

# recimundo

Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento

**DOI:** 10.26820/recimundo/7.(1).enero.2023.336-347

**URL:** <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1958>

**EDITORIAL:** Saberes del Conocimiento

**REVISTA:** RECIMUNDO

**ISSN:** 2588-073X

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Artículo de revisión

**CÓDIGO UNESCO:** 58 Pedagogía

**PAGINAS:** 336-347







## El internet de las cosas. Desafíos para la participación y el aprendizaje infantil

The internet of things. Challenges for children's participation and learning

A Internet das coisas. Desafios para a participação e aprendizagem das crianças

**Joselyn Adriana Saltos Morán<sup>1</sup>; Lilian Josefina Moran Burgos<sup>2</sup>; Johnny Gustavo Proaño Ganchozo<sup>3</sup>; Jeam Carlo Gamarra Arévalo<sup>4</sup>**

**RECIBIDO:** 10/01/2023 **ACEPTADO:** 26/02/2023 **PUBLICADO:** 30/03/2023

1. Máster Universitario en Psicopedagogía; Licenciada en Ciencias de la Educación Inicial; Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador; [jasaltosmor@gmail.com](mailto:jasaltosmor@gmail.com);  <https://orcid.org/0000-0001-9427-8676>
2. Licenciada en Ciencias de la Educación en la Especialización de Comercio y Administración; Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador; [lilianjosefina1966@hotmail.com](mailto:lilianjosefina1966@hotmail.com);  <https://orcid.org/0009-0001-9826-982X>
3. Magíster en Gestión de la Educación Mención en Educación Media; Especialista en Diseño Curricular; Diploma Superior en Gestión Prospectiva de la Educación; Ingeniero Comercial con Especialidad en Recursos Humanos; Profesor de Segunda Enseñanza en la Especialización de Comercio y Administración; Licenciado en Ciencias de la Educación Especialización de Comercio y Administración; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; [johnny1970\\_07@hotmail.com](mailto:johnny1970_07@hotmail.com);  <https://orcid.org/0009-0000-2745-940X>
4. Economista; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; [gamarrajeam8@gmail.com](mailto:gamarrajeam8@gmail.com);  <https://orcid.org/0009-0001-2726-7683>

### CORRESPONDENCIA

**Joselyn Adriana Saltos Morán**

[jasaltosmor@gmail.com](mailto:jasaltosmor@gmail.com)

**Guayaquil, Ecuador**

## RESUMEN

Las nuevas tecnologías; entre ellas la Internet, ordenadores, dispositivos móviles y otros, repercuten en las distintas áreas de la sociedad en la que vivimos, tras su constante irrupción en el trabajo, el hogar, el ocio. Desde hace ya varios años, el sector educativo se ha visto influenciado por la era digital. las personas, los procesos, los datos y las cosas representan los pilares fundamentales de una tecnología que, en el área educativa, lo que, especialmente en educación, poco a poco están cambiando la forma tradicional en que el docente lleva a cabo sus procesos y actividades de enseñanza-aprendizaje, investigación, gestión y tutorías, en un ambiente inteligente. El interés por desarrollar el presente estudio ha surgido de todo lo antes plantado y por el creciente potencial que representa el internet de las cosas en el aprendizaje en la infancia. Por ello, se ha dispuesto efectuar una revisión bibliografía a fines de exponer sobre la temática planteada. En los resultados se presentan acepciones vigentes sobre la tecnología del internet de las cosas, sus principales características, el impacto y los desafíos dicho sistema en educación. En definitiva, parece ser indudable que el uso de este tipo de tecnología puede tener un impacto positivo en la educación, dado que ya existe evidencia favorable de su aplicación tanto en el proceso de enseñanza aprendizaje en los niños como en otros aspectos igualmente trascendentes.

