Ciclo de webinars
Tecnología y educación

Tendencias tecnológicas
en la vida cotidiana, el trabajo, el entretenimiento y la educación

Ana Laura Rossaro

Fundación Evolución
Educación · Tecnología · Innovación

Microsoft

Ciclo de webinars
Tecnología y educación

Tendencias tecnológicas
en la vida cotidiana, el trabajo, el entretenimiento y la educación

Ana Laura Rossaro

Presentación

El ciclo de webinars sobre Educación y Tecnología, tiene como objetivo generar un espacio de reflexión e intercambio en torno a temáticas de gran interés como la innovación en la educación, la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas (STEAM).

El ciclo es coordinado por Fundación Evolución (www.fundacionevolucion.org.ar) y auspiciado por Microsoft desde su área de Educación.

La Fundación Evolución tiene como objetivo contribuir a mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje a través del uso reflexivo e innovador de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), con el fin de promover el desarrollo integral de las personas.

Este ciclo se organizó alrededor de tres grandes temas:

1. La enseñanza de las ciencias de la computación.

2. Brecha de género y TIC: desafíos y oportunidades para América Latina

3. Tendencias tecnológicas en la vida cotidiana, el trabajo, el entretenimiento y la educación.

Este material, recoge el contenido abordado en el webinar ***3. Tendencias tecnológicas en la vida cotidiana, el trabajo, el entretenimiento y la educación***, ofreciendo un panorama mundial y regional sobre la temática tratada, recomendaciones y bibliografía.

Este ebook se encuentra disponible en la plataforma junto con el video de la presentación realizada y en la sección de recursos de la Microsoft Educator Community: registración y acceso en: https://education.microsoft.com (tutorial: https://mix.office.com/watch/yj0i0g0u3eq0).

Tendencias tecnológicas en la vida cotidiana, el trabajo, el entretenimiento y la educación

Ana Laura Rossaro

Índice

1. Introducción ¿Qué es una tendencia tecnológica? 6

2. Tendencias tecnológicas en el mundo 8

2.1. Inteligencia artificial 8

2.2. Robótica 12

2.3. Internet de las cosas 17

2.4. Realidad aumentada y realidad virtual 19

2.5. Las tendencias de las tendencias 21

3. Tendencias tecnológicas en educación 22

3.1. Impresión 3D 23

3.2. Robótica educativa 25

3.3. Dronótica educativa 29

4. Recomendaciones para el aula 32

5. Videos 37

6. Bibliografía 35

1 Introducción: ¿Qué es una tendencia tecnológica?

"Toda tecnología lo suficientemente avanzada es indistinguible de la magia"
Arthur C. Clarke

Una "tendencia" es una propensión, inclinación, dirección o rumbo, también es un patrón de movimiento. Las tendencias se diferencian de las modas porque son más profundas y resistentes a largo plazo (Prince, 2017).

En este documento vamos a hablar de "tendencias tecnológicas" para entender qué es lo que está sucediendo en el mundo de la tecnología, qué se está desarrollando y qué se está comenzando a utilizar y llegó para quedarse en las diversas áreas de la actividad humana.

Una tendencia tecnológica no debe confundirse con un producto. No se trata del último smartphone lanzado al mercado o la aplicación más descargada, una tendencia tecnológica es ante todo un **concepto** que supone un desarrollo tecnológico y que se traduce en productos o servicios.

Cada año en el mes de enero se realiza en Las Vegas la CES, una de las ferias o exposiciones de tecnología más importantes del mundo junto con la IFA de Berlín que se realiza en la segunda parte del año.

Las tendencias tecnológicas, en mayor o menor medida, siempre tienen **impacto** sobre el contexto en el que irrumpen. Siguiendo a Roy Amara, en general solemos *sobrestimar el efecto de una tecnología a corto plazo y subestimar el efecto a largo plazo.* Una tendencia tecnológica implica nuevas reglas de juego y formas de hacer las cosas, de trabajar, de aprender, de consumir, de relacionarnos con los objetos y con las personas. Algunas de las grandes revoluciones de la humanidad, están relacionadas con avances tecnológicos que generaron cambios profundos en la sociedad.

Las tendencias tecnológicas, en general suelen ser bien percibidas por la sociedad.

Cada vez más accesibles, potentes e intuitivas, los consumidores adoptan los productos o servicios tecnológicos de forma masiva integrándolos en sus vidas cotidianas, sus trabajos y sus estudios.

Sin embargo, otras innovaciones -principalmente cuando se trata de tendencias revolucionarias- requieren de un proceso de aceptación e integración más complejo. Es el caso, por ejemplo, de la inteligencia artificial y la automatización. Las resistencias, en general, tienen que ver con el impacto considerado negativo de estas tecnologías: ya sea por los efectos ambientales, porque compiten con puestos de trabajo, porque interpelan o contradicen normas o valores compartidos, porque implican riesgos de privacidad o seguridad o porque suponen peligros aún mayores para la humanidad(1). Muchas veces, además, hay un vacío legal que no acompaña su integración a la vida cotidiana.

Otra implicancia que debemos considerar en relación a la apropiación de las tendencias tecnológicas tiene que ver con las brechas de acceso(2). La tecnología goza de mayor desarrollo y más rápida penetración en los países más desarrollados o en los sectores sociales más favorecidos. Por otro lado, una vez en el mercado destinado al público en general, al suponer una novedad y requerir algunos aprendizajes y formas particulares de apropiación, suele tener mayor y más rápida difusión entre las generaciones más jóvenes o los grupos con mayor alfabetización tecnológica.

La idea aquí, es comprender a la tendencia tecnológica más allá del producto o desarrollo tecnológico que nos fascina o asombra, sino como objetos que aparecen en el marco de un contexto social, cultural, económico y legal, que tienen efectos e implicancias.

Para este ebook se seleccionaron algunas de las tendencias tecnológicas que ya se están imponiendo, pero también se dará cuenta de aquello que será tendencia a mediano o más largo plazo, con el objetivo de comenzar a entender dónde nos encontramos y hacia dónde vamos. La selección no pretende ser exhaustiva ni jerárquica. En cada una de ellas se realiza una descripción conceptual, se hacen algunas referencias a la historia o evolución de la tecnología, se mencionan algunas ventajas y resistencias y finalmente se ofrecen ejemplos de aplicaciones en los diferentes ámbitos de la vida humana.

En una primera selección se abordarán 4 tendencias que impactan en los diferentes ámbitos de la vida cotidiana y del trabajo: inteligencia artificial (IA), robótica y robótica humanoide, internet de las cosas (IOT) y realidad aumentada (RA), virtual (RV) y realidad mixta. Luego se abordan 3 tendencias tecnológicas que ya tienen presencia en el ámbito educativo con mayor o menor intensidad: impresión 3d, robótica y dronótica educativas.

(1) En la Universidad de Cambridge, existe un Centro para el Estudio del Riesgo Existencial (CSER) dedicado a estudiar amenazas y efectos catastróficos para la humanidad causados por algunas tecnologías, como por ejemplo la inteligencia artificial o la nanotecnología molecular.

(2) La brecha digital es la desigualdad en el acceso, uso y apropiación de las tecnologías ya sea por cuestiones geográficas, nivel socioeconómico, género u otras diferencias culturales.

2 Tendencias tecnológicas en el mundo

En esta primera parte del ebook se abordarán 4 tendencias que impactan en los diferentes ámbitos de la vida cotidiana y del trabajo:

- Inteligencia artificial (IA)
- Robótica y robótica humanoide
- Internet de las cosas (IOT)
- Realidad aumentada (RA), virtual (RV) y realidad mixta.

2.1. Inteligencia artificial

"¿Pueden las máquinas pensar?" es la pregunta con la que el matemático y científico de la computación Alan Turing interpeló al auditorio en una conferencia en 1947. Unos años más tarde la revista de corte filosófico Mind, publicará el artículo *Maquinaria computacional e Inteligencia* (1950) en el que Turing presenta como una manera práctica de responder la pregunta su famoso "Test de Turing" que hoy se sigue aplicando casi siempre sin éxito. La prueba consiste en que un evaluador converse con un humano y una máquina y si no logra distinguir quién es quién entonces la máquina pasa el test. Lo que se toma en cuenta es la capacidad de la máquina de dar respuestas similares a las de un humano. Pero fue el informático estadounidense John McCarthy quien años más tarde acuñó el concepto "inteligencia artificial".

Maquinaria computacional e Inteligencia

Alan Turing (1950) "*Maquinaria computacional e Inteligencia*".

(versión traducida al castellano)

La inteligencia artificial (IA) puede definirse como la simulación de los procesos cognitivos humanos por parte de máquinas. Los sistemas de IA se proponen imitar tanto el funcionamiento físico neuronal como los procesos de razonamiento lógico del pensamiento abstracto humano.

Hablamos de agentes que perciben el entorno, recolectan información, la procesan y responden con acciones frente a una tarea u objetivo.

Sabemos que el concepto de inteligencia es complejo y controversial, en este sentido, la acepción más utilizada en IA es la de inteligencia como capacidad de adaptarse y de resolver problemas.

Se considera que la IA también implica algún tipo de aprendizaje (lo que se conoce como "*machine learning*" o aprendizaje automático), un ejemplo son las plataformas de streaming de contenidos multimedia por ejemplo los de música, series o películas: una vez que creamos nuestro usuario y a medida que lo vamos utilizando el sistema registra lo que consumimos y lo que no entre otros datos, de esa forma nos hace recomendaciones cada vez más personalizadas. Por su capacidad de aprendizaje los sistemas de IA tienen la capacidad de mejorarse a sí mismos a partir de la interacción con el usuario y el entorno.

