interesados y los principales protagonistas del cambio de modelo que se hace necesario. El conocimiento, las futuras competencias profesionales y el afán de superación de los estudiantes pueden y deben ser la base de su desarrollo humano y futuro profesional, en beneficio de toda la sociedad. Se evidencia que una de las claves para alcanzar este objetivo es la gestión de su talento y del de quienes los forman en las instituciones.

Los estudiantes en general han cambiado; y sus demandas son distintas a las que satisfacía a generaciones de alumnos anteriores. El estudiante pasó de ser un receptor pasivo de conocimientos a ser parte activa de su aprendizaje, basado en su autoestima, motivación, disciplina y confianza. Antes esperaba de los docentes principalmente determinados rasgos como son el manejo de gran cantidad de información disciplinar y transmitirla y exponerla de manera correcta. Hoy el énfasis esta puesto en habilidades por parte del docente como son las explicaciones didácticas, atractivas, poniendo en juego estrategias para captar la atención, acompañamiento, crear un ambiente rodeado de empatía y motivación. Ser un facilitador del aprendizaje, dejando de lado el modelo de transmisión de conocimientos, para centrarse en favorecer escenarios en los cuales el alumno pueda encontrar condiciones para crecer en su formación integral (Barroso y Cabero, 2013)[27]

Los alumnos de hoy, según Burbules (2009)[28], tienen nuevas formas de aprender, la idea de aprendizaje ubicuo resulta una conceptualización que refleja una nueva modalidad de apropiación del conocimiento, como un proceso abierto por el hecho de que puede ser desarrollado en cualquier lugar. Es en este marco donde pueden pensarse cuáles son los nuevos aprendizajes que las TIC promueven y qué habilidades cognitivas y sociales están en juego. El lenguaje y pensamiento computacional cada vez juegas un rol más importante.

---

[26] Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista de la Universidad y Sociedad del conocimiento.*

[27] Barroso, J y Cabero, J. (2013). *Replanteando el e-learning: hacia el elearning.* Sevilla: Revista Científica de Tecnología Educativa.

[28] Burbules, N. (2009). *Meanings of „Ubiquitous Learning, en COPE, B. y KALANTZIS, M. (eds.) Ubiquitous Learning. Exploring the anywhere/ anytime possibilities for learning in the age of digital media, Champaign, IL.* Illinois: University of Illinois Press.

Para responder a las nuevas exigencias del mundo globalizado, quien desea insertarse en el mercado laboral, no solo enfrenta a quien está cercano a él sino a quien se encuentre a cualquier distancia y para poder competir debe ampliar sus capacidades, explotando al máximo sus aptitudes y tener un buen nivel de especialización.

Las empresas buscarán a las personas más competentes, más creativas y más innovadoras. Según el documento de UNESCO (1998)[29] a medida que se desarrollan las economías, el mercado laboral cambia de oficios de baja calificación a aquellas actividades que demandan más habilidades intelectuales. En el pasado la educación estuvo caracterizada por desafíos de acceso y calidad, prácticas y estándares variables y una gestión limitada del desempeño. Más tarde se diseñaron reformas del sistema para profesionalizar los procesos y fijar estándares. Hoy estamos frente a un cambio de paradigma en que para dotar a los alumnos de nuevas habilidades se debe plantear una nueva pedagogía.

"Los estudiantes universitarios se encuentran actualmente en un ambiente cambiante, turbulento y lleno de paradojas, motivadas por las fuertes tendencias de cambio. Esas paradojas se encuentran tanto en la sociedad que sirve de ambiente a la Educación Superior como en ella misma y revelan una transición, una lucha de contradicciones que avizora la conformación de un nuevo mundo" (Silvio, 2000)[30].

Para superar estas paradojas la transformación deberá ser integral en la que los alumnos deberán adquirir un rango de habilidades necesarias para tener éxito en un mundo moderno y globalizado, recibiendo una enseñanza personalizada que les permita alcanzar su máximo potencial a la vez relacionarse con sus comunidades de forma personal y digital e interactuar con personas de diferentes culturas y fundamentalmente seguir aprendiendo durante toda su vida.

En suma, deberán adaptarse para demostrar que se encuentran a la altura de las circunstancias y responder al nuevo paradigma social, adoptar nuevas formas de empleo, que no son pensados para ejercerlo siempre, aceptando la movilidad regional, de forma de mostrar capacidad para reciclarse profesionalmente.

[29] UNESCO. (1998). *Declaración mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Vision y Accion.* Paris, Francia.
[30] Silvio, J. (2000). *La Virtualización de la Universidad: como transformar la Educación superior con la tecnología.* Caracas. Venezuela.

En el futuro no se contratarán personas, se contratarán competencias, experiencia y tiempo. Las contrataciones serán instantáneas e intermitentes. Las empresas requerirán para ello contratos mucho más dinámicos y sencillos (Unesco,1998).

"Preparar a los estudiantes para el trabajo, la ciudadanía y la vida en el siglo XXI constituye un enorme reto. La mundialización, las nuevas tecnologías, las migraciones, la competencia internacional, la evolución de los mercados y los desafíos medioambientales y políticos transnacionales son todos ellos factores que rigen la adquisición de las competencias y los conocimientos que necesitan para sobrevivir y salir airosos en el siglo XXI" (UNESCO, 2015, p.2)[31]

De esta manera podemos establecer cuatro principios presentados como los "cuatro pilares de la educación":

- aprender a conocer
- aprender a hacer
- aprender a ser
- y aprender a relacionarnos.

Para recorrer el camino y conseguir los objetivos señalados es indudable que se debe comenzar por lo inmediato y más cercano: incluir las TIC, el pensamiento computacional y el lenguaje de programación como actividades cotidianas en la tarea docente. De esta manera realizar un trabajo de formación y actualización docente en estas áreas, será de vital importancia para el presente y futuro de la educación.

[31] UNESCO. (2015). El futuro del aprendizaje 2: ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI?

3. INCLUIR LA TECNOLOGIA EN EDUCACION

3.1 Conocimientos previos

La historia de la relación entre la educación y la tecnología, tiene larga data. Los recursos tecnológicos fueron incorporándose a la educación con el propósito de optimizar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de diferentes formas. Pero los orígenes de la tecnología educativa en tanto como disciplina, se retro-trae a mediados del siglo XX.

Cabero (2001), destaca que tradicionalmente se han contemplado tres momentos de evolución de la Tecnología Educativa: la primera, preocupada por la inserción de los medios, la segunda por una concepción de la Tecnología Educativa desde la aplicación de los principios de la psicología conductista, y la tercera, apoyada en la teoría de sistemas y en el enfoque sistémico aplicado a la educación.

Se observa que las preocupaciones iniciales de esta disciplina se relacionan con la inclusión de dispositivos técnicos en las actividades de enseñanza. La Psicología conductista fue la disciplina que le dio fundamento científico desde la descripción de los procesos de aprendizaje.

Los trabajos de estudiosos como Skinner basados en el condicionamiento operante, con una concepción asociacionista del conocimiento y del aprendizaje, dieron lugar a la instrucción programada, reflejados en su mayor expresión en las máquinas de enseñar. Es aquí donde el pensamiento computacional comienza a cobrar gran relevancia.

Por otra parte, los desarrollos posteriores basados en el enfoque sistémico ampliaron el marco de actuación de la Tecnología Educativa. En este enfoque de sistemas, se destacan los trabajos de Chadwick, quien introduce el análisis de la realidad educativa. La escuela se concibe como una combinación ordenada e interconectada de partes, donde cada una de ellas tiene el objetivo común de alcanzar metas de desempeño.

Estos primeros desarrollos perdieron hegemonía por el avance de las teorías cognitivas que cuestionaron los basamentos del enfoque conductista.

En el orden de la psicología cognitiva se pueden citar los estudios desarrollados por Piaget y Vigotsky.

En las últimas décadas, el constructivismo en general, y el enfoque sociocultural en particular, han ocupado un lugar preponderante en las discusiones del campo de la Tecnología Educativa.

Acompañan a esta discusión propuestas de intervención basadas en los nuevos enfoques, especialmente a partir del auge y difusión de las TIC, aparecen nuevos escenarios y nuevas preocupaciones que atraviesan el campo de estudio de esta disciplina.

Conviene subrayar que la educación siempre se ha apoyado en el uso de variadas tecnologías, muchas de las cuales hoy coexisten en los procesos de enseñanza y de aprendizaje: desde las tizas y el pizarrón, los videos, las guías de estudio, los materiales impresos hasta la computadora y otras TIC.

Litwin (1995)[32], define a la Tecnología Educativa como: "campo de conocimiento, (…) incluye entre sus preocupaciones el análisis de la teoría de la comunicación y de los nuevos desarrollos tecnológicos: la informática, hoy en primer lugar, el video, la TV, la radio, el audio y los impresos, viejos o nuevos, desde libros hasta carteles"

Area Moreira (2009)[33] explica cómo desde sus comienzos, la tecnología educativa como campo de conocimiento, de estudio, de investigación se nutrió de la idea de construir una especie de ingeniería educativa, tecnologías que de forma fácil, rápida y económica que permita a los estudiantes aprender de una manera eficaz. En este sentido se han desarrollado y buscado distintos medios de comunicación para ser aplicados a la enseñanza.

En su análisis el autor manifiesta, en primer lugar, que la calidad del aprendizaje no depende de la "tecnología" empleada, es decir, ningún medio es mejor que otro. En segundo lugar, que los audio-visuales y ordenadores no tienen efectos mágicos, ni sobre la enseñanza ni sobre el aprendizaje. Por último, la tecnología, por sí sola, sin un modelo pedagógico, no genera aprendizaje significativo.

3.2 Fundamentos para incluir las Ciencias de la Computación en la Educación.

Area Moreira (2009) describe como las TIC en educación, incluidas en el aula de clase, favorecen cuestiones tales como el acercamiento espacio-tiempo, el proceso de comunicación alumno-docente, la motivación e interés de los estudiantes, y la optimización del proceso de aprendizaje al disponer de gran cantidad de herramientas, entre otras.

[32] Litwin, E. c. (1995). *Tecnología Educativa. Política, historias, propuestas.* Buenos Aires: Paidós.
[33] Area Moreira, M. (2009). Manual electrónico introducción a la tecnología educativa. Tenerife, Universidad de La Laguna, España

El autor afirma que para que estas ventajas se generen hay condiciones necesarias como disponer de tecnología suficiente, conectividad, y software educativo, que el profesorado esté capacitado, que cuenten con competencias tanto instrumentales, es decir, manejo de la tecnología, como competencias pedagógicas y que apliquen las tecnologías en actividades de aprendizaje.

Otros autores y estudiosos en educación concuerdan en caracterizar la situación actual, marcada por las transformaciones en la construcción del conocimiento y en las formas de transferencia de estos nuevos saberes. Entender un modelo educativo que privilegia el aprendizaje continuo, en situaciones variadas y en interacción con otros. Por lo tanto, las Ciencias de la Computación, complementan y potencian el paso del aprendizaje individual al aprendizaje social y colaborativo en red, entre otras cosas (Area Moreira, 1997; Reig 2012; Burbules, 2009).

Claro (2010)[34] reafirmó las potencialidades de incluir las Ciencias de la Computación en el sector educativo haciendo énfasis en su efectividad para la enseñanza y aprendizaje de diversas asignaturas, y para el desarrollo de las competencias y habilidades de orden superior, tales como: la reflexión, el análisis crítico, el razonamiento, la evaluación que trascienden a las disciplinas tradicionales y que facilitan la resolución de problemas, el aprendizaje cooperativo o colaborativo, y la creación de conocimientos. Es decir, la construcción del conocimiento mediado por la tecnología, y la contribución que el individuo realiza en la construcción de su propio conocimiento de manera autónoma, donde la tecnología, o las TIC, se integran dentro del plan de estudios para redefinirlo.