**Palabras clave:** TIC, Interconectividad, Cultura del Aprendizaje, Analfabetismo Verbal, Sistemas Autorizados.

## ABSTRACT

The new technologies; among them the Internet, computers, mobile devices and others, have an impact on the different areas of the society in which we live, after its constant irruption at work, home, leisure. For several years now, the education sector has been influenced by the digital age. people, processes, data and things represent the fundamental pillars of a technology that, in the educational area, which, especially in education, are gradually changing the traditional way in which teachers carry out their processes and teaching-learning, research, management and tutorial activities, in an intelligent environment. The interest in developing this study has arisen from all of the above and from the growing potential that the Internet of Things represents in childhood learning. For this reason, it has been arranged to carry out a bibliographic review in order to expose the subject matter. The results present current meanings about the technology of the internet of things, its main characteristics, the impact and the challenges of said system in education. In short, there seems to be no doubt that the use of this type of technology can have a positive impact on education, given that there is already favorable evidence of its application both in the teaching-learning process in children and in other equally important aspects.

**Keywords:** ICT, Interconnectivity, Learning Culture, Verbal Illiteracy, Systems.

## RESUMO

As novas tecnologias, incluindo a Internet, computadores, dispositivos móveis e outros, têm um impacto nas diferentes áreas da sociedade em que vivemos, seguindo a sua constante irrupção no trabalho, casa e lazer. Há vários anos que o sector da educação tem sido influenciado pela era digital. Pessoas, processos, dados e coisas representam os pilares fundamentais de uma tecnologia que, na área da educação, que, especialmente na educação, está gradualmente a mudar a forma tradicional como os professores realizam os seus processos e actividades de ensino-aprendizagem, investigação, gestão e tutoria, num ambiente inteligente. O interesse em desenvolver o presente estudo surgiu de tudo o acima exposto e do potencial crescente que a Internet das Coisas representa na aprendizagem infantil. Por esta razão, foi realizada uma revisão bibliográfica para apresentar o tema. Os resultados apresentam os actuais conhecimentos sobre a tecnologia da Internet das Coisas, as suas principais características, o seu impacto e os desafios de um tal sistema na educação. Em suma, não parece haver dúvidas de que a utilização deste tipo de tecnologia pode ter um impacto positivo na educação, dado que já existem provas favoráveis da sua aplicação tanto no processo ensino-aprendizagem nas crianças como noutros aspectos igualmente importantes.

**Palavras-chave:** TIC, Interconectividade, Cultura de Aprendizagem, Analfabetismo Verbal, Sistemas Autorizados.

## Introducción

El Internet de las Cosas (IdC o IoT, por sus siglas en inglés -Internet of Things-), viene siendo el resultado del constante desarrollo de la red de redes (World Wide Web) y del Internet móvil. Esta nueva fase de interconexión global extrema; en la que converge la interacción entre objetos y seres físicos en ambientes virtuales de datos en el mismo espacio y tiempo, representa una que es potencialmente más trascendental que las dos anteriores, y que establece las bases de la denominada sociedad ubicua, en la que los objetos se comunican con los seres humanos, pero también entre ellos mismos. (IDG Comunicatios S.A.U., 2016)

El IoT se trata de una red integrada por objetos físicos que intercambian datos a través de internet, usando sensores e Interfaz de Programación de Aplicaciones (APIs, por sus siglas en inglés). Cuando hablamos de objetos nos referimos a máquinas, vehículos, ropa, electrodomésticos y más, con lo que convivimos diariamente, trabajando gracias a un conjunto de tecnologías que aparte de las APIs concentran analíticas predictivas, Big Data, inteligencia artificial (AI), aprendizaje automático, identificación por radiofrecuencia y cloud, la nube. Funciona siempre que haya dispositivos con el hardware requerido para conectarse a internet y la infraestructura de telecomunicaciones mínima que la soporta. (Chakray, 2023)

Es incuestionable que, más ahora que antes, las nuevas tecnologías; entre ellas la Internet, ordenadores, dispositivos móviles y otros, repercuten en las distintas áreas de la sociedad en la que vivimos, tras su constante irrupción en el trabajo, el hogar, el ocio. Tal se refleja inevitablemente en el entorno educativo, ámbito donde cada vez más se vuelve trascendente para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Son muchas las estrategias para su integración que se van implantando y, hablar de nuevas tecnologías (TIC) supone

tener en cuenta su rápida evolución y la constante renovación y transformación de las mismas y por ello, la necesidad de su incorporación al ámbito educativo.