Con el objetivo de poner a prueba a la máquina en relación a la inteligencia humana, en el año 1996 tuvo lugar uno de los hechos más importantes en el desarrollo de IA: la Deep Blue de IBM ganó un partido de ajedrez al entonces campeón mundial Garry Kasparov.

Juego entre la Deep Blue (IBM) y Garry Kasparov.
(Fuete: web.archive.org)

En 2011 la supercomputadora de la misma empresa llamada Watson ganó el famoso juego de preguntas y respuestas "Jeopardy" de la cadena de televisión estadounidense ABC, que incluye preguntas de cultura general, acertijos y juegos de palabras. Por supuesto que el objetivo de este desarrollo no es que compita en juegos de televisión sino que se incorpore a la industria en general o la medicina.

En 2016 el programa AlphaGo creado por la división DeepMind de Google, venció en una partida de un juego chino milenario aún más complejo que el ajedrez. La empresa, retiró el software del mercado y se propone utilizar la tecnología para ayudar a encontrar curas a enfermedades, reducir el consumo de energía e inventar nuevos materiales.

Her es una película estrenada en 2013 dirigida por Spike Jonze. Es una historia de amor futurista entre Theodore, un hombre melancólico y solitario que atraviesa una ruptura amorosa, y Samantha, un sistema operativo y asistente personal que tiene la capacidad de identificar el perfil psicológico y emocional del usuario y aprender de las interacciones

Así como Alan Turing preguntó si las máquinas pueden pensar -una pregunta que seguimos intentando responder- hay especialistas que ya se están preguntando si las máquinas pueden sentir. Recientemente Geoffrey Hinton, psicólogo cognitivo e informático referente clave de la inteligencia artificial dedicado al desarrollo de redes neuronales artificiales, declaró que las computadoras podrán enamorarse.

Si bien la mayoría de los especialistas son muy cautelosos respecto de estas posibilidades y muchos las consideran más cercanas a la ciencia ficción, actualmente hay quienes se arriesgan a pensar en la posibilidad que las máquinas en un futuro tengan conciencia de sí mismas, emociones, motivaciones e intenciones. Cabe destacar las implicancias que ello supone. El debate es conceptual pero también, es moral y hasta filosófico.

Actualmente la mayor parte de la investigación y desarrollo se centra en el aspecto racional de la IA, es decir las capacidades de percibir el entorno, procesar información, adaptarse, y ofrecer respuestas de forma rápida, adecuada y contextualizada. Por el momento, los casos de sistemas de IA con emociones podemos verlos solamente en el cine.

2.1.2 Algunas aplicaciones de inteligencia artificial

La inteligencia artificial tiene un potencial que aún resulta difícil de imaginar. Actualmente algunos productos y servicios ya se encuentran disponibles y se espera que se utilicen cada vez más lo que permitirá, a su vez, que estos sistemas se mejoren a sí mismos.

Por ejemplo, en medicina, se está trabajando en sistemas que puedan aprender a realizar diagnósticos, por ejemplo Watson de IBM se está especializando en el diagnóstico de insuficiencias cardíacas. Intel, por su parte, está trabajando en el cáncer de pulmón: consiste en un algoritmo que puede leer e interpretar radiografías y cruzarlos con otros datos médicos para establecer un diagnóstico y realizar seguimiento.

Un ejemplo interesante en el ámbito de la justicia es el de Prometea. Un sistema inteligente desarrollado por un equipo de especialistas en IA argentino, que tiene la capacidad de procesar y resolver expedientes jurídicos simples en pocos minutos y de esa forma agilizar la justicia porteña. El desarrollo se presentó a fines del año pasado en el Congreso de Gobernanza Inteligente organizado por el Ministerio Público Fiscal. Sus desarrolladores afirman que la idea no es reemplazar a funcionarios judiciales ya que se espera que sea una persona la que decida si la solución que ofrece el sistema es adecuada.

Los asistentes personales

Uno de los casos más paradigmáticos del uso de IA en la vida cotidiana son los asistentes de voz. El sistema percibe la voz, la transforma en datos que ingresan a los servidores para buscar respuestas adecuadas y contextualizadas. Las respuestas se basan en la integración con otras aplicaciones y de recursos e información en línea.

Las aplicaciones más conocidas y utilizadas en los teléfonos inteligentes son **Siri**, **Google Assistant** y **Microsoft Cortana**. Podemos preguntar al asistente, por ejemplo, *¿mañana va a hacer calor?* o pedirle la definición de una concepto o que nos recomiende restaurantes cercanos. Además, podemos pedirle que ejecute funciones del dispositivo como por ejemplo realizar llamadas, enviar mensajes, programar una alarma o un evento en el calendario.

Otro ejemplo interesante es el de **Alexa**. Es un asistente desarrollado por Amazon que se utiliza en dispositivos principalmente pensados para el hogar. El más utilizado es Amazon Echo. En este caso no es una aplicación para descargar en el celular sino que es un dispositivo físico con forma de parlante que se puede colocar en un estante en el hogar. Otra versión parecida es "Google Home" o el recientemente presentado "Google Smart Display" que además incluye pantalla.

Google Assistant, Amazon Echo, Google Home
(Fuente: Wikipedia)

Automóviles autónomos

Los automóviles autónomos no requieren conductor. Basados en inteligencia artificial, cuentan con cámaras, radares y sensores que reconocen el entorno (señales de tránsito, otros vehículos, distancia, obstáculos etc.) y una computadora que procesa la información y toma decisiones en tiempo real. Integran las ya conocidas aplicaciones de navegación, mapeo y monitoreo de tráfico. Además tienen la capacidad de aprender de la infraestructura vial y de los otros automóviles.

Si bien la tecnología que incluyen es realmente muy precisa y se considera que disminuirá la cantidad de accidentes, mejorará el tráfico, favorecerá la autonomía y accesibilidad de personas con discapacidades y reducirá la contaminación, hasta ahora estos automóviles no están destinados al consumo del público en general.

Actualmente se están utilizando en varios países como transportes especiales o taxis operados de forma experimental y a muy baja velocidad. La Convención de Viena que fija las reglas internacionales de señales viales y circulación, estipula que siempre debe haber un operador "humano" en el vehículo. De esta manera es posible retomar el control en el caso de fallos.

Automóvil autónomo de Google, desarrollado en el marco del proyecto "Google self-driving car Project" y que hoy pertenece a la compañía Waymo (Fuente: Wikipedia).

Para la integración de esta tecnología aún queda camino por recorrer en materia de regulación y definición de responsabilidades en caso de accidentes.

Más allá de posibles reparos, los automóviles autónomos ya son una realidad y serán una tendencia que más o menos rápidamente se irá imponiendo en nuestras calles y rutas.

2.2. Robótica

Parecen de ciencia ficción, causan muchas veces simpatía, otras veces gran asombro y hasta provocan rechazo o temor. Los robots llegaron para quedarse y pueden ayudarnos a resolver muchísimas tareas de forma más eficiente, segura o accesible.

En este apartado abordaremos una tendencia tecnológica muy relacionada con la anterior. La robótica es la rama de la tecnología dedicada al diseño y desarrollo de aparatos electromecánicos y programables para la realización de tareas automatizadas. La robótica combina diferentes disciplinas, entre ellas la ingeniería mecatrónica (que involucra la ingeniería mecánica, de control, electrónica e informática) y la inteligencia artificial.

Existen diversas definiciones de robots, pero diremos, en términos simples y generales que un **robot** es un dispositivo electromecánico y programable, cuyo propósito es producir una acción o una serie de acciones relacionadas con la percepción de ciertas condiciones del mundo que los rodea. Un robot tiene la capacidad de percibir su entorno y adaptar su comportamiento a las condiciones ambientales para poder ejecutar su misión con éxito, esto es lo que los define como "inteligentes" (Zabala, 2012).

Modelo del robot de Leonardo con funcionamiento interno, mostrado en Berlín (Fuente: Wikipedia)

Un robot puede ser un vehículo, un dron, una aspiradora o un humanoide. Concretamente el aparato posee sensores para percibir el ambiente, una computadora (o "controlador lógico programable") para procesar dicha información y en función de la programación ejecutar acciones a través de sus "actuadores" (ruedas, brazos, parlantes etc.).

Un aspecto sorprendente de la historia de la robótica es hasta dónde debemos volver en el pasado para encontrar los primero antecedentes. En la Antigua Grecia, el ingeniero e inventor Herón de Alejandría, escribió el libro "Los Autómatas" en el que explica los mecanismos y describe varios inventos automatizados.

Leonardo Da Vinci, diseñó en 1495 un humanoide guerrero para evitar arriesgar vidas humanas.

Isaac Asimov fue el primer y gran difusor de las categorías "robot" y "robótica" a través de sus obras de ciencia ficción y de divulgación científica. Además, fue quien desarrolló las famosas leyes de la robótica que básicamente establecen que los robots no pueden revelarse contra nosotros.