Si bien la transformación del modelo pedagógico a partir del desarrollo de las TIC es una idea compartida desde hace tiempo en el debate educativo, la discusión sobre este tema ofrece aún un vasto y abierto campo de exploración.

En este marco, Burbules (2009), introduce el concepto de aprendizaje ubicuo y su estrecha relación con los contenidos digitales que supone un cambio significativo en los modos de pensar las relaciones educativas.

El aprendizaje ubicuo implica la potencial oportunidad de aprender en cualquier momento y lugar a partir del acceso a la información o a otras personas, posibilidad dada tanto por la portabilidad y movilidad de los artefactos como por la conectividad sin cable, características propias de la tecnología ubicua.

[34] Claro, M. (2010). *Repositorio Digital Comisión Económica para América Latina y el Caribe.*

En sintonía con estas cuestiones, la autora Lugo (2013)[35] refiere a las características y las dinámicas de los procesos de producción del conocimiento potenciadas por el desarrollo de las Ciencias de la Computación constituyendo rasgos desde los cuales se plantea una nueva conceptualización de contenidos educativos. La hipertextualidad y la multidimensionalidad como también la idea de conocimientos "sin bordes", abiertos y cambiantes, son características que estarían definiendo una nueva categoría de contenidos, propios de la cultura digital, a ser incluidos en la enseñanza.

La idea de este paradigma de aprendizaje resulta de la conceptualización que refleja una nueva modalidad de apropiación del conocimiento, como un proceso abierto por el hecho de que puede ser desarrollado en cualquier lugar. Sin embargo, el debate sobre el tema planteó la necesidad de dotar de especificidad al concepto, poniéndolo en relación con las potencialidades que las tecnologías aportan en la mediación de los procesos de aprendizaje. Como consecuencia, pueden pensarse cuáles son los nuevos aprendizajes que las TIC promueven y qué habilidades cognitivas y sociales están en juego (Lugo, 2013).

De esta manera los principales fundamentos para incluir las Ciencias de la Computación en educación, entre otros, son:

• Reconocer la centralidad del docente como figura clave en la intervención de los procesos de aprendizaje de los alumnos, aun admitiendo la relación de aproximación intuitiva que niños y jóvenes mantienen con las tecnologías.

• Destacar que los docentes enfrentan el desafío de desarrollar una función de andamiaje que fortalezca los procesos de construcción de conocimientos de los alumnos teniendo en cuenta los nuevos contextos y modalidades a través de los cuales éstos hoy se producen y circulan.

• Que aprender en entornos digitales potencia la idea del sujeto como productor del conocimiento y esto demanda, por parte del docente, una intervención que oriente los procesos de aprendizaje de los alumnos en esa dirección, facilitando la formación de un pensamiento crítico, tarea necesaria frente a la sobreabundancia de información disponible en las redes.

• Que, a partir de la nueva relación entre la tarea docente y los recursos educativos, surge la idea de un docente diseñador y productor de recursos. En contraposición, considerando la oferta

[35] Lugo, M. (2013). *Ciclo de Debates Académicos "Tecnologías y educación" Documento de recomendaciones políticas.* Buenos Aires. Argentina: IIPE- UNESCO Buenos Aires

actualmente variada y en amplio desarrollo, aparece la idea de un docente centrado en la selección de recursos digitales.

• Indicar la necesidad de políticas públicas de diseño y desarrollo curricular.

No obstante, cabe destacar algunos contrasentidos que presenta la tecnología en la cotidianidad. Los individuos de las sociedades mediatizadas por la Tecnología de la Información y la Comunicación tienen oportunidades sin precedentes para acceder al flujo de la información. Sin embargo, esta aparente facilidad va acompañada de paradojas, Sancho y Borges (2011)[36] cita, entre otras, como la incapacidad real para contrastar hasta qué punto se puede dar crédito a la información. Reconocer que el acceso a la información no conlleva necesariamente al aumento de la capacidad para pronunciarse sobre el valor y sentido, no sólo de los descubrimientos y del conocimiento elaborado desde el punto de vista del saber por el saber, sino sobre su relevancia y consecuencias para explorar, resolver o agravar los problemas sociales y por último determinar quién puede tomar decisiones.

Las transformaciones demandan cambios en el dispositivo estructural, las tecnologías producen efectos en una nueva y necesaria organización de las instituciones educativas y ponen en cuestión las mismas fronteras espaciales y temporales que tradicionalmente separaron "el adentro y el afuera escolar". Asimismo, su carácter define otras relaciones de poder dentro del aula, en tanto los procesos de circulación y de apropiación del conocimiento favorecen la construcción de redes abiertas y con mayor grado de horizontalidad (Lugo, 2013).

Las Ciencias de la Computación, en este sentido, constituyen una oportunidad para repensar nuevos modelos pedagógicos y formatos institucionales tendientes a renovar las posibilidades de aprendizaje de los alumnos, su relación con otros y con el mundo social y cultural. (Lugo, 2017)

Sin embargo, las altas expectativas ofrecidas por el vasto potencial de las tecnologías encuentran en la realidad de las escuelas algunas limitaciones y condicionantes que es preciso atender. Sucede que, entre otros factores, existe falta de claridad y/o comunicabilidad hacia directivos y docentes respecto del sentido pedagógico y los efectos que se espera que las TIC provoquen (Salinas,1999).

[36] Sancho, T.; Borges, F. (2011). *El aprendizaje en un entorno virtual y su protagonista el estudiante virtual. En Gross Salvat, B.(dirc) Evolución y retos de educación virtual: Construyrndo e-learning del siglo XXI.* Barcelona: UOC.

Actualmente, la preocupación está centrada fundamentalmente en tres aspectos. El primero, las razones que justifican un nuevo modelo de aprendizaje. El segundo aspecto, las competencias y aptitudes específicas que resultan necesarias para funcionar eficazmente en el siglo XXI y el último, la pedagogía que se requiere para estimular dichas capacidades.

En virtud de los fundamentos que respaldan la inclusión de las Ciencias de la Computación en educación es indispensable plantear las potencialidades que ofrecen como recursos educativos.

3.2.1 Recursos educativos

La utilización de diversas tecnologías en las aulas y en las prácticas de los docentes muestra una clara distinción entre el uso de productos, medios o materiales creados por fuera del sistema educativo y para otros fines, y los creados especialmente para el aula, en algunos casos por los mismos docentes.

Diseñar productos tecnológicos para la enseñanza o utilizar los pensados para otros fines da cuenta de dos concepciones y estilos de uso diferentes. Las razones por las que se incorpora la tecnología, su valor y la valoración que hacen los docentes, los alumnos o las comunidades educativas, así como los criterios de uso dan cuenta de esas concepciones disímiles. Para cada nivel del sistema educativo, difieren las razones o propósitos que se persiguen con cada utilización. Así como la estrategia elegida no estructura por si sola la propuesta educativa, tampoco lo hace el soporte tecnológico seleccionado.

La familiaridad con las tecnologías hace que se vuelvan invisibles y no permite identificar cómo condicionan e impactan en las prácticas. Se deja de reconocer las razones que subyacen a su elección; proporcionan mejores explicaciones, permiten llevar al aula imágenes que favorecen comprensiones, son provocativas por el tipo de relaciones que suscitan, entre muchas otras (Litwin, 2008)[37].

Planteada la necesidad de cambios en el modelo pedagógico escolar potenciados por las tecnologías contribuye a dimensionar su alcance: una nueva relación con el conocimiento tensionada por nuevos desafíos cognitivos; el cambio en el esquema de trabajo en clase, ahora centrado en la simultaneidad, la distribución y la conexión; la idea de un "aula aumentada" como instancia virtual que complementa y da apertura a la propuesta del aula presencial; el papel que asumen la expresividad y los vínculos interactivos en los procesos de aprendizaje, entre otros (Reig, 2012)[38]

[37] Litwin, E. e. (2008). *Tecnologías educativas en tiempos de Internet. Buenos Aires: Amorrortu editores.*
[38] Reig, D. (20 de Abril de 2012). Presentación virtual: Revolución social, cognitiva y creativa. *Encuentro Internacional de educación 2012-2013*.

Para incluir recursos educativos en una propuesta de enseñanza concreta cabe preguntar si cualquier recurso que se relacione con los objetivos y contenidos de una planificación puede resultar un "buen" recurso. También frente a la diversidad, aparece el cuestionamiento acerca de cuál de todos los recursos elegir. Las preguntas fundamentales que deben ser la guía son para qué, cuál es el valor de su inclusión y qué aprendizajes posibilitarán estos recursos. Es decir, la elección de recursos está supeditada a las condiciones del contexto social y cultural en el que se desarrolla la tarea pedagógica, pero por, sobre todo, debe estar de acuerdo a los fines que se persigue con la propuesta de formación. Cuando se piensa en la enseñanza se eligen los recursos que parecen más convenientes. También pueden seleccionarse recursos que tal vez no fueron pensados con propósitos educativos

Los recursos educativos pueden ser analizados desde una concepción restringida, que circunscribe los materiales o recursos educativos a aquellos pensados con un fin exclusivamente pedagógico. Esta clasificación excluye de la definición de materiales curriculares a un conjunto de artefactos, medios y materiales de importante valor para el proceso educativo. De acuerdo con esta postura, la televisión, los CDROM, Internet, la radio, el software informático, una cámara digital son tecnologías de la información y/o medios de comunicación que no se producen con finalidades precisamente pedagógicas.

En cambio, desde una concepción amplia dichos materiales se denominan estrictamente "curriculares" y se incluye en la categoría de recursos educativos a todos aquellos que se usan en la enseñanza, aunque no hayan sido pensados con ese fin. Es decir, se incluye a todos aquellos recursos que los docentes incorporan en sus propuestas de enseñanza, hayan sido pensados originalmente o no, con fines pedagógicos. El docente resignifica los propósitos con los cuales estos recursos fueron creados para darles un significado pedagógico en el marco de una propuesta de enseñanza.

Al pensar en el lenguaje computacional como recurso educativo sucede lo mismo que fue planteado anteriormente, existen muchos recursos digitales que no fueron pensados desde su elaboración original con un fin didáctico, pero que, sin embargo, se incluyen en propuestas de enseñanza y son utilizados en las clases con verdaderas intenciones educativas.

Según Area Moreira (2009) Internet es un espacio para el conocimiento, la comunicación y la educación, es representativa de la tecnología de la sociedad del siglo XXI. Se encuentra en constante movimiento, evolución. Hablar de la WEB 2.0 es hablar de internet como lo conocemos actualmente, la información es generada por los propios usuarios, es fundamentalmente una red social de personas intercomunicadas que intercambian información. Tiene un modo de entender el uso y

comportamiento con un acceso libre a la información, además de facilidad y libertad de publicación y participación, brinda la posibilidad de compartir e intercambiar el conocimiento. Se caracteriza por poseer una amplitud de recursos que pueden clasificarse por una parte en repositorio de archivos: videoclips, imágenes, sonidos, presentaciones multimedia, e intercambio de archivos (peer to peer), por otra en redes sociales o comunidades virtuales, es decir, redes de propósito general o de masas o de mega-comunidades o redes temáticas o micro comunidades con un interés específico, y por último en espacios de publicación como son los blogs, wikis y editores HTML online.

Todos estos recursos se traducen en la aplicación a las distintas prácticas educativas que se ven potenciadas por el uso de la WEB 2.0; utilizadas por un docente del siglo XXI que sea usuario habitual del conjunto de recursos de la web, que cambió su pensamiento pedagógico, quien entiende que los recursos digitales y materiales didácticos que elabora no los guarda, sino que debe compartirlos, ponerlos a disposición de los colegas, reutilizando también lo que se encuentra disponible en la red; como consecuencia cambia sus prácticas didácticas (Jenkins,2008)[39].