La cultura digital de nuestra sociedad justifica la inclusión de este tipo de medios en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los niños y niñas desde las edades más tempranas. La etapa de Educación Infantil (de 0 a 6 años) constituye el primer contacto del niño/a con el universo educativo y por ello, se convierte en el escenario ideal para integrar este tipo de recursos. Hoy en día resulta impensable concebir un centro educativo sin la presencia de las TIC. (Ruiz & Hernández, 2015)

Desde hace ya varios años, el sector educativo se ha visto influenciado por la era digital, de hecho, las conocidas tecnologías emergentes han favorecido la transición del aula física al aula virtual. La relevancia de este fenómeno se ha podido evidenciar con mayor fuerza, durante y posterior al surgimiento de la reciente pandemia por COVID-19, donde los protagonistas han sido: IoT, Big Data y realidad virtual. (Universidad Regiomontana, 2022)

Las experiencias más recientes en torno al uso de internet indican un cambio drástico en la educación, sólo similar a lo que fue la aparición de la imprenta en su momento. Hablar en el momento presente de cómo las prácticas educativas se han modificado tras la irrupción de internet es hoy una realidad que no admite discusión en todos los contextos educativos.

En el ámbito educativo, poco a poco han ido haciéndose hueco, tratando de demostrar que el aprendizaje puede llegar a ser más efectivo con el uso de las TIC siempre y cuando, la actitud hacia las mismas sea receptiva y abierta. Si hacemos una revisión de las fuentes más comunes y los medios de comunicación al uso, podemos ver la evolu-

ción en los nuevos entornos basados en internet y en las herramientas de las web 2.0, y cómo y dónde podemos aprender en un contexto globalizado. (Ortiz, Maroto, & Agreda, 2017)

Acosta, Andrade, Ramos, & Damián (2020) han referido que, en el área educativa, lo que poco a poco está cambiando la forma tradicional en que el docente lleva a cabo sus procesos y actividades de enseñanza-aprendizaje, investigación, gestión y tutorías, en un ambiente inteligente, viene siendo precisamente la combinación de los cuatro pilares del IoT, es decir, las personas, los procesos, los datos y las cosas.

Se refiere a la integración de softwares avanzados, sensores económicamente rentables y redes especializadas, que permiten a los Objetos interactuar digitalmente. Esta tecnología implica la conexión de máquinas, instalaciones, flotas, grupos de dispositivos dispersos, redes e incluso personas, con sensores y controladores de diversos tipos. Este ecosistema de datos alimenta sistemas para el análisis avanzado y la creación de algoritmos predictivos, automatizando y mejorando el mantenimiento y la operación de máquinas y sistemas completos de cualquier entorno, e inclusive para mejorar la salud humana. (Deloitte (2018); como se cita en Informe de inteligencia global 2019: internet de las cosas – IoT )

El interés por desarrollar el presente estudio ha surgido de todo lo antes plantado y por el creciente potencial que representa el IoT en el aprendizaje en la infancia. Por ello, se ha dispuesto efectuar una revisión bibliográfica a fines de exponer sobre la temática planteada.

En el siguiente apartado, se describirá la metodología investigativa aplicada. Luego se desarrolla la sección de los resultados obtenidos con la misma, presentando como evidencia algunas exposiciones y perspectivas extraídas de tratadistas y expertos respecto al tema de: el internet de las cosas y

los desafíos que esta nueva tendencia tecnológica implica para la participación y el aprendizaje infantil. Al final, se separan las respectivas conclusiones.