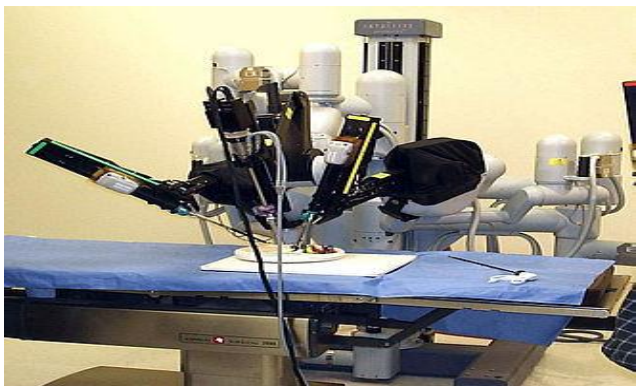
Círculo Vicioso (1942), es el cuento en el que Isaac Asimov presenta por primera vez las Tres Leyes de la Robótica.

La palabra robot de origen checo, significa “trabajo forzado”. En la **industria**, la robótica tiene larga historia y se la considera el origen de la robótica tal cual hoy la conocemos. Los primeros prototipos datan de mediados del siglo XX. Sus pioneros son George Devol y Joseph Engelberger, considerados además, los padres de la robótica industrial, quienes desarrollaron a Unimate, el primer robot industrial instalado en la cadena de montaje de una importante compañía estadounidense de automóviles y motores.

Los robots industriales pueden realizar una innumerable cantidad de tareas peligrosas, sucias o rutinarias para el humano. Pueden hacerlo de manera más rápida y precisa, simplificando las líneas de producción y mejorando la productividad. En el mundo del trabajo la tecnología muchas veces aparece “reemplazando” al humano. Esta es una preocupación genuina, no obstante, diversos estudios plantean que así como la tecnología eliminará (o reemplazará) puestos de trabajo también creará nuevos. La industria necesitará perfiles más calificados, creativos y con habilidades blandas. En este sentido una de las cuestiones a atender es la formación de la mano de obra, principalmente de los sectores más desfavorecidos.

Robot industrial de ensamblaje automotriz
(Fuente: Wikipedia)

Otro ejemplo de aplicación de la robótica es en **medicina**. El robot Da Vinci es un sistema de cirugía conformado por brazos robóticos controlado por un cirujano desde una consola. Este sistema ofrece mayor precisión que la humana y resulta menos invasivo para el paciente. El robot amplía sus capacidades pero no reemplaza al cirujano que es quien asume el rol de tomar las decisiones y controlar la máquina.



Sistema quirúrgico Da Vinci (Fuente: Wikipedia)

2.2.1 Robótica humanoide

El R2D2 de Star Wars, Robocop, Johny 5 de Cortocircuito, Bender de Futurama, Robotina de Los Supersónicos, B9 de Perdidos en el Espacio son algunos de los apasionantes personajes de ciencia ficción encarnados en robots humanoides que han entretenido, asombrado y emocionado a varias generaciones de amantes del género. Sin dudas la robótica humanoide forma parte de nuestro imaginario colectivo, pero ¿de qué se trata?.

B9 es un personaje protagónico de la serie de televisión Perdidos en el espacio que a través de los capítulos desarrollará personalidad y sentimientos, convirtiéndose en amigo y guardián de Will Robinson.

Robot Asimo realizando demostraciones en una presentación (Fuente: Wikipedia)

Los "androides" son robots antropomorfos que pretenden "imitar" el comportamiento humano en su totalidad.

La **robótica humanoide** es una rama de la robótica aún incipiente y muy poco aplicada en relación a otras pero apasionante y con un potencial que apenas podemos imaginar. En general el desarrollo de robots humanoides está ligado a experimentación y estudio, por ejemplo, uno de los mayores desafíos de investigación de estos robots es la **locomoción bípeda**, es decir que puedan caminar como los humanos. Se espera que la aplicación de este tipo de desarrollo servirá para personas con discapacidades motoras o movilidad reducida.

Nuestra capacidad de trasladarnos en diferentes terrenos, sorteando obstáculos y manteniendo el equilibrio es un logro fundamental en la evolución de la especie. La bipedestación, entre otros beneficios, nos permitió liberar nuestras manos para utilizar herramientas. En robótica este es un desafío enorme en el que se trabaja hace años. Actualmente se han obtenido resultados sorprendentes.

Por ejemplo, el robot ASIMO de la famosa empresa de motos japonesa ha evolucionado muchísimo en este aspecto. Tiene proporciones humanas con una altura de 1,30 metros, puede moverse en entornos cotidianos con obstáculos, correr hasta 9k/h, bailar, hacer deportes, subir y bajar escaleras, mover sus dedos y tomar objetos de una forma sorprendentemente parecida a la humana. Asimo tiene la capacidad de interpretar el entorno a través de sus sensores y modificar su comportamiento, puede reconocer personas, sonidos, objetos y gestos y hasta mantener algunas conversaciones.

Otro ejemplo interesantísimo de la robótica humanoide es el robot NAO, desarrollado por una empresa francesa con propósitos educativos. Nao puede comunicarse con el entorno y las personas.

Para ello, posee cámaras, altavoces, micrófonos y otros sensores. Tiene la capacidad de reconocimiento facial, de objetos y distancias, localización y emisión de sonido, puede conversar y seguir órdenes de voz en diversos idiomas. Otra capacidad destacable de NAO es la posibilidad de tomar objetos con sus manos, lo que se llama "**manos prensiles**".

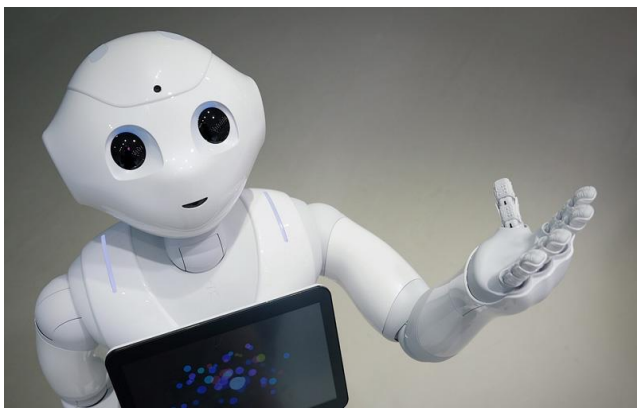
Otro hito clave en la evolución de nuestras especie fue el desarrollo del "pulgar oponible" que nos permite manipular objetos con los miembros superiores y así manipular herramientas y realizar tareas de manera mucho más sofisticadas que otras especies.

NAO se utiliza actualmente en educación para la enseñanza de la programación, para actividades lúdicas, actividades de comunicación y en educación especial, por ejemplo con niños autistas.

Robot NAO para uso educativo (Fuente: http://aliverobots.com/nao)

Robots asistentes

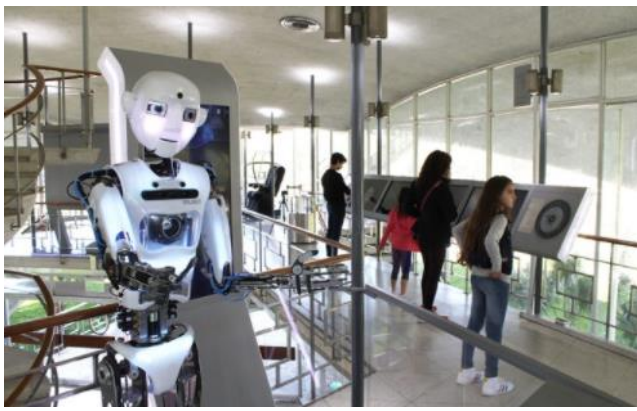
Actualmente se están utilizando robots con apariencia humanoide como asistentes ya sea del hogar, en aeropuertos, hoteles, museos y hospitales. Estos robots además, suelen denominarse "empáticos" ya que pueden entablar conversaciones simples y logran reconocer expresiones y gestos humanos y, en algunos casos, también imitarlos.



Robot Pepper (Fuente: http://aliverobots.com/robot-pepper/)

Por ejemplo, Pepper es un robot desarrollado por una empresa francesa, un asistente humanoide desarrollado para comunicarse con humanos, asistirlos y acompañarlos. Se utiliza, por ejemplo, para cubrir roles de atención al público en aeropuertos, hoteles y hospitales, también como asistentes de compañía. En Japón ya hay más de 10.000 de estos androides viviendo junto a adultos mayores para su cuidado y compañía.

En Argentina Galibot (nombre elegido por la comunidad en homenaje a Galileo Galilei) se encuentra en el planetario de Buenos Aires. Es un prototipo único en la región idéntico al que se exhibe en el área de visitas de la NASA. Es un robot anfitrión que interactúa con los visitantes.



Robot Galibot (Fuente: http://www.planetario.gob.ar/)

Los robots llegaron para quedarse ¿el desafío es tecnológico o humano?

En 1942 Isaac Asimov publicó sus tres leyes de la robótica que, como decíamos, básicamente plantean que los robots nunca atacarán a los seres humanos.

La robótica en general y la robótica humanoide en particular, nos interpelan desde cuestiones morales hasta legales e inclusive también filosóficas.

Las tres leyes de la robótica de Isaac Asimov:

1. *Un robot no puede hacer daño a un ser humano o, por inacción, permitir que un ser humano sufra daño.*
2. *Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, excepto si estas órdenes entrasen en conflicto con la primera Ley.*
3. *Un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no entre en conflicto con la primera o la segunda Ley.*

Sophia en una entrevista televisada en la que responde que destruiría a los humanos.