3.2.2 Uso de las TIC como recurso educativo

Las nuevas tecnologías encuentran su verdadero sitio en la enseñanza como apoyo al aprendizaje. Las tecnologías así entendidas se hayan pedagógicamente integradas en el proceso de aprendizaje, tienen su sitio en el aula, responden a unas necesidades de formación más proactivas y son empleadas de forma cotidiana.

La integración pedagógica de las tecnologías difiere de la formación en las tecnologías y se enmarca en una perspectiva de formación continua y de evolución personal y profesional como un "saber aprender".

[39] Jenkins, H. (2008). *Convergence culture. La cultura de la convergencia de los medios de comunicación.* Barcelona: Paidós.

En relación a la inclusión de las TIC al aula, es posible observar dos posturas bien diferenciables entre sí: la tecnofóbica y la tecnófila. Si se toman ambas posturas, es posible encontrarse frente a una contradicción; por un lado, los tecnófilos abogan por la aceptación total de los adelantos tecnológicos que aporten al quehacer docente. Por otro lado, los tecnofóbicos hacen absoluto rechazo a la incorporación de las TIC al aula considerando que a través de éstas se pierde la interacción entre el docente y el estudiante.

Litwin (2005) señala que para superar estas dos posiciones la condición necesaria es pensar en un proyecto educativo que remita a la buena enseñanza, es decir, enseñar lo que vale la pena que los alumnos aprendan, en propuestas en las que se logra trascender la tecnología utilizada.

Por su parte Coll (2011) destaca que las expectativas depositadas en la capacidad de las TIC para transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje están, plenamente justificadas. El autor, analiza el impacto de las TIC en la educación a partir de su incorporación y teniendo en cuenta sus efectos en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Destaca que, en el nuevo escenario social, económico, político y cultural de la sociedad de la información, el conocimiento se ha convertido en la mercancía más valiosa de todas, y la educación y la formación en las vías para producirla y adquirirla. En este sentido, la educación adquiere una nueva dimensión.

El mismo Coll (2011) afirma que "esta ubicuidad aparentemente sin límites de las TIC, junto con otros factores como la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida o la aparición de nuevas necesidades formativas, está en la base tanto de nuevos escenarios educativos como de los profundos procesos de transformación" (p.114)[40].

En definitiva, no es en las TIC ni en sus características propias y específicas, sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que les ofrecen las TIC, donde hay que buscar las claves para comprender y valorar su impacto sobre la enseñanza y el aprendizaje.

Numerosos autores coinciden con establecer que las relaciones entre tecnología, por un lado, y pedagogía y didáctica, por otro, son muy complejas. Ciertamente, ni la incorporación ni el uso en sí de las TIC comportan de forma automática la transformación, innovación y mejora de las prácticas educativas; no obstante, las TIC, y en especial algunas aplicaciones y conjuntos de

[40] Coll, C. (2011). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo.* Colección: Metas educativas. OEI y Fundación Santillana.

aplicaciones TIC, tienen una serie de características específicas que abren nuevos horizontes y posibilidades a los procesos de enseñanza y aprendizaje y son susceptibles de generar, cuando se explotan adecuadamente dinámicas de innovación y mejora imposibles o muy difíciles de conseguir en su ausencia (Salinas, 1999).

La novedad según postula Coll (2011) reside en el hecho de que las TIC digitales permiten crear entornos que integran los sistemas semióticos conocidos y amplían hasta límites insospechados la capacidad humana. La potencialidad mediadora de las TIC como instrumentos psicológicos, se hace o no efectiva en las prácticas educativas que tienen lugar en las aulas en función de los usos que los participantes hacen de ellas, mediando las relaciones entre los tres elementos del triángulo interactivo - alumnos, profesor, contenidos- y contribuyendo a conformar el contexto de actividad en el que tienen lugar estas relaciones.

En el mismo orden de ideas Area Moreira (2005) afirma que la incorporación de las TIC a las actividades del aula no es necesariamente ni en sí misma un factor transformador e innovador de las prácticas educativas. Las TIC sólo refuerzan y promueven la innovación cuando se insertan en una dinámica de innovación y cambio educativo más amplio.

El docente universitario será quien puede aprovechar la potencialidad de estas tecnologías para impulsar nuevas formas de aprender y enseñar, se trata de utilizarlas para hacer cosas diferentes, para poner en marcha procesos de aprendizaje y de enseñanza que no serían posibles en su ausencia tal como lo expresa Coll (2011).

3.2.3 Implementación del lenguaje computacional en la tarea docente.

Jeanette Wing introdujo el término Pensamiento Computacional en una columna de opinión publicada en Comunicaciones de la ACM (la publicación mensual de la Association for Computing Machinery) en marzo de 2006:

"El Pensamiento Computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la ciencia de la Computación.

El Pensamiento Computacional incluye una amplia variedad de herramientas mentales que reflejan la amplitud del campo de la Computación". (p.33)[41]

Wing afirmó que el Pensamiento Computacional "representa una actitud y unas habilidades universales que todos los individuos, no sólo los científicos computacionales, deberían aprender y usar".

Desde entonces, este artículo ha estimulado el debate internacional sobre la naturaleza del Pensamiento Computacional y su valor para la educación, con contribuciones de los ámbitos educativo, empresarial y político.

En 2010, el Consejo Nacional de Investigación (NRC) de los Estados Unidos organizó un "Taller sobre el alcance y la naturaleza del Pensamiento Computacional" con investigadores internacionales de prestigio, incluyendo Jeannette Wing. Una de sus conclusiones fue la evidente falta de consenso sobre definiciones básicas, ante la gran variedad de puntos de vista diferentes que los participantes expresaron sobre el alcance y la naturaleza del Pensamiento Computacional.

Asi fue que en 2011 Wing propuso una nueva definición de Pensamiento Computacional:

"El Pensamiento Computacional son los procesos de pensamiento implicados en la formulación de problemas y sus soluciones para que estas últimas estén representadas de forma que puedan llevarse a cabo de manera efectiva por un procesador de información"(p.1).

De esta definición surgen dos aspectos que son particularmente significativos para la educación:

1. El Pensamiento Computacional es un proceso de pensamiento, por lo tanto, independiente de la tecnología.
2. El Pensamiento Computacional es un tipo específico de resolución de problemas que implica capacidades distintas, por ejemplo, ser capaz de diseñar soluciones para ser ejecutadas por un ordenador, un humano, o una combinación de ambos.

La definición de Wing se ha convertido en un punto de referencia en el debate sobre el Pensamiento Computacional. No obstante, hay otras definiciones, entre las que hay que destacar la

[41] Wing J. (2006) *Computational thinking*. Communications of the ACM. Volume 49, Number 3

que la Royal Society propuso en 2012 (p. 29), que hace hincapié en que la Computación no es solamente una obra humana, sino que también está presente en la naturaleza, por ejemplo, en el ADN:

"El Pensamiento Computacional es el proceso de reconocer aspectos de la Computación en el mundo que nos rodea, y de aplicar las herramientas y las técnicas de la Computación para entender y razonar los sistemas naturales y artificiales y los procesos"

Por lo tanto, podemos afirmar que el Pensamiento Computacional es un proceso de resolución de problemas que incluye (pero no está limitado) las siguientes características:

- Formular problemas de una manera que nos permita usar un ordenador y otras herramientas para ayudar a resolverlos.
- Organizar y analizar datos de una manera lógica.
- Representar datos a través de abstracciones tales como modelos y simulaciones.
- Automatizar soluciones mediante el pensamiento algorítmico (una serie de pasos ordenados).
- Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objetivo de conseguir la combinación más eficaz de pasos y recursos.
- Generalizar y transferir este proceso de resolución de problemas a una amplia variedad de problemas.

Numerosos estudios examinan las ventajas de la introducción del Pensamiento Computacional en la tarea docente. Y es que el Pensamiento Computacional permite a los niños y jóvenes pensar de una manera diferente a la hora de resolver problemas, analizar los asuntos cotidianos desde una perspectiva distinta, desarrollar la capacidad de descubrir, crear e innovar, o entender lo que la tecnología puede ofrecerles. Entendemos que el Pensamiento Computacional es un conjunto de habilidades que se transfieren a través de dominios disciplinarios. El Pensamiento Computacional no es simplemente una manera de aprender habilidades para resolver problemas, sino también un medio para expresarse a través de medios digitales. Esto significa que las habilidades de Pensamiento Computacional son necesarias para el diseño y la cooperación social.

Diversos autores sugieren una amplia variedad de habilidades relacionadas con la adquisición del Pensamiento Computacional, tales como: resolución de problemas, examen de patrones de datos y

cuestionamiento de evidencias; recopilación, análisis y representación de datos, descomposición de problemas, uso de algoritmos y procedimientos, realización de simulaciones; utilización de modelos informáticos para simular escenarios; trabajo con problemas abiertos; y razonamiento sobre objetos abstractos.

La "Sociedad de la Información" en la que estamos inmersos está planteando problemas y diseñando soluciones que deben ser ejecutadas por ordenadores; por lo tanto, el Pensamiento Computacional implica elaborar los procesos de solución de acuerdo a las capacidades del ordenador, como la iteración, la selección y la secuenciación. Así es que el Pensamiento Computacional conlleva fragmentar un problema en componentes más pequeños, encontrar soluciones (algoritmos), escribir instrucciones y analizar la solución. El Pensamiento Computacional está estrechamente conectado con la Computación, en especial con características como la abstracción, la descomposición de problemas y la automatización. Existe una fuerte conexión entre el Pensamiento Computacional y el lenguaje, lo que significa que el Pensamiento Computacional no sólo concierne a la forma en que los ordenadores funcionan, sino también a cómo podemos comunicarnos con ellos.

Por otra parte, el Pensamiento Computacional es una forma de expresarnos y entender el mundo usando ordenadores e ideas computacionales, y así consideremos el Pensamiento Computacional como alfabetizador.

A modo de resumen, Jeannette Wing hace las siguientes afirmaciones sobre el Pensamiento Computacional:

- El proceso de pensamiento más importante y de mayor nivel en el Pensamiento Computacional es el proceso de abstracción.
- Un algoritmo es una abstracción de un proceso que admite entradas, ejecuta una secuencia de pasos y produce resultados para alcanzar una meta determinada.
- La computación es la automatización de nuestras abstracciones. Operamos mecanizando nuestras abstracciones, capas de abstracción y sus relaciones. La mecanización es posible gracias a nuestras anotaciones y modelos precisos y exactos.
- El Pensamiento Computacional utiliza la abstracción y la descomposición al abordar una tarea compleja o al diseñar un sistema complejo.

- La abstracción se utiliza en la definición de patrones, en la generalización desde ejemplos, y en la parametrización.

Sumando a los aportes anteriores, consideramos una competencia a la suma de conocimientos, habilidades y actitudes. En este marco, podemos considerar el Pensamiento Computacional como una competencia. Voogt (2015) sostuvo que:

"por la investigación sabemos que una actitud importante hacia el Pensamiento Computacional es que los estudiantes puedan trabajar con incertidumbre en situaciones complejas, teniendo que ser precisos. Por lo tanto, hay una variedad de actitudes que se están desarrollando al mismo tiempo que lo están haciendo las habilidades de Pensamiento Computacional; por este motivo, es razonable hablar de Pensamiento Computacional como una competencia"[42]

De esta manera, resulta más que evidente el énfasis que se está poniendo para integrar el Pensamiento Computacional en los currículos de la enseñanza obligatoria.