## **Materiales y Métodos**

El presente estudio se basa en una investigación de diseño bibliográfico y una metodología de revisión, en vista de que el objetivo es el de explorar, seleccionar, analizar, referir e interpretar recursos y fuentes disponibles de la producción científica y académica que definitivamente sean útiles para el desarrollar el tema en cuestión.

Es a finales de febrero cuando se procede a efectuar la mencionada inspección entre las distintas clases de fuentes informativas disponibles digitalmente, en formato de texto o audiovisual. Para ello se experimentó con locuciones y formulaciones hechas en base a términos o palabras claves y operadores lógicos o booleanos, siendo los siguientes con los que se obtuvieron los mejores resultados:

- *~aprendizaje infantil AND Internet de las Cosas OR IoT*
- *Internet de las Cosas AND ~aprendizaje infantil*
- *IoT / educación primaria*

Los criterios de calidad considerados correspondieron con el cumplimiento de cuatro etapas.

La I etapa consistió en la delimitación del tema objeto de investigación y la definición del tipo de documentos que se estima recopilar, figurando entre esos: libros, artículos de revistas, tesis de pre y posgrado y doctorales; actas o presentaciones de conferencias; documentos gubernamentales e institucionales; e-books; monografías académicas; entre otros. En cualquiera de los casos, con soporte electrónico (digital) o audiovisual.

En la II etapa se definió la cobertura investigativa, considerando fundamentalmente los siguientes criterios:

- Asunto principal: Internet de las cosas (IoT).
- Tipo de estudio: artículos originales, revisión sistemática, estudio observacional, revisión sistemática de estudios observacionales, estudio descriptivo, entre otros.
- Temporalidad: publicaciones en los últimos 10 años (inclusive 2023, si está disponible).
- Idioma: español.
- Localidad geográfica: Latinoamérica, España.

En la III etapa se estableció que entre las bases de datos y portales a escrutar estarían las de: la Biblioteca Digital de la UNESCO, Redalyc, Scielo, Dialnet, portales regionales, repositorios de instituciones universitarias, revistas científicas, institutos de salud, entre otras.

Por último, en la IV etapa, se efectuó el proceso de revisión de la literatura, derivada de los procesos de: a) *recolección y selección*, conforme a criterios de pertinencia, exhaustividad y vigencia; b) *clasificación y organización*, en base al tema específico y c) análisis y síntesis de los textos, de acuerdo a los criterios de calidad adecuados para la presente investigación y a su lectura crítica.

El adelanto de cada una de las mencionadas etapas hizo posible la colección definitiva de los documentos a utilizar y referir como fundamento de este trabajo investigativo.

Antes de terminar éste apartado, es importante informar que también se descartó todo aquel material documental que se encontró repetido (duplicado) al haberse hallado en un proceso de búsqueda previo, así como también aquel que se distinguió como una editorial o cartas editoriales, anotaciones académicas y otros tipos de materiales bibliográficos de escaso valor científico, con bajo nivel de evidencia o aportado por traductores sin acreditación en el área de cien-

cias de la salud o medicina humana, o que no fundamentasen su aporte en fuentes científicas académicas.

## Resultados

En la pedagogía, recientemente ha sido evidente el importante cambio que ha generado la utilización de la tecnología en las aulas o ambientes de enseñanza-aprendizaje, tras ejercer una influencia positiva en dicho proceso, al motivar la forma en la que se presentan los contenidos, generando interés y, sobre todo, permitiendo la comunicación en forma atemporal y sin límites geográficos; del mismo modo transforma la manera en la que los alumnos acceden a los contenidos.

Se tiene un aprendizaje personalizado para cada estudiante, pueden aprender a su propio ritmo con contenidos específicos de acuerdo a cada necesidad, con la libertad de tiempo, espacio y tipo de aprendizaje.