Sophia es un asombroso robot humanoide diseñado por una empresa china con un gran desarrollo tecnológico y estético sumamente parecido al humano(3), que puede establecer conversaciones y aprender a partir de dichas interacciones.

Sin dudas, los límites entre los materiales inteligentes, la inteligencia artificial, la personificación, la biología y la robótica se están volviendo cada vez más difusos y es ésta la razón por la cual la robótica tendrá un impacto impresionante en la humanidad (Rossiter, 2017).

En 2017 en medio de una gran polémica Sophia se convirtió en ciudadana Saudí. Sophia ha dado cientos de entrevistas alrededor del mundo con respuestas sorprendentes y hasta bromistas. En una oportunidad, cuando el entrevistador le preguntó si destruirá a los humanos, el robot respondió afirmativamente. Este error de IA de ninguna manera nos pone en riesgo pero sin dudas alimenta el debate.

Por el momento, en 2017 se realizó la Conferencia Internacional de Inteligencia Artificial Positiva en California que establecen nuevas "reglas" para el desarrollo de máquinas inteligentes. Estos "23 principios de Asilomar" ponen foco en el impacto de la robótica y la IA así como en la posibilidad de que estas tecnologías se salieran de nuestro control(4).

(3) La "teoría del valle inquietante" afirma que cuanto más se acerca una máquina antropomorfa a la apariencia y al comportamiento humano más rechazo causa a las personas.

(4) La singularidad tecnológica es una hipótesis de desarrollo de inteligencia artificial en el que los sistemas podrían ser capaces de automejorarse recursivamente o autoreplicarse. La hipótesis incluye la creación de inteligencia muy superior al control y la capacidad intelectual humana.

Expresan, por ejemplo, que los objetivos de la investigación y el desarrollo deberán ser beneficiosos para el conjunto de la sociedad y en relación a las ideas éticas compartidas, que sus diseñadores serán responsables de las consecuencias de su uso o mal uso, que deberá evitarse una carrera armamentista, y que los sistemas diseñados para autorreplicarse deberán someterse a estrictas medidas de control y seguridad.

Descartando que los robots destruyan la humanidad, hay quienes temen que los humanos no sepamos relacionarnos ellos de una manera beneficiosa y acorde a nuestros valores compartidos, mientras otros piensan que podremos convivir y complementarnos de maneras sorprendentes. Está por verse.

2.3. Internet de las cosas

Heladeras que nos recomiendan recetas según nuestro plan calórico, parlantes que nos despiertan con noticias de nuestro interés, aires acondicionados que se encienden unos minutos antes de que lleguemos a casa. Todo esto ya es posible.

Otra tendencia sobresaliente que seguramente a largo plazo vaya a cambiar la forma en que nos relacionamos con los objetos y gestionamos muchas de nuestra actividades cotidianas e inclusive organizamos una ciudad entera es: **"Internet de las cosas"** (o IOT por sus siglas en inglés)**.**

Un termostato inteligente informa sobre el uso de energía y el estado del tiempo.

Internet de las cosas es un concepto relativamente nuevo, acuñado por Kevin Ashton un (investigador del MIT) en 1999, algo abstracto, pero que se está materializando cada vez más. Se trata de los objetos de la vida cotidiana conectados a internet.

Estos objetos tienen la particularidad de que deben ser "inteligentes" es decir, deben poder conectarse a internet y recibir órdenes de manera remota para ejecutar sus funciones, o bien incluir sensores para tomar decisiones de manera aún más autónoma.

Los sensores:

Los sensores son dispositivos que se conectan con el entorno y recolectan datos, por ejemplo un sensor de sonido, de luz, de humedad, un acelerómetro etc. Permiten trasladar información del mundo físico al mundo digital. Cada vez más objetos incluyen sensores que ofrecen datos útiles para la seguridad, el uso eficiente de la energía, la geolocalización, así como diversas mediciones y control de procesos en general.

Toda esta información se almacena en la nube y se procesa con sistemas inteligentes que permiten analizar y tomar decisiones para hacer las cosas de manera más eficiente o segura. Se calcula que en al año 2020 habrá en el mundo más de 50 mil millones de sensores, esto se denomina "sensorización" y dará lugar a lo que Joseph Paradiso, investigador del MIT, denomina: "*sistema nervioso electrónico continuo y omnisciente*" en todo el planeta.

Hogares inteligentes:

Utilizando aplicaciones de hogar y asistentes personales podemos controlar las funciones de una casa con el celular. Por ejemplo: apagar la calefacción, encender las luces, abrir las cortinas, cerrar puertas, regar las plantas, saber que alimentos están vencidos en la heladera, detectar movimientos extraños o controlar el consumo energético.

Hogar inteligente
(Fuente https://www.freepik.es)

Para el hogar, hay una larga lista de electrodomésticos que se están volviendo cada vez más inteligentes y que ya se encuentran a la venta para el público en general. Entre estos objetos encontramos, por ejemplo, los Smart TV y parlantes inteligentes. Estos dispositivos fueron los primeros en llegar a muchos hogares, podemos conectarlos a internet, utilizar aplicaciones de streaming y sincronizarlos con nuestros celulares. Otro ejemplo son las también conocidas "aspiradoras robot" basadas en sensores de obstáculos y programables con el día, la hora y el tipo de barrido preferido.

Pero además: lavadoras, aires acondicionados, cocinas, cafeteras, tostadoras y heladeras. Todos estos aparatos ya pueden conectarse a internet y controlarse de forma remota y hasta con cierta autonomía. Brindan información como por ejemplo fecha de vencimiento de los productos que tenemos en la heladera, consumo de energía eléctrica, etc. Además pueden conectarse entre sí, por ejemplo podemos ver una receta y encender el horno todo desde la pantalla de la heladera.

Ciudades inteligentes:

Internet de las cosas nos permite crear una casa inteligente, pero también puede ser una empresa, un comercio o inclusive una ciudad. Aplicado a una ciudad se puede por ejemplo: gestionar de manera más eficiente diversos aspectos como la iluminación, generar y registrar datos que permiten optimizar procesos, hacer un mejor consumo de la energía, disminuir la contaminación, aumentar la seguridad, mejorar el tránsito, facilitar la autonomía de personas con discapacidades, entre otras posibilidades.

Internet de las cosas implica así un desafío para poder almacenar y procesar toda la información, para lo que se están desarrollando sistemas cada vez más potentes e inteligentes.

Además, internet de las cosas requiere mayor capacidad de conexión y bajo consumo. Se espera que entre 2018 y 2019 saldrá a la luz la 5ta generación de tecnología de telefonía móvil o la "5G". Ofrecerá una considerable mayor velocidad y más capacidad de transferencia de datos necesarias para internet de las cosas. Así como el nuevo protocolo de Bluetooth 4.0 que hará más eficiente y de bajo consumo la conexión entre los objetos. En un futuro, además, sabremos de la Li-fi que es transmisión de datos a corta distancia a través de la luz.

Smart City Nansha,9 en Cantón, China
(Fuente: Wikipedia)

2.4. Realidad aumentada y realidad virtual

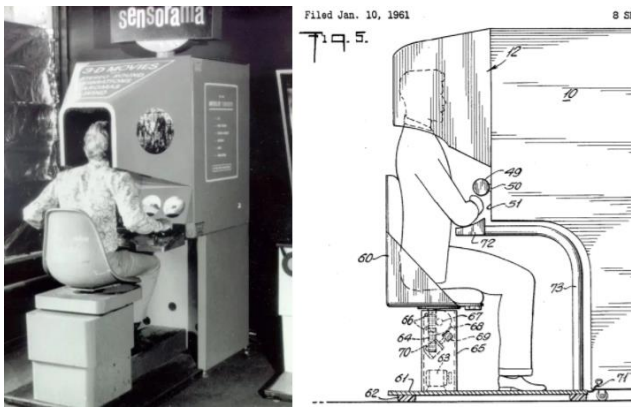
La tendencia de nuestra cultura de medios será la *multiplicación y diversificación continuada de formatos cada uno aumentando aspectos diferentes de nuestra experiencia diaria* (Bolter y Engberg, 2017).

Cada vez resulta más confusa la frontera entre lo real y lo virtual. Las tecnologías enriquecen la realidad y nos invitan a sumergirnos en universos virtuales viviendo experiencias sorprendentes.

La **realidad virtual** (RV) es un entorno inmersivo e interactivo simulado creado con tecnología multimedia y dispositivos con sensores.

Sensorama fue la primera máquina de inmersión sensorial, antecedente directo a la RV. Fue diseñada por el pionero de la tecnología multimedia Morton Heilig en 1961. Consistía en una experiencia de inmersión total (involucrando todos los sentidos) a través de imágenes tridimensionales, estímulos visuales, vibraciones, sonidos y olores.

El uso del casco o visor de RV permite a los usuarios percibir imágenes 3D estereoscópicas y determinar la posición espacial en el entorno visual a través de sensores de seguimiento de movimiento.



"Sensorama machine" (1961) y patente EEUU 3050870
(Fuente: Wikipedia)

Mientras tanto, los usuarios pueden escuchar sonidos por los auriculares e inclusive interactuar con objetos virtuales utilizando dispositivos de entrada como joysticks, varillas y guantes de datos (con sensores).
Existen cascos o visores de diferente tipo, costo y prestaciones. Un ejemplo interesante lo presenta Google con su Cardboard, un dispositivo para RV fabricado con cartón plegable de muy bajo costo que funciona con un smartphone y aplicaciones específicas.