Muchos autores conciben el Pensamiento Computacional integrado en los currículos como un medio para desarrollar las habilidades de resolución de problemas del alumnado. Podemos sostener que los aspectos de la Computación, incluida la programación, son una forma ideal de desarrollar el Pensamiento Computacional, que los alumnos pueden aplicar más ampliamente como una estrategia de resolución de problemas. Entendemos que la comprensión de la informática es considerada una forma de permitir la solución de problemas: mediante el análisis de procesos reales en su entorno personal, los alumnos deben ser capaces de comprender sistemas complejos e interdependencias.

La introducción del Pensamiento Computacional también se considera una forma de reducir la brecha entre los currículos y las necesidades actuales de los estudiantes y de la sociedad en general.

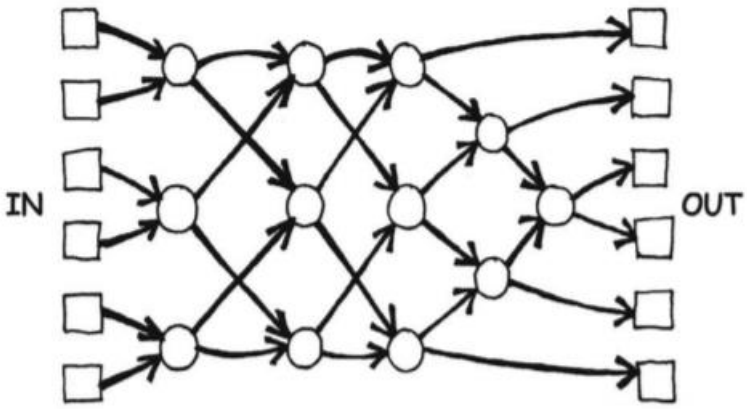
El Pensamiento Computacional se está propugnando como una competencia clave del siglo XXI que debería permitir a los alumnos ser no sólo alfabetos digitales sino también creadores de artefactos computacionales. Integrar el Pensamiento Computacional y las competencias con él relacionadas en la enseñanza obligatoria debería capacitar a los estudiantes para utilizar herramientas computacionales para expresarse, resolver problemas, representar conocimiento y construir modelos y simulaciones.

[42] Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., y Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. Education and Information Technologies.

Enfoque Pedagógico

En este marco, entendemos que es crucial dar a los estudiantes la oportunidad de diseñar, crear y experimentar en las áreas que les interesen. Es necesario identificar enfoques pedagógicos eficaces para fomentar el Pensamiento Computacional en la tarea docente, basados en situaciones de la vida real.

Un enfoque popular y comúnmente adoptado en muchos países, es el Computer Science Unplugged, por el que se enseña computación sin utilizar tecnología, llevando a cabo unas actividades “desconectadas” que implican la resolución de problemas para lograr un objetivo y, en el proceso, los alumnos tratan conceptos fundamentales de computación. La integración de la actividad física en este proceso la hace dinámica y motivadora. Un ejemplo típico de este enfoque es la red de clasificación (Bell et al., 2012), donde el dibujo que vemos a continuación se plasma en el suelo. Los alumnos disponen de unos números y se colocan en los cuadrados de la izquierda para, a continuación, moverse en la dirección de las flechas. Los alumnos se reúnen de dos en dos en los círculos (nodos) y comparan los números que tienen. El alumno con el número más pequeño sigue la flecha a su izquierda, mientras que el alumno con el número más grande sigue la flecha a su derecha. A continuación, se reúnen con otros alumnos en los nodos subsiguientes y comparan nuevamente los números, continuando el proceso hasta que alcanzan los cuadrados a la derecha.



Un diseño de red de clasificación de seis entradas (de Bell et al., 2012, p. 402)
Fuente: imagen del informe original

Los modelos de aprendizaje computacional, son modelos ejecutables que pueden ser fácilmente probados, depurados y refinados. La familiaridad con las habilidades de Pensamiento Computacional y de la programación puede permitir a los alumnos no sólo utilizar simulaciones, sino también

modificar el modelo computacional subyacente, y diseñar e implementar los suyos propios y conseguir que ejecuten una simulación.

Varios autores también destacan que, al introducir el Pensamiento Computacional en la enseñanza obligatoria, es necesario adoptar un enfoque inclusivo que aborde las necesidades de igualdad de género y de educación especial. Un estudio realizado por Atmatzidou y Demetriadis (2016)[43] sobre robótica en la educación con alumnos de 15 y 18 años concluyó que cuando el contexto educativo general es favorable, de apoyo, y el tiempo de actividad de aprendizaje es adecuado, todos los alumnos pueden superar sus dificultades iniciales y desarrollar con éxito sus habilidades de Pensamiento Computacional. En este sentido, uno de los objetivos primordiales es que la igualdad y la inclusión estén presentes en la integración del Pensamiento Computacional en la enseñanza obligatoria.

Iniciativas como Exploring Computer Science (ECS) parecen prometedoras para involucrar a las minorías poco representadas en la enseñanza secundaria superior. Esta iniciativa conlleva cambios en el currículo y en el desarrollo profesional docente. El primero, el currículo, fue diseñado para involucrar a todos los alumnos en el Pensamiento Computacional, sobre todo a aquellos de los centros escolares con pocos recursos. Por su parte, el programa de desarrollo profesional docente se centra en prácticas basadas en la investigación y la equidad.

La introducción de los conceptos y habilidades fundamentales del Pensamiento Computacional en la enseñanza obligatoria requiere herramientas de aprendizaje que puedan hacer que las actividades de programación sean accesibles a los alumnos.

El pionero en hacer la programación accesible a los niños fue Seymour Papert, que introdujo el entorno de programación Logo para principiantes en los años 60. Un entorno que disponía de algunas características claves de diseño todavía presentes en los lenguajes de programación actuales para niños. Su "robot tortuga" es tanto físico como virtual y los comandos para controlarlo (por ejemplo, hacia adelante, hacia la derecha) son sintónicos del cuerpo, es decir, el niño puede ponerse en el lugar de la tortuga para ejecutarlos. Por lo tanto, sus movimientos (en el suelo o en la pantalla) proporcionan retroalimentación visual. Logo está basado en texto; la primera interfaz basada en bloques de arrastrar y soltar fue introducida en 1996 con LogoBlocks, el entorno de programación para un prototipo inicial

[43] Atmatzidou, S y Demetriadis, S (2015). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. Article in Robotics and Autonomous Systems.

de Lego Mindstorms. Los entornos basados en bloques más recientes como Alice y Scratch cuentan con varios avatares de pantalla. Ambas herramientas permiten a los principiantes concentrarse en crear y experimentar, ya que no requieren que puedan codificar en un lenguaje textual.

Los entornos de programación basados en bloques también se utilizan para llevar a cabo actividades de narración animada, en las que el usuario tiene que descomponer escenas y movimientos de los personajes de manera similar a lo que se hace en la creación de juegos. Todos estos tipos de actividades -creación de juegos, programación de robots y narración- se han propuesto para diferentes niveles educativos, obviamente con diferente grado de complejidad. Surgieron otras herramientas de aprendizaje para introducir el Pensamiento Computacional en la tarea docente. Además de los entornos basados en bloques (por ejemplo, Scratch, Pilas Bloques, Gobstones), existen herramientas tangibles tales como kits de robótica (por ejemplo, Lego Mindstorms), textiles electrónicos (Lilypad) y placas portátiles prediseñadas y como Arduino.

4. EL DOCENTE DE LA ESCUELA SECUNDARIA

Para estar a la altura de las necesidades actuales el docente de la Escuela Secundaria deberá considerar su planificación como un plan integral para la enseñanza, teniendo en cuenta tanto una perspectiva normativa y pedagógica -lo que se debe enseñar, lo que los alumnos deben aprender, lo que los alumnos deben hacer para alcanzar los objetivos establecidos-, como así también una perspectiva descriptiva y explicativa - lo que realmente los alumnos aprenden y sucede en ese proceso.

En cuanto a la problemática "contenido- método- sujeto que aprende", las autoras Edelstein y Litwin (1995)[44] afirman que se deberá llevar a cabo una "construcción metodológica" que genere un espacio de intercambio, abierto a las propuestas innovadoras y atendiendo de esta manera a la relación que se establece entre el objeto de estudio, los estudiantes y cada situación particular que se establezca.

[44] Litwin, E. (1995). Tecnología Educativa. Política, historias, propuestas. Buenos Aires: Paidós.

En este plan de trabajo el docente incluirá sus propósitos -es decir su intencionalidad pedagógica- y también sus objetivos, o sea, lo que los alumnos obtendrán, sabrán o serán capaces de hacer (Feldman, 2010)[45]

Respecto a los contenidos de la clase, autores como Feldman y Palamidessi (2001)[46] y Burbules, (2009)[47] aconsejan que éstos sean organizados pensando en una propuesta espiralada, retomando lo trabajado en cada clase, con la intención de profundizar y complementar en las posteriores. Buscando poner en relación propuestas de enseñanza, herramientas o recursos tecnológicos y conocimiento disciplinar para transformar las aulas. Al mismo tiempo potenciar las características de internet como fuente de recursos para la enseñanza, sabiendo cómo la introducción de tecnología se centra en la adecuación del acceso a contenidos educativos, que permite la apropiación individual y a la vez, la conexión con otros.

Para ello deberá el profesor situar el uso de las computadoras no en una perspectiva instrumental sino, sobre todo, dentro de los procesos de construcción y circulación de información en la sociedad del conocimiento con diversas herramientas tecnológicas (pc, teléfonos móviles, tabletas, netbooks, etc.) y sus aplicaciones (buscadores, servicios web, software específico, etc.)

El papel de las tecnologías en la educación permite indagar los modos posibles y el sentido (el cómo, el porqué y el para qué de incorporar recursos de internet en las aulas. Se trata de promover la apropiación de diferentes herramientas digitales, en tanto se parte de la necesidad de poner en cuestión los desafíos y las posibilidades que implican los saberes tecnológicos actuales en las prácticas educativas. La integración de las TIC se concibe como una instancia para enriquecer los propósitos y los contenidos en las propuestas de enseñanza y, a su vez, como un punto de partida para fomentar actividades de aprendizaje colaborativas, creativas y críticas. Así, una articulación significativa de los saberes disciplinares, pedagógicos y tecnológicos se considera esencial para una apropiación creativa, analítica y contextualizada de los recursos digitales disponibles.

En la actualidad los docentes se ven obligados a desarrollar nuevas competencias y habilidades en el uso de las tecnologías, e Internet en particular, en los ámbitos concretos de la vida cotidiana y

[45] Feldman, D. (2010). Didáctica general. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
[46] Feldman, D. y Palamidessi, M. (2001). Programación de la enseñanza en la universidad: problemas y enfoques. Buenos Aires: Colección Universidad y Educación
[47] Burbules, N. (2009). Meanings of „Ubiquitous Learning, en COPE, B. y KALANTZIS, M. (eds.) Ubiquitous Learning. Exploring the anywhere/ anytime possibilities for learning in the age of digital media, Champaign, IL. Illinois: University of Illinois Press.

en especial, en el de la educación. Están surgiendo nuevos desafíos por lo que la adquisición de nuevos conocimientos y destrezas exigen una formación continua e innovaciones en las formas de enseñanza.

4.1. Capacitación y Actualización docente.

El docente deberá acompañar las transformaciones, ello no supone una metamorfosis pedagógica que lo obligue a olvidar todas sus prácticas docentes anteriores para convertirse en un profesor totalmente diferente, pero sí que debe ampliar su perspectiva dando paso a una combinación de factores hasta ahora prescindibles o inexistentes.

Deberá introducir una nueva manera de planificar y organizar el proceso de enseñanza y aprendizaje integrando vías de comunicación y diálogo basadas en las oportunidades que ofrecen actualmente los medios tecnológicos a la clase convencional en una especie de aula virtualizada, que contemple actividades realmente virtuales enlazadas con las presenciales (Barberá y Badía, 2004)[48].