Con la introducción de la tecnología, se habla de nuevas formas de aprender: e-aprendizaje (aprendizaje sincrónico o asincrónico en tiempo y espacio), aprendizaje mezclado (donde se combinan aprendizajes presenciales y a distancia, tanto sincrónicos como asincrónicos), aprendizaje invertido (donde se les entrega previamente el material para que lo revisen en casa y posteriormente discutir los temas y realizar las actividades y tareas en el aula de clase), entre nuevas competencias y de nuevos ambientes de aprendizaje: cara a cara, a distancia, o híbridos.

La introducción de la tecnología en el aula cambiará el proceso de enseñanza-aprendizaje y transformará las experiencias; sin embargo, la implementación de IoT en ella se presenta como un escenario complejo e incierto, dado que se requiere de una fuerte inversión y aún existe cierta incompatibilidad entre los dispositivos. (Contreras, Barón, Santana, Sandoval, & Ramírez, 2020)

En 2015, Ruiz & Hernández señalaban la existencia de varios estudios que hacían posible precisar que era en los primeros años de vida del ser humano cuando más rápidamente se originaba el desarrollo de la inteligencia, la personalidad y el comportamiento social. Así mismo referían que:

En los últimos años, el estudio, análisis y evaluación del impacto que tienen las TIC sobre la enseñanza y sobre la innovación pedagógica es un ámbito al que se le está prestando gran atención en la investigación educativa.

Por otra parte, la competencia para el uso de las TIC por los profesores ha sido identificada repetidamente como un elemento clave para la integración plena de las TIC en la práctica educativa. Y es que de nada sirve contar con numerosos elementos tecnológicos si el profesional docente no sabe cómo utilizarlos. Parece existir pues, una cierta laguna entre la proliferación de este tipo de recursos y la escasez de estudios que avalen su uso en Educación Infantil, que expliquen sus posibilidades, y orienten sobre la mejor manera de utilización en estas aulas. (Ruiz & Hernández, 2015, págs. 82-83)

En este mismo sentido, González también sustentó que “La investigación sobre la interacción niño-computadora (del inglés, Child-Computer Interaction) ha tratado de proporcionar a niños y niñas actividades mediadas por la tecnología donde la comunicación y la colaboración no se ven obstaculizadas” (González, 2021)

La explicación del IoT es bastante sencilla, dado que es posible percibirla de manera intuitiva, pues se puede asociar a la interconexión digital de objetos comunes a través de Internet; o sea, que ello consiste en que tales cosas comuniquen y expongan sucesos útiles y que tal revelación sea posible administrar mediante sistemas computacionales en beneficio de las personas. (Flores, Guerrero, Buenrostro, & Montesinos, 2020)

Así mismo aseguran que “el IoT es una realidad y se encuentra en una etapa de fuerte desarrollo y adaptación” (p.10), y su progresión se ha destacado gracias a los avances respecto a la conectividad, la adopción de la red IP, la miniaturización, el análisis de datos y el surgimiento del cómputo en la nube.

Aunque estos tratadistas reconocen que haya grupos de investigación e instituciones educativas que iniciaron pruebas aplicando estas tecnologías, basándose en los mayores avances de IoT en otras áreas (como es el caso de la salud y las ciudades inteligentes), sostienen que tal tecnología en el ámbito de la educación aún se encuentra en una fase inicial.

El internet de las cosas consiste en dotar a los objetos de capacidad de cálculo con el uso de procesadores o circuitos integrados, capaces de transmitir información a través de las redes. Estas conexiones permiten la administración remota de dichos objetos, el monitoreo de su estado, el seguimiento y las alertas. (EVE Museos e Innovación, 2018)

### Características fundamentales de la tecnología IoT

En 2012, la Unión Internacional de Telecomunicaciones estableció que el IoT se caracteriza por:

- Interconectividad: En el contexto de IoT, los dispositivos que integran al sistema están interconectados (de manera directa o indirecta) con la infraestructura mundial de la información y la comunicación.
- Servicios relacionados con los objetos: IoT debe suministrar servicios relacionados con los objetos conectados, dentro de las restricciones propias de estos, como la protección de la privacidad y coherencia semántica entre los objetos físicos y sus correspondientes objetos virtuales.
- Heterogeneidad: Los dispositivos en IoT son heterogéneos, dado que se basan en diferentes plataformas, hardware y

redes, sin embargo, esto no impide que los dispositivos puedan interactuar entre sí o con plataformas de servicios a través de diferentes redes.