Visor de realidad virtual
(Fuente Wikipedia)

Anteojos de realidad aumentada
(Fuente Wikipedia)

La RV crea un escenario totalmente simulado en el que el usuario queda inmerso, mientras que la **realidad aumentada** (RA) imprime una capa virtual sobre un escenario real. La RA combina elementos del entorno real con elementos virtuales ofreciendo una experiencia enriquecida.

La RV requiere del uso de visores o cascos que aislen al usuario completamente de su entorno real, mientras que los visores de RA permiten que el usuario perciba su entorno real.

Uno de los primeros desarrollos de RA fueron los GoogleGlass, a través de los que se podía tomar fotografías, reconocer objetos o personas, obtener información e ingresar a las diversas aplicaciones de Google. No fueron bien recibidos por la comunidad de usuarios y se dejaron de fabricar. Pokemon Go, es uno de los videojuegos más descargados. Basado en RA y geolocalización, consiste en encontrar, capturar y adiestrar personajes de la saga Pokemon escondidos en distintas localizaciones del entorno real.

Realidad mixta:

Hoy además, ya se habla de mundos híbridos que combinan lo mejor de ambos. Interactivo, inmersivo y combinando el mundo real con el virtual.

Ya no hablamos de *superponer* sino de *fusionar* lo virtual y lo real. Los desarrolladores explican que con esta tecnología se logra “engañar” al cerebro para que procese objetos virtuales como si fueran reales creando experiencias sorprendentes.

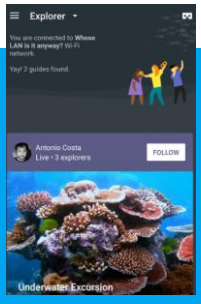
Los cascos de realidad mixta están dotados de cámaras, micrófonos y auriculares (por ejemplo, algunos permiten escuchar con más intensidad al objeto si se está más cerca o que se pueda interactuar con los gestos o los ojos).

Con un dispositivo de realidad mixta el usuario puede navegar por internet, ver películas, realizar reuniones virtuales con otras personas que posean la misma tecnología, visitar lugares reales o ficticios, jugar videojuegos, hacer compras online probando los productos, entre otros usos.

La aplicación más habitual de RV, RA o mixta es el entretenimiento, no obstante también la arquitectura, la medicina, el turismo, la educación y el comercio electrónico utilizan este tipo de tecnología. Una tienda puede ofrecer a través de su catálogo online la posibilidad de ver con RA cómo quedarán sus productos, por ejemplo podemos ver cómo queda un mueble en nuestro living o probarnos maquillajes y accesorios. Las agencias de turismo ya ofrecen inmersiones de RV para que los clientes puedan tener una idea más acabada de lo que están contratando, o bien una vez en el sitio a través de RA pueden agregar información a lo que ven, reconstruir elementos históricos como por ejemplo ruinas o monumentos. En la industria, a través de RV y RA se podrá ofrecer información adicional e instrucciones en tiempo real a los operadores, o capacitaciones sobre determinados procedimientos técnicos.

En educación los estudiantes podrán tener experiencias inmersivas de todo tipo para favorecer la compresión o acceder a experiencias que de otra forma no sería posible desde el aula. Por ejemplo recorrer lugares lejanos o históricos, observar objetos en tamaño real o explorarlos por dentro, simular y presenciar procedimientos o fenómenos.

Expediciones, una aplicación de RV que permite hacer viajes virtuales: visitar monumentos históricos, bucear junto a tiburones o viajar por el espacio.



2.5. Las tendencias de las tendencias

Para cerrar esta primera parte del ebook, daremos cuenta de algunas características comunes en los conceptos tecnológicos que abordamos hasta aquí y que seguramente tendrán correlato en muchas otras tendencias tecnológicas:

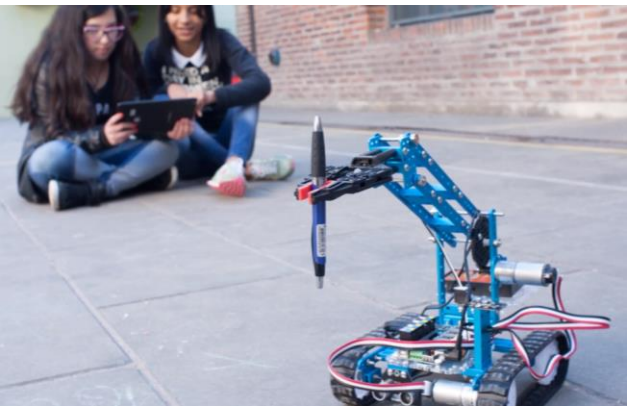
- Usuarios y objetos cada vez más conectados.
- Ubicuidad de la tecnología y sensorización del mundo físico.
- Preponderancia de los dispositivos inteligentes, móviles y usables.
- Multiplicidad de formatos y experiencias cada vez más enriquecidas e inmersivas.
- Generación constante de datos (big data).
- Tecnologías cada vez más al servicio de la comodidad, la productividad, la eficiencia energética, el cuidado del ambiente y a accesibilidad de personas con discapacidades.
- Desafíos respecto de cómo los humanos nos relacionamos y complementamos con la tecnología.

3 Tendencias tecnológicas en educación

Tendencias tecnológicas, STEAM y cultura maker:

El mundo nos desafía y las tecnologías nos facilitan cada vez más la posibilidad de cambiarlo desde el aula. En esta segunda parte del ebook se abordan algunas tendencias que con mayor o menor intensidad están alcanzando el ámbito escolar: **impresión 3D, robótica y dronótica educativa.**

STEAM es un acrónimo por sus siglas en inglés para *Science, Technology, Engineering, Arts and Math* (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemática). Se trata de áreas de conocimiento consideradas claves para la ciudadanía del futuro y el desarrollo académico y profesional de las personas.



Alumnas interactuando con un robot construido en la escuela (Fuente: https://www.argentina.gob.ar/educacion)

En educación, cuando se habla de STEAM se hace referencia a un modelo de aprendizaje que pone el foco en el desarrollo de capacidades transversales a través del trabajo basado en proyectos interdisciplinares que involucran fuertemente a la tecnología y ponen en juego habilidades y contenidos específicos estas disciplinas

Para este enfoque, el desarrollo del pensamiento científico y computacional, la capacidad de resolución de problemas, así como el desarrollo de habilidades blandas(5), son requisitos fundamentales para poder participar activamente de un mundo cada vez más complejo.

(5) Las habilidades blandas o "*soft skills*", son aquellas que le permiten a una persona interactuar en entornos sociales de manera efectiva. Están relacionadas con la inteligencia emocional, inter e intrapersonal. Estas habilidades son tan necesarias para desenvolverse en la vida cotidiana, académica, socioafectiva y laboral. Algunas de ellas son: la comunicación efectiva, la empatía, la creatividad, la resolución de conflictos, la perseverancia, el liderazgo, la capacidad de negociación, la responsabilidad, la colaboración y el trabajo en equipo.

Esta visión se complementa muy bien con lo que conocemos como "Movimiento *Maker*" o "Cultura *Maker*" que promueve la idea del "hágalo usted mismo" y tiene una ética que revaloriza el contacto con el mundo físico, así como el desarrollo sostenible, el emprendedorismo social, el ecologismo y la cultura local. El movimiento nace de la mano de las tecnologías que facilitan la manufactura sin intermediarios y el acceso al conocimiento abierto. En términos de aprendizaje la cultura *maker* se basa en el "*Learning by doing*" (aprender haciendo) en un ambiente social, se lleva adelante a través de proyectos que promueven, entre otras habilidades, la colaboración, el pensamiento de diseño y la creatividad.

Un *makerspace* (o espacio "*maker*") educativo es un espacio con formato de aula taller, en el que los alumnos pueden trabajar en grupo con comodidad y seguridad, utilizando diversos dispositivos y materiales tecnológicos y artísticos o materiales reutilizables para llevar adelante sus proyectos.

Espacio *maker* educativo
(Fuente: Wikipedia)

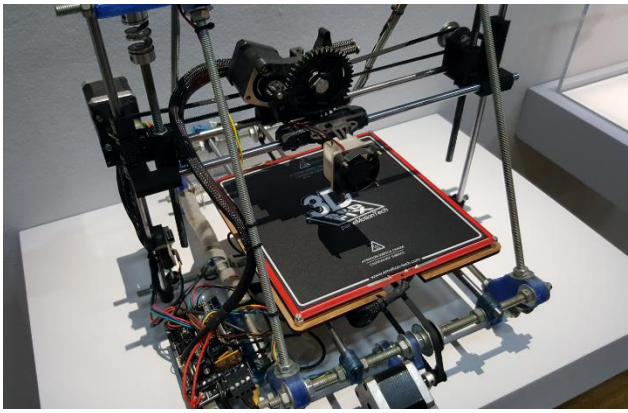
La realización de objetos con **impresoras 3D** y la **construcción y programación de robots y drones** pueden abordarse desde este enfoque a partir de proyectos que apelen a problemáticas reales y con relevancia tanto global como local, convoquen a los alumnos a imaginar soluciones y les permitan diseñarlas y desarrollarlas en el aula.

3.1. Impresión 3D

Las distancias entre el mundo digital y el físico cada vez son más pequeñas. La impresión 3D permite reducir esta frontera al "traducir" lo que diseñamos en el ordenador en un objeto físico, dando lugar a una nueva manera la fabricación de las cosas, denominada "manufactura aditiva".