Los mismos autores expresan que ello lleva a hablar de un docente que progresivamente incorpore aptitudes y actitudes informáticas en un marco de innovación educativa, es decir, integrar a las clases convencionales el uso de recursos tecnológicos.

El profesor presencial que se adentra en la aventura virtual no siempre llega del mismo modo a esta instancia. Una gran parte de profesores se zambullen en la experiencia tecnológica con altas reservas y evidentes resistencias. Unos y otros, convencidos y resistentes, al principio, son inexpertos en temas de metodología virtual y precisan de formación específica en este nuevo campo, así como también a la implementación del lenguaje y pensamiento computacional. Las recomendaciones de este tipo de formación para profesores nuevos en el uso de esta tecnología apuntan, para cualquiera de los niveles educativos en los que se esté ejerciendo, que se utilicen los recursos tecnológicos en sus clases de formación, es decir, que se virtualice y tecnifique la propia formación, para introducirlos en el mundo de la enseñanza y del aprendizaje virtual y tecnológico.

A menudo se ofrecen cursos exclusivamente presenciales de formación sobre estas temáticas y, si bien éstos pueden ayudar en el desarrollo y la comprensión en ciertos momentos muy concretos de su introducción –así como a perder ese miedo inicial que puede existir ante la tecnología– también es verdad que no ponen en situación real al profesor. El docente comienza a integrar en sus clases las

[48] Barberá, E. y Badía, A. (2004). Educar con aulas virtuales. Cap. II. Madrid: A. Machado Libros.

tecnologías de la comunicación y de la información– se modela con el tiempo y con la diversidad de ejercicio y práctica. (Barberà y Badía, 2004).

En las clases presenciales los docentes y alumnos siempre han coincidido en el tiempo y en el espacio. Solamente cambiando una de esas coordenadas, el tiempo o el espacio, la vivencia educativa y sus formas de desarrollo varía significativamente. Es por eso que se recomienda que los profesores presenciales que normalmente no pueden tener esas experiencias virtuales se conviertan, aunque sea por unos días, en alumnos virtuales y puedan encontrarse con los mismos problemas y disfrutar de las ventajas con los que se hallarán sus alumnos y puedan valorar más justamente la conveniencia del uso de este tipo de enseñanza (Barberá y Badía, 2004).

Los pensamientos y creencias del profesorado influyen en su práctica como profesores e incorporan una serie de concepciones referentes a la enseñanza, el aprendizaje y sus relaciones.

En este ámbito los conocimientos y habilidades que precisa un profesor que introduce la tecnología en su aula para el desarrollo correcto de su práctica profesional son conocimientos disciplinarios, pedagógicos y conocimientos didácticos.

Como se observa solamente los conocimientos tecnológicos se añaden a los conocimientos necesarios para ser un buen profesor presencial, pero la interrelación entre ellos configura la destreza necesaria para ser un buen profesor que utilice correctamente los recursos tecnológicos a disposición. Ninguno de estos conocimientos es independiente de los demás; al contrario, depende del nivel de conocimientos que se tenga de uno u otro tipo se acabará configurando un grado determinado de competencia docente.

En esta línea de propuestas de formación, Mishra y Koehler (2008)[49]; han propuesto un modelo de análisis del funcionamiento de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje que denominan TPCK («TechnologicalPedagogical Content Knowledge»), y con el que pretenden explicar el conocimiento que debe tener el profesor para la integración de las TIC. En él se indica que se necesita la capacitación en tres grandes componentes: disciplinar, pedagógico y tecnológico. Tales dimensiones deben percibirse no de forma aislada sino en interacción, lo que permite identificar diferentes dimensiones para la capacitación.

[49] Koehler, MJ y Misara, P. (2008). Presentamos TPCK. Comité AACTE sobre Innovación y Tecnología (Ed.), El manual de conocimiento de contenido pedagógico tecnológico (TPCK) para educadores

El conocimiento tecnológico incluye en primera instancia comprender el lugar de las TIC en la vida cotidiana, el trabajo y el aprendizaje. Luego dominar habilidades digitales tales como saber buscar, seleccionar, compartir, gestionar y producir contenidos, además de conocer herramientas y entornos digitales con potencial educativo y por último dominar el uso de dispositivos tales como la computadora, tabletas o pizarras.

El reto es integrar los tres tipos de conocimiento para dar lugar al Conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar. Es el conocimiento que un docente requiere para poder integrar de manera consistente la tecnología en la enseñanza. Es un tipo de conocimiento complejo, multifacético, dinámico y contextualizado. No sólo es dominar este tipo de saberes integrados, sino además comprender la relación entre ellos, su complejidad y necesidad.

Los docentes deben ser los primeros en usar las tecnologías y deben dominarlas totalmente para incorporarlas a su proceso de enseñanza. La capacitación del docente en TIC debe incorporar diferentes tipos de dimensiones como son: instrumental, semiológica/estética, curricular, pragmática, psicológica, productora, diseñadora, seleccionadora/ evaluadora, crítica, organizadora, actitudinal, e investigadora (Cabero Almenara, 2005)[50].

5. CONCLUSION

La sociedad en su conjunto se encuentra interpelada por los vertiginosos cambios reconociendo el gran protagonismo que las TIC han tomado. Su repercusión llega a tal punto que se han introducido en todos los ámbitos de la vida cotidiana, y en este nuevo modelo de sociedad, "la información" ha cobrado una importancia trascendental como fuente de riqueza y poder; y ha configurado lo que se ha llegado a denominar "sociedad de la información o del conocimiento" (Castells, 2001).[51]

En consecuencia, la Educación Secundaria para estar a la altura de las circunstancias debe transformarse y responder a las necesidades de formación de los estudiantes sumergidos en la Web 2.0 y las nuevas disciplinas para incorporar conocimiento significativo. Este es el desafío actual de la

[50] CaberoAlmenara, J. (2005). Las TIC y las universidades: retos, posibilidades y preocupaciones. Revista de la Educación Superior
[51] Castells, M. (2001). La era de la Información. Economía, sociedad y cultura. Vol.1 – La sociedad red. Madrid: Alianza Editorial.

universidad, inmersa en un mundo hiperconectado, multimodal y multicultural, que entiende a la educación como un proceso dinámico y continuo. Una formación que debe tener en cuenta el contexto en el que se desenvuelven los procesos de enseñanza y aprendizaje, conocer lo que sucede en esta situación de globalización y formar a los profesionales para seguir cumpliendo con los estándares de calidad y excelencia.

Las estructuras de educación deben evolucionar y enseñar en la sociedad de la información y para la sociedad del conocimiento. Los métodos de enseñanza, los medios, materiales y tecnologías utilizadas, el rol del profesor en el aula, los contenidos de estudio y las actividades y habilidades que debe desarrollar el estudiante y la propia organización institucional, tienen que replantearse y reformularse en función del nuevo contexto sociocultural y tecnológico en el que se desenvuelve la actividad educativa actual. Para ello se requiere que el sistema educativo responda, adecuadamente y a tiempo, a este desafío tecnológico ante el que se encuentra, para no ir a remolque, de los avatares de la sociedad, pues "a menudo la escuela enseña contenidos del siglo XIX con profesores del siglo XX a alumnos del siglo XXI" (Monereo y Pozo, 2001; p.50)[52]

Queda en evidencia que la incorporación de las TIC y el "lenguaje computacional" en las aulas por parte del profesorado es inminente, así como también los beneficios que trae su inclusión. Sin embargo, aún quedan grandes retos por enfrentar. Es insuficiente, lograr que los docentes y estudiantes accedan a las TIC, si no se hace un uso efectivo de ellas, incorporándolas de manera natural en las prácticas docentes, es decir superar la instrumentalización que se realiza a través de usos rutinarios, donde se privilegia el aspecto técnico sobre el pedagógico. Este salto de calidad depende de la efectividad y eficacia de los procesos de enseñanza y aprendizaje y de la gestión educativa; así como de las capacidades de los actores involucrados y de sus interacciones con los recursos electrónicos en el aula (Sunkel, Trucco y Espejo, 2014)[53].

Cabe aclarar que un pilar, que excede este trabajo, y es fundamental tener en cuenta, es la infraestructura, accesibilidad y disponibilidad de tecnología que proviene de la decisión de las instituciones y a su vez de los gobiernos.

[52] Monereo, C. y Pozo,J.I. (2001). ¿En qué siglo vive la escuela?: el reto de la nueva cultura educativa. Cuadernos de Pedagogía
[53] Sunkel, G.; Trucco, D.; Espejo, A. (2014). La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe: Una mirada multidimensional. Santiago de Chile: CEPAL

La incorporación de recursos tecnológicos y la correcta aplicación del leguaje computacional, será aprovechado en la medida que responda a los objetivos de enseñanza y aprendizaje articulados correctamente con los contenidos y de las predisposiciones y actitudes personales, propias de cada individuo, que determinan el uso eficaz de las tecnologías. En el mismo orden de ideas podemos asegurar que las TIC son tan sólo instrumentos, herramientas, que pueden formar parte de los componentes curriculares como recursos pedagógicos. Los beneficios que se obtengan por la apropiación efectiva de las TIC depende, sobre todo, del enfoque pedagógico utilizado en la planificación y desarrollo de la clase, de la capacidad de los actores para aprovechar todas las oportunidades que éstas brindan, y de la actitud que adopten el profesor y los estudiantes para la enseñanza y el aprendizaje, respectivamente.

Los docentes, por su parte, para responder a las nuevas demandas en educación deben pasar del rol de transmisores de información y conocimiento, a reorientar su función hacia otra de igual o mayor importancia en la actualidad, como será la de estimular a los alumnos a buscar, valorar, seleccionar, tratar y clasificar información que les sea útil en su proceso de aprendizaje, a potenciar su creatividad y sus habilidades de investigación.

Este docente que asume una postura de guía, facilitador o mediador del aprendizaje del alumnado, entiende que, para desempeñarse en el aula en estas nuevas condiciones, cuenta con las herramientas TIC que serán sus aliadas y aprovechará las grandes posibilidades que ofrecen. Al mismo tiempo deberá explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas; pasa a actuar como gestor del conjunto de recursos de aprendizaje y acentuar su papel de orientador y mediador. Además, esta actitud, tiene implicaciones en su preparación profesional, pues se le va a requerir, un proceso de formación para ser usuario aventajado de recursos de información, y contar con recursos técnicos y didácticos que les permitan cubrir esas necesidades.

En síntesis, la inclusión del lenguaje computacional como recurso didáctico, es una gran oportunidad para adecuarse a las nuevas demandas planteadas por la sociedad. La escuela debe facilitar la adquisición de conocimientos específicos, para formar usuarios en una nueva sociedad de la información. Por lo tanto, es de suma importancia que los docentes cambien su paradigma con respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje. Es necesaria una capacitación significativa que les permita incorporar el lenguaje computacional y así poder desarrollar la creatividad, el razonamiento lógico y el pensamiento crítico.