- Cambios dinámicos: El estado de los dispositivos varía dinámicamente, por ejemplo, del modo reposo al activo, conectado o desconectado, así como el contexto del dispositivo, referido a la ubicación y velocidad. Además, el número de dispositivos y su arquitectura puede cambiar dinámicamente.
- Escalabilidad: El número de dispositivos u objetos que ha de gestionarse y que se comunican entre sí puede ser incluso un orden de magnitud mayor que el número de personas en el mundo. El nivel de comunicación e interconexión que requerirán estos dispositivos será muchísimo mayor que el generado por las comunicaciones entre humanos. Esto implica, a su vez, un elevado número de datos a obtener, guardar, analizar y gestionar en una escala nunca vista. (Informe de inteligencia global 2019: internet de las cosas – IoT, pág. 15)

### Impacto del IoT en la Educación.

Selwyn (2014), conforme a sus fuentes, sustentaba que la internet amenaza el monopolio de los sistemas de educación públicos y el entramado de intereses de los profesionales que trabajan en él.

Así, tal y como hemos visto ya, parecería que internet desafía las fronteras que establece la educación oficial entre expertos y neófitos, los procesos de producción y consumo de conocimiento, y también las convenciones temporales y espaciales para el aprendizaje. En cuanto al ejercicio de la enseñanza en sí, en internet va asociado a una serie de prácticas de aprendizaje radicalmente diferentes y de relaciones sociales distintas.

El impacto de internet sobre la educación no es directo. Para empezar, es importante recordar que más de la mitad de la población mundial no tiene ninguna clase de experiencia directa en el uso de internet. Y, aunque es posible que esto cambie con la expansión global de la telefonía móvil, el problema de la desigualdad de acceso a las formas más potentes y versátiles de usar internet sigue siendo motivo de preocupación. Además, como sugiere el hecho de que sigan prevaleciendo los modelos formativos tradicionales basados en la instrucción en el aula y los exámenes con lápiz y papel, los cambios educativos experimentados en la era de internet son complejos y a menudo están poco afianzados.

Así mismo, diferenció cuatro perspectivas desde las que, al menos, se podrían considerar las repercusiones de internet en la educación y el aprendizaje, detallando que:

Primero tenemos el potencial que brinda a los individuos para aprender con más libertad, sin las ataduras y restricciones del mundo real. Lo que se quiere decir con ello generalmente es que internet reduce las limitaciones locales, espaciales, temporales y geográficas para que los individuos puedan tener acceso a oportunidades de aprendizaje y a medios educativos de alta calidad, con independencia de sus circunstancias particulares, segundo, internet es visto como el soporte de una nueva cultura del aprendizaje que se basará en los principios ascendentes de exploración colectiva, juego e innovación, y no en la instrucción individualizada descendente. Internet hace posible un aprendizaje de muchos a muchos, en lugar de uno a muchos, lo que fomentaría modalidades de aprendizaje y desarrollo cognitivo socioconstructivistas de naturaleza profundamente social y cultural, tercero, existe la sensación de que la capacidad de internet para