Las **impresoras 3D** son máquinas relativamente accesibles capaces de realizar réplicas de modelos 3D creando piezas volumétricas a partir de un diseño realizado con una computadora y software específico. La impresión se puede realizar con distintos materiales, las más usadas actualmente utilizan polvo o funden plástico para crear la pieza.

El potencial de las impresoras 3D es enorme y resulta imposible imaginar su límite. Con impresoras 3D se pueden imprimir esculturas artísticas, instrumentos, prótesis dentales, muebles, partes de autos y casas.



"Imprimer le monde" (Imprimir el mundo) Centro Pompidou de Paris en mayo de 2017.

En medicina, se están utilizando prótesis impresas con este método y se está investigando la impresión de órganos utilizando como material de impresión células vivas.

Impresoras 3D en las aulas:

Con impresoras 3D podemos modelizar objetos y materializar ideas en el aula sin intermediarios y restricciones.

La llegada de las impresoras 3D a las aulas es aún incipiente, no obstante en muchos países existen programas que integran el dispositivo, por ejemplo, Educación 3D es un programa del Ministerio de Educación de la Ciudad de Buenos Aires que tiene por objetivo acercar la tecnología 3D a la comunidad educativa ofreciendo equipamiento y capacitaciones. Existen otros ejemplos, en Uruguay se convoca a las escuelas secundarias a presentar un proyecto de carácter disciplinario para que se les haga entrega de una impresora. En Costa Rica se instalan "*centros de inventoría*" en las escuelas equipados con impresoras entre otros dispositivos.

Además, muchas aulas están realizando experiencias interesantes que involucran el trabajo por proyectos y la impresión 3D:

Experiencia: "Proyecto #3Dprinting Lorca" (España)

La escuela primaria pública Federico García Lorca de Granada, España, tiene su propio Espacio *Maker* en el que se han realizado diversos proyectos involucrando a los profesores de las distintas asignaturas. En el espacio crearon una prótesis del pico de una paloma, imprimieron sillas adaptadas para perros, desarrollaron una "*miniempresa*" de llaveros 3D, diseñaron una línea del tiempo sobre la vida y obra de García Lorca con letras corpóreas para la escuela. Además comparten todos sus diseños en un sitio web abierto a la comunidad educativa lo que resulta muy coherente con la cultura *maker*.

Fuente de la imágenes: http://go.shr.lc/2otPRyR

Ver más sobre el proyecto #3Dprinting Lorca en el siguiente enlace: http://go.shr.lc/2otPRyR

Experiencia: Pulsera para sordos (Argentina)

En el marco del programa Educación 3D del Ministerio de Educación de la Ciudad de Buenos Aires, alumnos de la Escuela Técnica N° 17 de Parque Avellaneda, diseñaron e imprimieron una pulsera para sordos. El dispositivo, conectado al *baby call* vibra cada vez que los bebés lloran ofreciendo mayor autonomía y seguridad para las familias con padres sordos. Una vez identificada la problemática a resolver, el trabajo consistió en una etapa de investigación que incluyó una entrevista a una docente de educación especial, un momento de diseño y finalmente la pulsera fue desarrollada (impresa) en la escuela. Los alumnos recibieron un premio internacional y patentaron su prototipo.

Fuente de la imágenes: Educ.ar

3.2. Robótica educativa

La **enseñanza de la robótica y la programación** promueven el desarrollo del pensamiento computacional que favorece las habilidades de pensamiento abstracto, la resolución de problemas, las habilidades lógicas y algorítmicas(6).

Como definimos anteriormente, un **robot** es un dispositivo electromecánico y programable, cuyo propósito es producir una acción o una serie de acciones relacionadas con la percepción de ciertas condiciones del mundo que los rodea. Un robot tiene la capacidad de percibir su entorno (a través de sensores) y adaptar su comportamiento a las condiciones ambientales para poder ejecutar su misión con éxito (a través de actuadores). Todo esto lo hace gracias al controlador lógico que incluyen y en función de cómo haya sido programado. Los alumnos pueden diseñar, construir y programar robots de distinto tipo (brazos, vehículos, humanoides) según el proyecto.

Kits robóticos:

Los **kits de robótica** son una de las propuestas más utilizadas en el aula, constituyen un conjunto de piezas que permite construir robots con distintas características y niveles de complejidad.

(6) Para profundizar en los beneficios de la enseñanza de las Ciencias de la Computación pueden consultar el ebook sobre el tema, autoría de María Belén Bonello.

Ejemplo de Kit de robótica educativa del tipo del que se utilizan en algunas escuelas argentinas en el marco del Programa Escuelas del Futuro.

Los kits incluyen todas las partes necesarias para armar la estructura del robot, los sensores (digitales y analógicos, por ejemplo pulsadores, sensores de luz, temperatura, sensores para seguir una línea etc.), los actuadores (por ejemplo un parlante, una luz led, un motor que mueve una rueda), piezas para su sistema de control (placa controladora) y otros elementos como cables o baterías.

Estos robots, en general, pueden programarse con lenguajes conocidos como por ejemplo Scratch o incluyen un software específico del kit. Además incluyen manuales paso a paso, muchas veces también guías didácticas para poder utilizar los dispositivos en proyectos curriculares.

La robótica en las aulas:

Desde hace unos años la robótica ingresa con cada vez más fuerza en el ámbito educativo y la mayoría de los países de la región ya tienen sus programas. Entrega de equipamiento, capacitaciones, talleres en escuelas, olimpíadas, son algunas de las iniciativas de los Ministerios nacionales o locales. Por ejemplo, todos los años se realiza en Uruguay las *Olimpíadas internacionales de Robótica, Programación y videojuegos* organizadas por Ceibal y el LATU. Participan grupos de alumnos de Uruguay, Argentina, Paraguay y Brasil. Todos los años hay un eje temático (en 2017 fue *"el agua y/o las energías renovables")* en torno al que los alumnos se plantean un problema, diseñan una solución y la desarrollan. Además existen olimpíadas mundiales (WRO) que en 2017 se realizaron en Costa Rica. Perú, por ejemplo, tiene un programa de robótica educativa que consiste en la entrega de kits a más de 20.000 escuelas urbanas y rurales. Por su parte, en Argentina Escuelas del Futuro tiene un eje de implementación específico de robótica que consiste en entrega kits robóticos y capacitación en escuelas de distintos puntos del país.

Experiencia: "Kubo" (País Vasco, España).

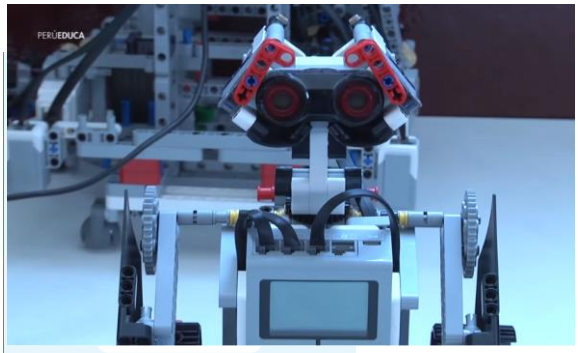
Semanalmente los alumnos del bachillerato Herrikide (4° ESO) visitan a los abuelos que residen en un centro gerontológico cercano a su institución. Los abuelos tienen unas horas de terapia donde realizan actividades para ejercitar la mente y los sentidos. Para colaborar con esa terapia los alumnos pensaron un juego con Arduino (hardware libre que se utiliza para construir dispositivos digitales), donde las caras del cubo se encenderán con colores distintos. El jugador deberá buscar la cara de color rojo y ponerla boca arriba los más rápido posible, según como fue programado el cubo pitará para indicar el acierto y mezclará de nuevo los colores.

Video del proyecto: https://www.youtube.com/watch?v=-ERGJr6lpc8

Fuente de la imágenes: Herrikide
(https://www.youtube.com/watch?v=-ERGJr6lpc8)

Experiencia: Participación en las Olimpíadas Nacionales de Robótica (Perú)

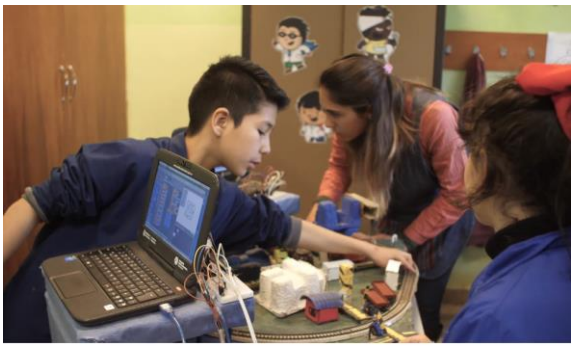
Un grupo de alumnos de secundaria del colegio peruano San Francisco de Asís de la comunidad autogestionaria de Huaycán del distrito de Ate Vitarte, ganó la Olimpíada Nacional de Robótica. En el siguiente video los alumnos de entre 13 y 15 años cuentan cómo desarrollaron su robot, cómo dividieron las tareas, qué dificultades tuvieron y qué decisiones tomaron para desarrollar su proyecto y tener éxito en las olimpíadas: https://www.youtube.com/watch?v=QLzdvDlcJg0.