6. BIBLIOGRAFIA

- ATMATZIDOU, S y DEMETRIADIS, S (2015). Advancing students’ computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. Article in Robotics and Autonomous Systems.
- AREA MOREIRA, M. (2009). Manual electrónico introducción a la tecnología educativa. Tenerife, Universidad de La Laguna, España
- BARBERA, E. y BADIA, A. (2004). Educar con aulas virtuales. Cap. II. Madrid: A. Machado Libros.
- BARROSO, J y CABERO, J. (2013). Replanteando el e-learning: hacia el elearning. Sevilla: Revista Científica de Tecnología Educativa.
- BASABE, L y COLLS, E. (2007). "La Enseñanza" capítulo 6. En Camilloni, Alicia R. W. de- et al.: El saber didáctico. Buenos Aires. Edtorial Paidós.
- BAUMAN, Z. (1999). La globalización. Consecuencias humanas. 1era Edición en español. Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- BATES, T. (2001): Como gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios. EdiUOC-Gedisa, Barcelona.
- BECERRA, Martín (2003), Sociedad de la información: proyecto, convergencia, divergencia, Editorial Norma, Buenos Aires.
- BURBULES, N. (2009). Meanings of „Ubiquitous Learning, en COPE, B. y KALANTZIS, M. (eds.) Ubiquitous Learning. Exploring the anywhere/ anytime possibilities for learning in the age of digital media, Champaign, IL. Illinois: University of Illinois Press.
- CABERO, J. (2001). Tecnología Educativa. Diseño y producción de medios para la enseñanza. Barcelona: Paidós.
- CABERO ALMENARA, J. (2005). Las TIC y las universidades: retos, posibilidades y preocupaciones. Revista de la Educación Superior.
- CARRERA, A y SUAYTER, I. (2007). Origen y evolución de la Educación Superior. Tandil, Buenos Aires
- CASTELLS, Manuel (1995), La ciudad informacional: tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional, Alianza Editorial, Madrid

- CASTELLS, M. (2001). La era de la Información. Economía, sociedad y cultura. Vol.1 – La sociedad red. Madrid: Alianza Editorial.
- CLARO, M. (2010). Repositorio Digital Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- COLL, C. (2011). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Colección: Metas educativas. OEI y Fundación Santillana.
- DIETRICH, S. (1996), "Globalización, educación y democracia en América Latina", en: Chomsky, Noam y Heinz Dieterich Steffan, La sociedad zglobal: Educación, mercado y democracia, Oficina de Publicaciones de la Universidad de Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires
- FENSTERMARCHER, G.; SOLTIS, J. (1998). Enfoques de la Enseñanza. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- FELDMAN, D. y PALAMIDESSI, M. (2001). Programación de la enseñanza en la universidad: problemas y enfoques. Buenos Aires: Colección Universidad y Educación
- FELDMAN, D. (2010). Didáctica general. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- GARCIA ARETIO, L. (2004). "BlendedLearning: ¿enseñanza y aprendizaje integrados?". Boletín Electrónico de Noticias de Educación a Distancia
- GISBERT, M. a. (1997). El docente y los entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. Málaga: ICE. Universidad de Málaga
- JENKINS, H. (2008). Convergence culture. La cultura de la convergencia de los medios de comunicación. Barcelona: Paidós.
- KOEHLER, MJ y MISARA, P. (2008). Presentamos TPCK. Comité AACTE sobre Innovación y Tecnología (Ed.), El manual de conocimiento de contenido pedagógico tecnológico (TPCK) para educador.
- LEVY, P. (2007). Cibercultura. La cultura en la sociedad digital. Barcelona. España.
- LITWIN, E. (1995). Tecnología Educativa. Política, historias, propuestas. Buenos Aires: Paidós.
- LITWIN, E. e. (2008). Tecnologías educativas en tiempos de Internet. Buenos Aires: Amorrortu editores.

- LOPEZ, S. c. (2008). Enfoques de la enseñanza. Fundamentos de la Enseñanza y Aprendizaje. Seminario FENAP. Buenos Aires.: UVQ.
- LUGO, M. (2013). Ciclo de Debates Académicos "Tecnologías y educación" Documento de recomendaciones políticas. Buenos Aires. Argentina: IIPE- UNESCO Buenos Aires
- MONEREO, C. y POZO, J.I. (2001). ¿En qué siglo vive la escuela?: el reto de la nueva cultura educativa. Cuadernos de Pedagogía.
- OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, (1997), Towards a Global Information Society. Global Information Infrastructure, Global Information Society: Policy Requirements, París.
- RAMA, C. (2004): Economía de las Industrias culturales en la globalización digital. Eudeba, Buenos Aires.
- REIG, D. (2012). Presentación virtual: Revolución social, cognitiva y creativa. Encuentro Internacional de educación 2012-2013.
- SALINAS, J. (1999). El rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital. Actas del I Encuentro Iberoamericano de perfeccionamiento integral del profesor universitario. Caracas: Universidad central de Venezuela
- SALINAS, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Revista de la Universidad y Sociedad del conocimiento.
- SANCHO, T.; BORGES, F. (2011). El aprendizaje en un entorno virtual y su protagonista el estudiante virtual. En Gross Salvat, B.(dirc) Evolución y retos de educación virtual: Construyrndo e-learning del siglo XXI. Barcelona: UOC.
- SILVIO, J. (2000). La Virtualización de la Universidad: como transformar la Educación superior con la tecnología. Caracas. Venezuela
- SUNKEL, G.; TRUCCO, D.; ESPEJO, A. (2014). La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe: Una mirada multidimensional. Santiago de Chile: CEPAL.
- UNESCO. (1998). Declaración mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Vision y Accion. Paris, Francia.
- UNESCO. (2015). El futuro del aprendizaje 2: ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI?

- VOOGT, J., FISSER, P., GOOD, J., MISHRA, P., y YADAV, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. Education and Information Technologies.
- WING J. (2006) Computational thinking. Communications of the ACM. Volume 49, Number 3
- ZABALZA, M. Á. (2002). La Enseñanza Universitaria. El escenario y sus protagonistas. Madrid. España: Narcea S.A. Ediciones.
- ZANGARA, A. (2009). Uso de nuevas tecnologías en educación: una oportunidad para fortalecer la práctica docente. Puertas abiertas, N°5

7. ANEXOS

7.1 ENCUESTA A DOCENTES DE NIVEL SECUNDARIO

1) ¿Qué es el pensamiento computacional?

a. Implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática.

b. Es una habilidad para trabajar con datos digitalizados.

c. Implica aplicar procesos lógicos y críticos de la computación en la tarea docente.

d. Es una herramienta planteada para usar TICs en las aulas.

2) Eu un aula, el pensamiento computacional es importante porque:

a. El docente puede aplicar los contenidos utilizando computadoras.

b. Es un reto trasversal desde la educación básica, hasta la superior.

c. Es un complemento para que el docente pueda formar en los alumnos un pensamiento crítico a base de ejemplos de la vida cotidiana.

d. Implica una conexión permanente con los medios informáticos que el docente emplea para la adecuación de contenidos curriculares.

3) ¿Cuál es la finalidad de realizar actividades sin computadora en el aula de clases?

a. Se trata de analizar detalles técnicos que sirvan para entender el funcionamiento de las mismas.

b. Consiste en enseñar computación sin computadoras, para evitar distracciones y detalles técnicos que se presenten en las mismas.

c. Hacer que la enseñanza se realice empleando medios informáticos todo el tiempo.

d. Presentar material educativo con características didácticas adecuadas para enseñar fundamentos informáticos.

4) ¿Cuál de los siguientes enunciados es uno de los objetivos que se pretende cumplir con la utilización de Scracth?

a. Desarrollar nuevos métodos para generar problemas complejos.

b. Aprendemos procesos informáticos complejos de forma sencilla.

c. Usar TICs para aplicar el pensamiento computacional.

d. Desarrollar un pensamiento lógico y algoritmos.

5) Utilizar pensamiento computacional supone:

a. Controlar y aplicar conceptos matemáticos básicos como variables y aleatorios.

b. Aprender y aplicar conceptos matemáticos como variables, algoritmos y coordenadas.

c. Incentivar a aplicar conocimientos matemáticos colaborativos.

d. Controlar y aplicar conocimientos matemáticos nuevos.

6) ¿Cuál es el programa más utilizado a la hora de realizar actividades que desarrollen el pensamiento computacional?

a. Scratch

b. Unity

c. Phyton

d. Logos

7) ¿Qué características son las fundamentales del pensamiento computacional?

a. Formato amigable y reconocible.

b. Pensamiento crítico e importancia de la tecnología.

c. Fácil metodología y pedagogía.

d. Calidad y eficacia en la tecnología.

8) ¿Qué finalidad busca tener la aplicación de computadoras dentro del aula?

a. Apoyar la aplicación del pensamiento computacional.

b. Trabajar adecuadamente con nativos digitales en los nuevos contenidos.

c. Buscar generar independencia por parte de los estudiantes y docentes.

d. Dar a conocer que existen diferentes estrategias pedagógicas para enseñar dentro del aula.

9) ¿Qué desarrolla el software educativo Scratch en los estudiantes?

a. Explorar nuevas formas de resolver problemas en base a conceptos computacionales.

b. Entender que la clave son los procesos computacionales y que la computadora puede automatizarlos.

c. Enseñanza por medio de juegos, puzles, dibujos, animaciones, etc.

d. Desarrollar un pensamiento lógico y algorítmico.

10) ¿De qué se encargan los programas dentro del pensamiento computacional?

a. Comprender que la clave son los conceptos de la computación y que la computadora es una herramienta que permite automatizarlos.

b. Desarrollar el pensamiento lógico y deductivo.

c. Promover el desarrollo del pensamiento computacional desde temprana edad a través de videojuegos y aplicaciones móviles en todas las etapas escolares.

d. Enseñar por medio de juegos en forma práctica y sencilla.

7.2 MATERIAL PARA LA CAPACITACION

Pensamiento Computacional en el Aula

Taller de Capacitación Docente

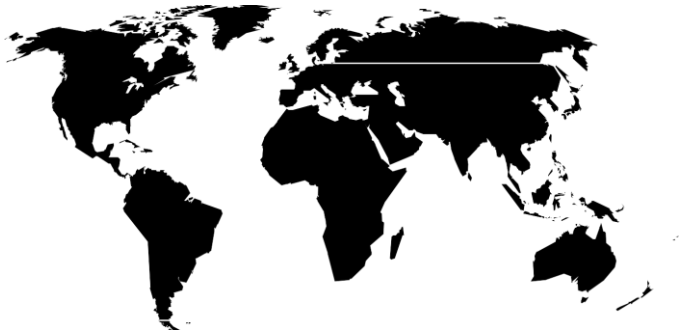
Gustavo Fuhr
Licenciado en Educación
Especialización en TICs

Índice de contenidos

1. Concepto de Pensamiento Computacional.
2. Formas de trabajar PC en el aula.
3. Recurso para trabajar PC SIN dispositivos.
4. Recursos para PC CON dispositivo y SIN robot.
5. Herramientas para crear aplicaciones.
6. Scratch: estándar de programación visual educativa.
7. Recursos para PC CON dispositivo y CON robot
8. Criterios didácticos
9. Sugerencias metodológicas.
10. Idea final.

1 Concepto de Pensamiento Computacional …

¿De qué hablamos?



Tendencia europea y mundial

Pensamiento computacional en el currículum oficial

¿Por qué ahora?

De ciudadanos **CONSUMIDORES** de tecnología a ciudadanos **PRODUCTORES** de tecnología

Pensamiento Computacional para fomentar ...

La capacidad de abstracción, de encontrar patrones, de ordenar de manera operativa y de identificar los componentes de un problema son habilidades sobre las que trabaja esta metodología. No están necesariamente vinculadas con una computadora y pueden aplicarse a diversas situaciones.

La creación de tecnología como fuente de riqueza

Estimular la formación de un colectivo de creadores digitales que afronten desafíos complejos, interdisciplinares, innovadores y de interés público.

La programación visual

- Las herramientas de **programación visuales** han facilitado el trabajo escolar con PC en todas las edades.
- La creación de scripts se realiza configurando las propiedades de **bloques** y conectándolos en una secuencia lógica.