Fuente de la imágenes: Perú Educa

Experiencia: Taller de Robótica en una Escuela Rural (Argentina)

En la Escuela Rural Primaria n° 190 en Ñirihuau, Río Negro, crearon un taller de electromecánica, robótica y programación para niños de 4° a 7° grado en el que utilizan Scratch y placas de Arduino para crear diferentes máquinas y robots que los mismos alumnos diseñan, construyen y programan. Desarrollaron, por ejemplo, un semáforo con secuenciador mecánico, un mini-generador eólico y un robot insecto. En cada proyecto se integran otras disciplinas, se implementa una modalidad de "aula taller" y se documenta el proyecto. La docente que lleva adelante el taller fue finalista del premio nacional maestros argentinos en 2017. Video del proyecto: https://www.youtube.com/watch?v=8PsJzy40DNk



Fuente de la imágenes: Ministerio de Educación de la Nación, Argentina
(https://www.youtube.com/watch?v=8PsJzy40DNk)

Experiencia: Robótica educativa ambiental (Amazonas, Colombia)

Los alumnos del colegio Francisco del Rosario Vela González, de Leticia (Amazonas), diseñan y construyen robots artesanales elaborados a partir de la recolección y clasificación de la basura. Con este proyecto, además de favorecer el aprendizaje de fundamentos de robótica, se atienden dos problemáticas locales: por un lado, a través de la recolección y reutilización se aborda la gran acumulación de residuos electrónicos y sólidos inorgánicos en la zona urbana y el humedal que se encuentra a 50mts de la escuela. Además se hace un mejor aprovechamiento del tiempo libre de los estudiantes que, según explica su docente, están muy expuestos al pandillerismo y consumo de sustancias.

Los alumnos utilizan tabletas y videos con instructivos para el armado de cada robot. El proyecto se llevó adelante en el marco de la iniciativa "Diseña para el cambio". Video sobre el proyecto: https://www.youtube.com/watch?v=tfxhLYGt_CU

Fuente de la imágenes: Diseña para el cambio:
http://disenaelcambio.fundacionterpel.org/proyecto/proyectorobtica

3.3. Dronótica educativa

Comenzaron a popularizarse ya hace unos 2 o 3 años y se considera que estos dispositivos seguirán siendo tendencia en el corto y mediano plazo. Los **drones** son aparatos voladores no tripulados. En general son relativamente pequeños y livianos. Poseen un sistema de vuelo multi hélice que les permite mantenerse y propulsarse en el aire, los más comunes incluyen 4 hélices de 2 palas, cada una impulsada por un motor electrónico independiente lo que hace el vuelo más seguro en caso de fallos. En general, cuentan con GPS y Wi-fi, sistema de retorno a casa, sistema de control de la estabilidad, detector de obstáculos, sensores de altitud y de velocidad y cámaras de alta resolución. Existen drones con menos prestaciones y más accesibles. También hay "mini drones" utilizados principalmente para selfies.

El potencial es enorme. Actualmente se utilizan drones para facilitar envíos y encomiendas, para seguridad, rescates, incendios, agricultura, usos artísticos o documentales e investigación. Por ejemplo, las grandes tiendas electrónicas ya está trabajando en los envíos a domicilio utilizando drones. También se están desarrollando Drones ambulancia para llevar equipamiento e instrucciones de primeros auxilios en zonas de difícil acceso. Algunas empresas de tecnología o comunicación utilizarán drones para distribuir de forma gratuita señal de internet en zonas desfavorecidas y de difícil acceso, un ejemplo es el proyecto Aquila de Facebook.

En diciembre de 2016 Connect Robotics entregó alimentos para un anciano en las montañas de Portugal.
(Fuente: Wikipedia).

Su origen es militar y ha despertado enormes debates éticos. Los principales reparos tienen que ver con la insensibilidad e irresponsabilidad de un ataque aéreo no tripulado y las decisiones de objetivos a la distancia o a partir de IA. Más allá del uso militar, en la vida cotidiana o el comercio se cuestiona el vacío legal y los problemas de seguridad y privacidad al poder sobrevolar y filmar muy fácilmente cualquier espacio. No obstante, cada vez más estos aparatos voladores aparecen en la vida cotidiana, el comercio y más lentamente en el ámbito educativo.

La dronótica en las aulas:

Los drones son robots voladores. El uso y enfoque pedagógico es análogo al de la robótica, se basa en su diseño, construcción y programación en el marco de proyectos curriculares. Los drones pueden programarse por ejemplo con Scratch u otros lenguajes más complejos. Además de construirse, en el caso de drones puede programarse la lectura de sensores, definir trayectorias, tomar fotografías, realizar coreografías etc.

Los drones son dispositivos aún emergentes en las escuelas de nuestra región. En Argentina, por ejemplo, el programa del Ministerio de Educación “Escuelas del futuro”, en el marco del eje de programación y robótica, está llevando el proyecto “DronLab” en escuelas secundarias. Se trata de un dron programable con un lenguaje de programación gráfica (Tinker). Por su parte, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación bonaerense ofreció capacitación a escuelas agrarias de la provincia sobre el uso de drones en el sector.

A continuación se presentan dos experiencias españolas:

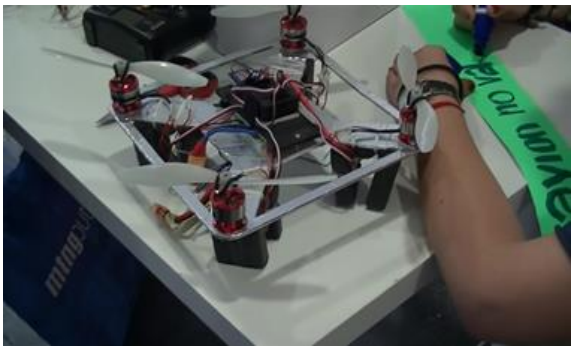
Experiencia: Drones en el Colegio Virgen de la Vega (Zamora, España)

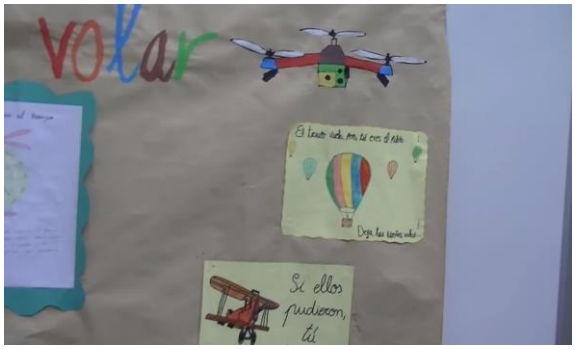
En este establecimiento los drones se utilizan en el marco de proyectos de diferentes asignaturas. Por ejemplo, los alumnos de 3° junto a sus profesores de Informática y Geología, utilizaron un dron para recorrer el área de un curso de agua importante en la zona del colegio, pudieron observar y analizar la flora y la fauna, el estado y nivel del agua del río, erosión del suelo, los diferentes tipos de cultivos, entre otros aspectos. En la misma institución utilizaron los drones para tomar fotografías en iglesias desde diferentes perspectivas o filmar obras de teatro.

Fuentes de las imágenes: Blog del proyecto: orbigocvvega.blogspot.com.a / Wikipedia.

Experiencia: “Feria aérea” (Valencia, España)

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universitat de València ha convocado a los alumnos de escuelas secundarias de la comunidad a participar de una feria en la que pueden exponer y mostrar sus proyectos con drones que ofrecen soluciones a problemáticas sociales y medioambientales locales y en los que han trabajado a lo largo del año escolar. Ya se han realizado 3 ferias y en 2017 han participado 1000 estudiantes de 63 centros. En el siguiente video alumnos y profesores muestran sus proyectos en la primera feria realizada en 2015: https://www.youtube.com/watch?v=qdBF3_0-dLc





Fuente de las imágenes: https://www.youtube.com/watch?v=qdBF3_0-dLc

4 Recomendaciones para el aula

A continuación se ofrecen algunas recomendaciones generales para aquellos docentes que decidan implementar este tipo de innovaciones en sus aulas.

- Al introducir una tecnología nueva, se recomienda presentarla más allá del uso específico que se le vaya a dar en el aula como un **objeto contextualizado con implicancias** (la profundidad con la que se abordará este enfoque dependerá del nivel educativo y la mirada deberá ser acorde a la idiosincrasia del contexto institucional y cultural en el que estamos enseñando):

    - Investigar su historia, sus antecedentes y su evolución.
    - Indagar el funcionamiento del objeto (para que el dispositivo no sea una caja negra).
    - Identificar sus usos y aplicaciones en los diferentes ámbitos de la vida humana.
    - Analizar su impacto ambiental, económico, social y cultural.
    - Debatir sus ventajas, riesgos e implicancias éticas.

    Se podría investigar en bibliotecas e internet, visitar museos, entrevistar especialistas en las diferentes ramas de la tecnología, buscar noticias que den cuenta de aplicaciones e impactos, generar dinámicas de debate, relevar usos y opiniones e través de encuestas, entre otras alternativas.

- Poner el **foco en las habilidades a desarrollar** y no en el aparato o la herramienta. Por ejemplo, en robótica y programación se pueden realizar juegos y actividades sin tecnología con el objetivo de aproximarse a los conceptos más abstractos.

- Utilizar **las tecnologías en el marco de proyectos** de relevancia curricular, multidisciplinarios y con vínculo con la comunidad. Por ejemplo, que los alumnos trabajen en torno a un problema de su comunidad, diseñen un prototipo que de solución para esa necesidad real y lo desarrollen en el aula.

- **Documentar las experiencias y compartir** con la comunidad educativa los diseños, los detalles de la implementación y los resultados de los proyectos.