Concepto
Pensamiento Computacional

Procesos del pensamiento humano implicados en la formulación de problemas y su resolución aplicando un agente de procesamiento de información, bien humano o bien máquina

"

2010 Jeannete Wing

HABILIDADES

1. **Reformular problemas** → adaptarlos a la computación.
2. **Organizar/analizar datos** → patrones y conclusiones.
3. **Representar datos** → descomposición y abstracción.
4. **Automatizar** → diseño creativo de algoritmos.
5. **Codificar** → crear el programa.
6. **Depurar** → resolver los errores.
7. **Analizar posibles soluciones** → eficiencia.
8. **Generalizar** → transferencia de la solución.

ACTITUDES

1. Confianza en el manejo de la complejidad
2. Persistencia al trabajar los problemas difíciles
3. Desarrolla y fortalece la tolerancia
4. Habilidad para enfrentarse a problemas
5. Habilidad para comunicarse y trabajar con otros

Conceptos computacionales básicos

1. Abstracciones y generalizaciones.
2. Sistemas de símbolos y representación abstracta.
3. Noción algorítmica del control de flujo.
4. Descomposición estructurada del problema.
5. Pensamiento iterativo, recursivo y paralelo.
6. Lógica condicional.
7. Depuración y detección sistemática de errores.
8. Restricciones de eficiencia y desempeño.

Algo más que aprender a programar

Computacional Thinking = Resolución de problemas con metodología propia que incorpora ...

- **CREATIVIDAD**
- **RAZONAMIENTO LÓGICO**
- **PENSAMIENTO CRÍTICO**

CON y SIN máquinas

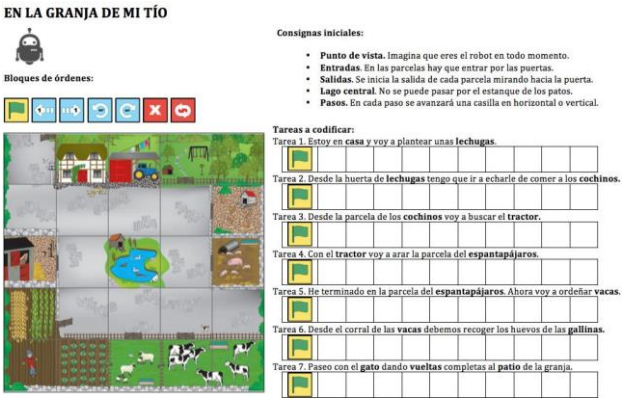
- El PC como sistema de resolución de problemas.
- SIN máquinas: tareas con juegos, puzzles, pinturas de colores, dibujos, tarjetas, cartulinas ...
- Ej: Computer Sciences Unplugged csunplugged.org

Situaciones para aplicar PC

- Trazando RUTAS
- Pintando FORMAS
- Haciendo BÚSQUEDAS
- Estableciendo ORDEN
- Contando HISTORIAS
- Resolviendo PROBLEMAS
- Creando APLICACIONES
- Moviendo ROBOTS
- Sintiendo EMOCIONES ...

2 Formas de trabajar PC en el aula

1. SIN dispositivos: lápiz y papel.
2. CON tablet /PC y SIN robot.
3. CON robot y CON/SIN tablet /PC



EN LA GRANJA DE MI TÍO

Bloques de órdenes:

Consignas iniciales:

- **Punto de vista.** Imagina que eres el robot en todo momento.
- **Entradas.** En las parcelas hay que entrar por las puertas.
- **Salidas.** Se inicia la salida de cada parcela mirando hacia la puerta.
- **Lago central.** No se puede pasar por el estanque de los patos.
- **Pasos.** En cada paso se avanzará una casilla en horizontal o vertical.

Tareas a codificar:

Tarea 1. Estoy en **casa** y voy a plantear unas **lechugas**.

Tarea 2. Desde la huerta de **lechugas** tengo que ir a echarle de comer a los **cochinos**.

Tarea 3. Desde la parcela de los **cochinos** voy a buscar el **tractor**.

Tarea 4. Con el **tractor** voy a arar la parcela del **espantapájaros**.

Tarea 5. He terminado en la parcela del **espantapájaros**. Ahora voy a ordeñar **vacas**.

Tarea 6. Desde el corral de las **vacas** debemos recoger los huevos de las **gallinas**.

Tarea 7. Paseo con el **gato** dando **vueltas** completas al **patio** de la granja.

App Blue-Bot

- Es una aplicación para dispositivos móviles Android e IOS que permite trabajar CON robot y SIN robot.

App Blue-Bot

- 2 modos: Explore (exploración) y Challenge (desafío).
- En **Modo Exploración**: Step by step, Basic programming, Repeats (bucles) y 45 Degree Turns.
- En **Modo Desafío**: Get from A to B, Obstacules, Fewer Buttons y Random Instructions.

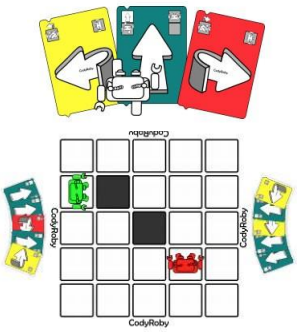
La robótica sobre grafieos

- Cuenta-Cuentos: los 3 cerditos.
- Narrar un cuento clásico programando el movimiento del robot sobre gráficos.

3 Recursos para trabajar PC SIN dispositivos

SIN computadoras
SIN tabletas
SIN robots

Cody & Roby



- Es un juego de cartas y tablero por equipos.
- Se piensa una ruta del robot, se crea la secuencia de cartas (Cody) y se interpreta sobre el tablero (Roby).
- Dos variantes del juego : Follow Me y el Duelo.
- Permite trabajar el pensamiento computacional sin ordenadores.
- + Información: codeweek.it/cody-roby-en/

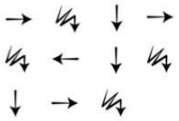
GRÁFICOS CUADRICULADOS

Idea inicial

En esta actividad se proporciona una figura dibujada en una parrilla de 4x4 cuadros y se solicita crear un programa que reproduzca esa figura mediante una secuencia de instrucciones visuales. El punto de partida es siempre el cuadro situado en la esquina superior izquierda (estrella).

Figura

Programa



Instrucciones

- Lee la secuencia de órdenes de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
- Se inicia desde la cuadricula situada en la esquina superior izquierda.
- Sigue la secuencia desplazando tu dedo sobre la rejilla.

Práctica:

Por parejas. Uno elige una de las imágenes y crea la secuencia de órdenes. A continuación oculta con la mano la figura de la izquierda y le pide al compañero/a que reproduzca la imagen en la parrilla en blanco situada a la derecha leyendo la secuencia escrita. Al concluir se comparan las parrillas de ambos lados. En la última parrilla se puede dibujar libremente el motivo gráfico.

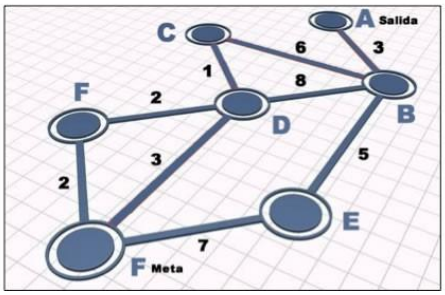
MIS BARCOS

Instrucciones:

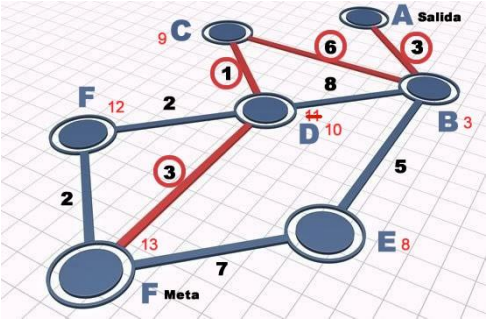
- Juego por parejas donde cada persona tiene su hoja.
- Cada jugador rodea con lápiz una letra en la flota Mis Barcos. Es el puerto donde se sitúa su barco oculto. ¡No muestres la hoja al compañero!
- Por turnos se trata de adivinar la letra que ha rodeado al adversario.
- Puedes puntear o dibujar flechas en las naves para recordar los disparos a la flota contraria.
- Cuando se dice la letra y se falla, el receptor debe indicar si su barco oculto está situado en una letra “a la izquierda” o a “la derecha” siguiendo el orden alfabético de la A a la Z.
- ¿Cuántos tiros necesitamos para localizar la ubicación del barco?

EL CAMINO MÁS CORTO

Instrucciones: Encuentra el camino más corto para llegar desde A hasta F. Anota varias opciones y el valor total de cada uno. Investiga en Internet en qué consiste el **ALGORITMO DE DIJKSTRA** y aplícalo.



Algoritmo de Dijkstrad



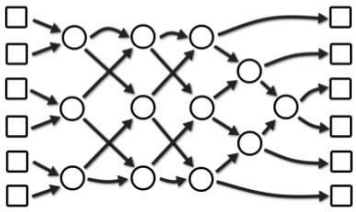
- Con pequeños: probar y valorar distintas rutas.
- Con mayores: Buscar información y aplica algoritmo de Dijkstrad.

Ordenación por árbol

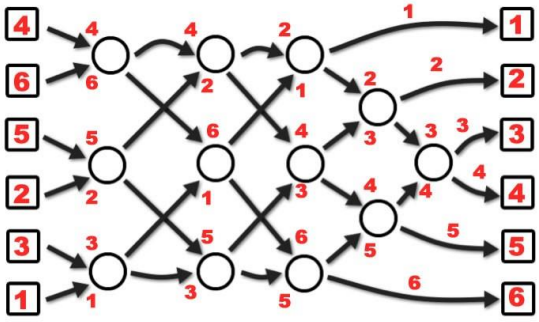
Adaptación de la actividad "Redes de ordenamiento" del manual 2008 Computer Science Unplugged
Fuente: csunplugged.org/

Instrucciones:

- Sitúa los números del 1 al 6 desordenados en los recuadros de la columna izquierda.
- **Consigna**: Al llegar los dos números a un círculo (a una plaza) el más pequeño se va por la calle de arriba y el más grande por la calle de abajo.
- Observa que al final los números aparecen ordenados en los recuadros de la columna derecha con independencia del grado de desorden inicial.



Ordenación por árbol



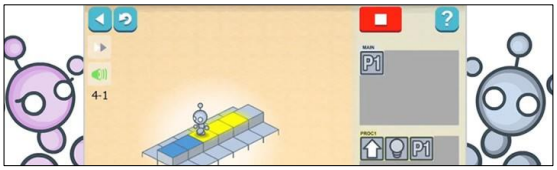
4 Recursos para PC CON dispositivo y SIN robot

CON PC
CON Tabletas
SIN Robot

App Lightbot One Hour

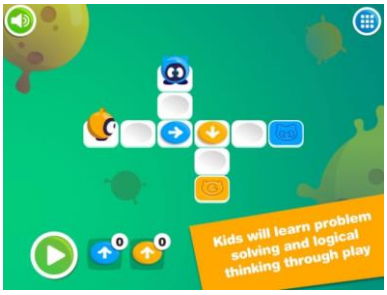
- Juego de programación visual de 20 niveles.
- Resolver situaciones problema mediante la conexión de una secuencia de bloques.
- Aplicación en línea acccesible desde el navegador o App.

lightbot.com/hour-of-code.html



App Bit by Bit

- Es un juego pensando para el aprendizaje del pensamiento computacional.
- Se puede jugar sin necesidad de leer ni contar.
- Se proponen situaciones para resolver aplicando codificación, anticipación, secuenciación, simultaneidad, división en problemas más sencillos ...



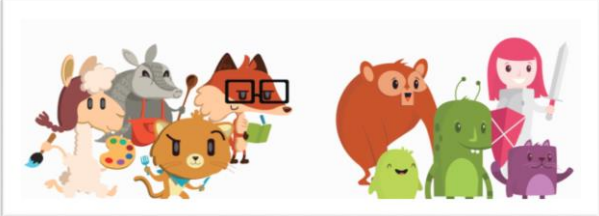
Code.org

- Fundación internacional para la promoción del PC. Propone interesantes tutoriales autoguiados y secuencias de trabajo organizados por edades.
- Promueve la iniciativa “La hora del código”.

Pilas Bloques

http://pilasbloques.program.ar/

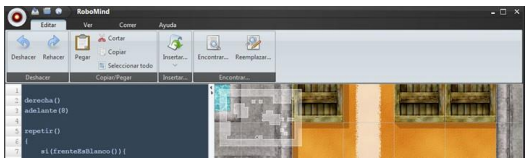
- Desafíos del cuaderno para docentes "Actividades para aprender a Program.AR"
- Adecuado para alumnos de Primaria.
- En Program.Ar encontramos mucho material y muchas herramientas didácticas.



RoboMind

www.robomind.net/es

- Lenguaje de programación textual donde se programa el comportamiento de un robot.
- Dispone de un amplio repertorio de acciones, bucles, condicionales, procedimientos, etc.
- Ideal para Secundaria y Universidad



Code Combat

codecombat.com

- Juego de aventuras basado en programación textual.
- Se trata de programar el movimiento del avatar por los distintos escenarios.
- Para Primaria y Secundaria.

Tynker

www.tynker.com

- Editor en línea o bien app para Android/iOS
- Basado en programación visual para el diseño de juegos y aplicaciones.
- Para alumnado a partir de 8 años.

Alice

www.alice.org

- Software gratuito que se instala en el ordenador.
- Está orientado a la creación de animaciones interactivas, narración de historias, etc
- Para alumnado de Bachillerato y Universidad

Kodable

www.kodable.com

- Propone una secuencia progresiva de ejercicios para trabajar conceptos computacionales en función de la edad
- Tiene versión web y versión app para móviles.
- Para Primaria y Secundaria

Stencyl

www.stencyl.com

- Software multiplataforma instalable para crear juegos mediante programación visual.
- Para Secundaria.

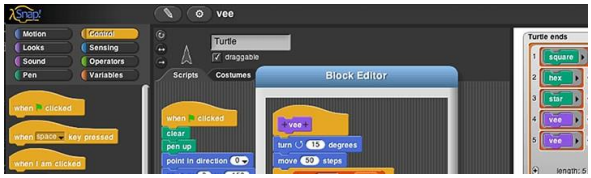
CodeHunt www.codehunt.com

- Juego en línea para aprender a programar.
- El cazador de código acumula puntos al descubrir el fragmento de código perdido.
- Para Bachillerato y Universidad

Snap!

snap.berkeley.edu

- Implementación extendida de Scratch
- Permite construir nuevos bloques (procedimientos)
- Ideal para alumnado de Secundaria y Universidad

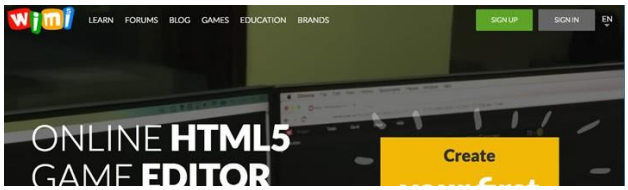


5 Herramientas para crear aplicaciones

Orientado a producto digital

WIMI5 www.wimi5.com

- Editor en línea gratuito para crear y publicar videojuegos en formato HTML5
- La lógica del juego se construye conectando bloques funcionales.
- Para Bachillerato y Universidad



"Taller de WIMI5"

canaltic.com/talleres/wimi5

- Taller para alumnado donde se propone el diseño de juegos interactivos: movimiento, sprites, control teclado y pantalla, scroll, colisiones, contadores, etc.
- Metodología: Descubrimiento Guiado y Resolución de Problemas.

Mit App Inventor 2

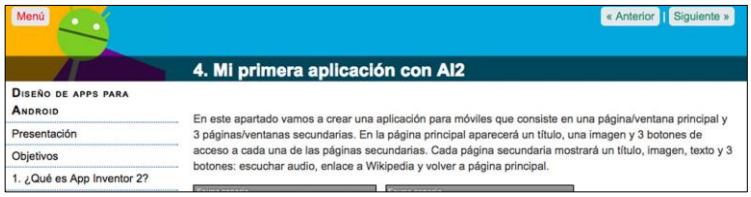
ai2.appinventor.mit.edu

- Herramienta gratuita, completa y basada en programación visual para el diseño de apps para dispositivos móviles Android.
- Se basa en la programación visual como Scratch.
- AI2 representa una evolución natural de Scratch en el desarrollo del pensamiento computacional.

"Taller de MIT App Inventor 2"

canaltic.com/talleres/ai2

- Taller para alumnado para el diseño de app tipo siguiendo un proceso creativo completo: diseño, programación y publicación.
- Metodología: Descubrimiento Guiado y Resolución de Problemas.



6 Scratch

Estándar de programación visual

ScratchJr

- App Android/iOS para la iniciación a la programación de niños/as de 5-7 años: **www.scratchjr.org**
- Inspirado en Scratch para crear historias e interactivos.
- Permite editar imágenes, añadir tus propios audios, incorporar tus propias imágenes, combinar escenas, …

“Aprendemos a programar con ScratchJr”

canaltic.com/talleres/sjr

- Taller para alumnado con proyectos: Surf en la playa, La rana saltarina, Carrera de coches y Paseando a Toby.
- Metodología: Descubrimiento Guiado y Resolución de Problemas.

Paseo submarino con ScratchJr

- Desplazamientos: trayectorias, direcciones y sentidos.
- Eventos: al pulsar bandera verde.
- Procesos simultáneos o paralelos.
- Concepto de velocidad.
- Diseño personalizado de objetos.
- Inmersión en la realidad ficticia.

Scratch

scratch.mit.edu

- Entorno de programación visual pensado para jóvenes
- Permite la introducción al pensamiento computacional y la expresión creativa de ideas mediante diseño de animaciones.
- Software gratuito desarrollado por el MIT.

“Anímate con Scratch”

canaltic.com/talleres/scratch

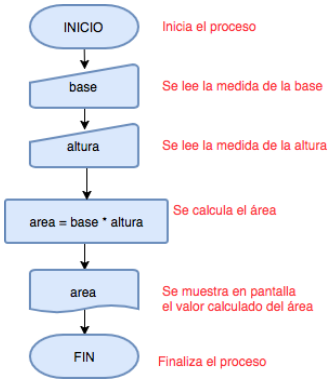
- Taller para alumnado con proyectos de Animación, de Narración y de Geometría.
- Metodología: Descubrimiento Guiado y Resolución de Problemas.

Scratch

- Herramienta muy completa de programación visual.
- Permite trabajar con el alumnado los **conceptos computacionales básicos**.
- Admite **variables y operaciones** por lo que se puede aplicar a la resolución de **problemas de la vida cotidiana**.
- El proceso creativo debe utilizar el **diseño y representación del algoritmo** como paso previo a la **codificación**.

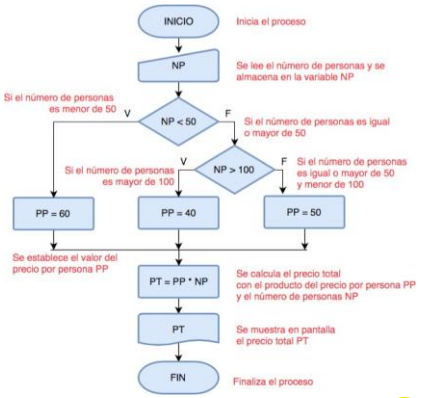
Problema 1.
Área de un rectángulo
(Secuencia)

Calcula el área de un rectángulo sabiendo la medida de su base y de su altura



Problema 2.
Banquete en un restaurante
(Decisiones)

En un restaurante que organiza banquetes colectivos cobran $60 persona si el número de comensales es inferior a 50; $50 por persona si está entre 50 y 100 y $40 por persona si es superior a 100 invitados. Calcula el presupuesto total en función del número de personas.



7 Recursos para PC CON dispositivo y CON robot

Robótica Educativa

Robótica educativa

- La robótica en el aula es una forma de trabajar el PC.
- Se programa comportamiento de un sistema físico.
- Se sobrepasan los límites de la pantalla digital.
- Muy atractivo para el alumnado.

Diseño y programación

Construcción de Modelos

- **Sin** Diseño
- Diseño **dirigido**
- Diseño **creativo Maker**

Programación de Rutinas

- **Visual**
- **Textual**

Control del robot

- Casi todas las soluciones de robótica educativa proponen una interfaz visual de conexión de bloques para diseñar la programación
- El programa se crea directamente en el robot o en un ordenador/tableta y se le envía por wifi, bluetooth o cable usb

Algunas soluciones de robótica

- Beebot
- BlueBot
- Jack Mouse
- Next 2
- CodiOruga
- Aisoy
- Lego WeDo 2
- mBot
- Moway
- Dash&Dot
- Zowi
- InoBot
- OzoBot
- Lego EV3
- Edison 2
- BQ Print Ev
- Fisher
- Arduino
- ...

8 **Criterios didácticos**

para la enseñanza y aprendizaje del Pensamiento Computacional

¿Y en mi aula?

El reto del pensamiento computacional:
Integración transversal

El reto del Pensamiento Computacional

El principal reto para poder incorporarlo al aula es el diseño y puesta en práctica de proyectos en los cuales el pensamiento computacional se integra de una **forma transversal** a todas las áreas para favorecer un aprendizaje constructivo, conectivo, competencial y tecnológico.

Computacional Thinking Teacher Resources

- Informe con 9 ejemplos de experiencias de aprendizaje.
- El pensamiento computacional como enfoque transversal y basado en el aprendizaje por proyectos.
- Ejemplo: "Cadena alimentaria" Ciencias Nivel (9-10 años). Crear una animación en Scratch de una cadena.

9 Sugerencias metodológicas

para la enseñanza y aprendizaje del
Pensamiento Computacional y la Robótica

Sugerencias metodológicas I

En “**Programar para aprender**” (2014):

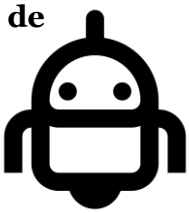
- Estimular la creatividad (computación creativa)
- Adaptarse al contexto en las situaciones
- Trabajar la exposición oral y el trabajo en grupo.
- Promover reflexión y sentido crítico sobre los productos.

Sugerencias metodológicas II

- Remezclar y reutilizar respetando derechos de autor.
- Trabajar sin ordenador.
- Buscar audiencia a los productos del alumnado.
- Tener en cuenta la inclusión de género.
- Aprovechar las interfaces multilingües.
- Evaluar: portfolio propio, entrevista y capacidad de analizar otros proyectos.

Idea final

En la actualidad disponemos de recursos para crear una **propuesta variada, adaptada y progresiva** a lo largo de la escolarización del alumnado donde se incorpore el **pensamiento computacional y la robótica** de forma **transversal** como un **sistema de resolución de problemas.**



Clasificación de recursos PC por edades

Recurso	INF 3-5 a	PRI 6-9 a	PRI 10-12 a	SEC 13-15 a	BAC 16-18 a
App Blue-Bot	X	X			
App-Web Lightbot One Hour	X	X			
App Bit by Bit		X	X		
Web Code.org	X	X	X	X	X
Web-Local Blocky Games		X	X		
Web RoboMind				X	X
Web Code Combat			X	X	X
App-Web Tynker			X	X	
Web Alice				X	X
Web Kodable			X	X	
Web Stencyl				X	X
Web CodeHunt				X	X
Web Snap!				X	X
Web WIMI5				X	X
Web MIT App Inventor 2			X	X	X
App ScratchJR	X	X			
Web-PC Scratch			X	X	X