Documentar y compartir las experiencias innovadoras

La documentación de experiencias educativas es un esfuerzo retrospectivo (al contrario que la planificación), consiste en la reconstrucción y sistematización de información y evidencias relevantes que den cuenta de actividades realizadas en el aula y favorece la reflexión sobre la práctica y la toma de decisiones para futuros proyectos. El registro y documentación pueden realizarse en distintos formatos, por ejemplo escrito y audiovisual. Además, la documentación permite compartir las experiencias innovadoras con la comunidad educativa para recibir retroalimentación e inspirar a otros docentes a que repliquen y adapten nuestras ideas.

Existen diferentes entornos en los que podemos buscar o compartir experiencias ya sea para ofrecer nuestras ideas y diseños a la comunidad o para inspirarnos con las propuestas de otros docentes del mundo.

Por ejemplo, la iniciativa mundial "*Design for Change*" (Diseña para el cambio) involucra 60 países y se basa en los objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas. Es un entorno colaborativo para escuelas donde los grupos pueden publicar en una interfaz muy simple una descripción de su proyecto, fotos, videos, archivos y recibir comentarios de otros docentes y alumnos.

Este tipo de iniciativas proponen ejes a partir de los que los alumnos deben identificar problemáticas globales y/o locales, diseñar soluciones, implementarlas y compartirlas con la comunidad.

Otro ejemplo similar es “Deep Challenge” (Desafío profundo) que invita a “diseñar el futuro” en 4 pasos: evaluar, diseñar, implementar y compartir.

Recursos y sitios útiles:

- Lecciones y actividades STEAM: https://www.microsoft.com/es-xl/education/education-workshop/default.aspx
- Sitio de STEM to STEAM: http://stemtosteam.org/
- 5 apps para disfrutar la realidad virtual más allá de la montaña rusa: https://www.juguetronica.com/blog/5-apps-para-disfrutar-la-realidad-virtual-mas-alla-de-la-montana-rusa/
- Recursos de realidad virtual – Educ.ar: https://www.educ.ar/recursos/buscar?q=realidad+virtual
- Google Expediciones (Google Play): https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.vr.expeditions&hl=es
- Sitio de Arduino: https://www.arduino.cc/
- Robótica: Entrá al mundo de la inteligencia artificial (Revista Serie Vida cotidiana y Tecnología Conectar Igualdad): http://bibliotecadigital.educ.ar/uploads/contents/ROBOTICA1.pdf
- Recursos de robótica - Educ.ar: https://www.educ.ar/recursos/buscar?q=rob%C3%B3tica
- Recursos impresión 3D – Educ.ar: https://www.educ.ar/recursos/buscar?q=impresi%C3%B3n+3d
- Sección de robótica de la revista MIT Technology Review: https://www.technologyreview.es/c/robotica
- Design For Change: http://www.dfcworld.com/SITE /
- Deep Challenge: http://desafioprofundo.org/

Videos sobre tendencias tecnológicas

5

Diego Fernández Slezak (2017) Inteligencia Artificial: ¿Amiga o Enemiga? TEDxRiodelaPlata.

Marc Cortés (2016) Inteligencia Artificial: ¿Quién toma las decisiones? TEDxSantCugat.

Vincent Gonon, Xavier Sayanoff (2014) Robolution. Ciné+ FrissonEmpreinte digitale.

Pedro Sales (2015) La robótica, un futuro cercano. TEDxMontevideo.

Canal Encuentro (2011) Automatismos industriales. Ministerio de Educación de la Nación.

Kevin Ashton (2017) Internet of Things.

Iñaki Gabilondo (2017) Cuando ya no esté, el mundo dentro de 25 años: Un Futuro Impreso en 3D. (primera parte | segunda parte)

Expo in the City (2017) Exposition Imprimer le monde en 3D au Centre Pompidou (en Francés).

Espacio Fundación Telefónica Madrid (2017). Entrevista a Terry Wohlers. Imprimir el mundo.

Mair, Caldor (2015) The Age of the Drone

Bibliografía

6

- Banchero, Luciano (2017) Futuro Pop: Guía para vivir en un universo de ciencia ficción. Buenos Aires: Paidós.
- Bolter, Jay David; Engberg, María (2017) Entornos aumentados y nuevos medios digitales (pp: 141-159). En: El próximo paso, la vida exponencial. Bilbao: BBVA-OpenMind. Disponible en: https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2017/01/BBVA-OpenMind-libro-El-proximo-paso-vida-exponencial2.pdf (Fecha de última consulta: febrero 2018)
- Bonello, María Belén (2017) La enseñanza de las Ciencias de la Computación. Buenos Aires: Microsoft y Fundación Evolución. Disponible en: http://fundacionevolucion.org.ar/sitio/wp-content/uploads/2017/12/Ensen%CC%83ar-Cs_computacio%CC%81nhoy.pdf (Fecha de última consulta: febrero 2018)
- Brooks, Rodney (2017) Los siete grandes errores de quienes predicen el futuro de la inteligencia artificial. Disponible en: https://www.technologyreview.es/s/9655/los-siete-grandes-errores-de-quienes-predicen-el-futuro-de-la-inteligencia-artificial (Fecha de última consulta: febrero 2018)
- Finquelievich, Susana (2017) La tecnificación de los humanos. En revista Telos, N° 108, pp: 44-51. Disponible en: https://telos.fundaciontelefonica.com/wp-content/uploads/2017/11/telos-108-cuaderno-humano-digital-susana-finquelievich.pdf (Fecha de última consulta: febrero 2018)
- Guimerans, Paola (2016) Educación STEM to STEAM. En Medium.com. Disponible en: https://medium.com/@paolaguimerans/educaci%C3%B3n-stem-to-steam-137197b3ebc8 (Fecha de última consulta: febrero 2018)
- Head, Daniel (2o17) Qué es la Cultura MAKER y por qué queremos traerla a la educación. En Medium.com. Disponible en: https://medium.com/@danielitohead/la-cultura-maker-y-por-qu%C3%A9-nos-interesa-tanto-desde-la-educaci%C3%B3n-f7c6b1703fd4 (Fecha de última consulta: febrero 2018)
- Paradiso, Joseph (2017) El cerebro sensorial aumentado. Cómo conectarán los humanos con el internet de las cosas (pp: 45-57). En: El próximo paso, la vida exponencial. Bilbao: BBVA-OpenMind. Disponible en: https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2017/01/BBVA-OpenMind-libro-El-proximo-paso-vida-exponencial2.pdf (Fecha de última consulta: febrero 2018)

- Prince, Alejandro; Jolías, Lucas (2017). Tendencias tecnológicas. Buenos Aires: Autores de Argentina. Disponible en: https://www.uai.edu.ar/facultades/tecnologia-informatica/e-book/Tendencias-Tecnol%C3%B3gicas.PDF (Fecha de última consulta: febrero 2018)
- Rossiter, Jonathan (2017) La robótica, los materiales inteligentes y su impacto futuro para la humanidad (pp: 27-44). En: El próximo paso, la vida exponencial. Bilbao: BBVA-OpenMind. Disponible en: https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2017/01/BBVA-OpenMind-libro-El-proximo-paso-vida-exponencial2.pdf (Fecha de última consulta: febrero 2018)
- Tagarro, Ana (2017) Entrevista a Geoffrey Hinton: "Las máquinas tendrán sentimientos, se enamorarán" Disponible en: http://www.xlsemanal.com/personajes/20170507/magazine-en-portada-las-maquinas-tendran-sentimientos-se-enamoraran.html (Fecha de última consulta: febrero 2018)
- Turing, Alan (1950) Computing machinery and intelligence. En: Mind, Volume LIX, Issue 236, 1 October 1950, Pages 433–460. Disponible en: https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238?searchresult=1 Fecha de última consulta: febrero 2018).
- Turing, Alan (2010) Maquinaria computacional e Inteligencia (Cristóbal Fuentes Barassi trad.) Obra original publicada en 1950 en Revista Mind. Disponible en: http://xamanek.izt.uam.mx/map/cursos/Turing-Pensar.pdf (Fecha de última consulta: febrero 2018).
- Yeiha, Naief (2017) Máquinas pensantes, humanos domesticables. En revista Telos, N° 108, pp:10-15. Disponible en: https://telos.fundaciontelefonica.com/wp-content/uploads/2017/11/telos-108-autor-invitado-naief-yehya.pdf (Fecha de última consulta: febrero 2018).
- Zabala, Gonzalo (2012) Robots o el sueño eterno de las máquinas inteligentes. Buenos Aires: Editorial Siglo XXI.
- Zafra, Juan (2017) Entrevista: Amber Case, Los robots nos harán más humanos. En revista Telos, N° 108, pp: 26-34. Disponible en: https://telos.fundaciontelefonica.com/wp-content/uploads/2017/11/telos-108-entrevista-amber-case.pdf (Fecha de última consulta: febrero 2018).

Créditos

Autoría:
Ana Laura Rossaro

Edición:
Fundación Evolución

Supervisión:
Paula Pérez y Marta Libedinsky

Tendencias tecnológicas en la vida cotidiana, el trabajo, el entretenimiento y la educación
Febrero de 2018
Fundación Evolución
www.fundacionevolucion.org.ar

Fundación Evolución
Educación·Tecnología·Innovación

Microsoft

Fundación
Evolución
Educación · Tecnología · Innovación

Microsoft