fomentar una conectividad a gran escala entre personas e información ha alterado radicalmente la relación de los individuos con el conocimiento. En ocasiones se argumenta que internet favorece formas de creación y consumo de conocimientos que se alejan mucho de las premisas epistemológicas de la enseñanza formal y la instrucción de masas. Las relaciones en red que mantienen los usuarios de internet con la información online han provocado una reevaluación de la naturaleza del proceso de aprendizaje en su conjunto. Ya hay especialistas que empiezan a difundir conceptos como inteligencia fluida y conectivismo, en la convicción de que el aprendizaje por internet está supeditado a la capacidad de acceder y utilizar información distribuida a medida que se necesita, cuarto, se considera que internet ha personalizado de forma radical el modo en que la gente aprende, de ahí que la educación se convierta en un proceso bastante más individualizado que en el pasado. Internet se asocia con una autonomía y un control social mayor al ofrecer a los individuos más posibilidades de elección en cuanto a la forma y la naturaleza de lo que aprenden, además de dónde, cuándo y cómo lo hacen. Así, la educación se convierte en un aspecto de la vida que el individuo puede controlar por completo, ya que internet facilita un intercambio digital que permite simultanear la actividad educativa con otras ocupaciones y deberes cotidianos. (Selwyn, 2014)

Según lo expuesto por la Universidad Regionmontana, para la mayoría de los estudiantes, el IoT favorece una educación más colaborativa, interactiva y accesible. De hecho, señalan que el cambio en los métodos de enseñanza se ha visto influenciado por el uso de pantallas interactivas, pizarras digitales, cascos de realidad virtual. De la misma forma, la seguridad del acceso a los

diferentes medios y canales educativos se vincula al uso de las plataformas en línea y cámaras digitales. Otras repercusiones contributivas de esta tecnología se pueden diferenciar en que:

- El profesor puede realizar un seguimiento del progreso de sus alumnos. Con la información que recopilan, pueden personalizar la forma en que imparten los cursos.
- Ayuda a mejorar la realidad y el rendimiento académico.
- El estudiante puede beneficiarse de experiencias más dinámicas y personalizadas. Por ejemplo, libros de texto digitales inmersivos y aprendizaje basado en juegos.
- Transforma la manera de evaluar el conocimiento, ejemplo: el facilitador podría utilizar dispositivos audiovisuales inteligentes para grabar lecciones y realizar exámenes en línea.
- Ayuda a crear un ambiente más seguro para estudiantes y maestros, tal es el caso de la integración de cámaras de vigilancia digitales, cerraduras de puertas inteligentes y otros dispositivos. (Universidad Regionmontana, 2022)

### **Desafíos del IoT en la educación**

La materialización de un sistema IoT educativo, según Acosta, Andrade, Ramos, & Damián (2020), constituyen totalmente un desafío, sumado con los costos de diversos dispositivos, conectividad de red y creación de una plataforma para soportarlo; y su uso, también requiere la formación de los profesionales de la educación y el resto del personal que interviene activamente.

Trahtenberg (2020), desarrollando su aporte respecto al impacto previsible de las nuevas tecnologías en la enseñanza y la organización escolar, ha señalado, entre varios aspectos, nuevas paradojas en el ámbito de la educación, vinculadas básicamente con la tendencia a la desigualdad en la calidad del acceso a éstas tecnologías, la



desarticulación entre lo que aporta la evidencia en investigación educacional y los generadores (y diseñadores) de productos tecnológicos, los costos de adquisición de la tecnología y los riesgos de que la alfabetización informática conlleve en sí un incremento de un analfabetismo verbal convencional, dado que cada vez más, una creciente tendencia a que los niños (y jóvenes) se interesen por las lecturas breves y fraccionadas (propios en Internet y los intercambios vía chat o correo electrónico), pero mucho menos por la lectura de libros, traduciéndose todo esto en una menor capacidad de comprensión lectora.

Por lo anterior, este experto ha propuesto que América Latina y el Caribe, en cooperación, podrían solventar los desafíos que comúnmente les afectan, considerando lo siguiente:

- Debe haber una cuidadosa selección de las tecnologías que conviene introducir en la educación, evitando aprehender lo primero que nos ofrece la nueva tecnología. Resultará muy importante que cada país haga sus experiencias piloto y que estas sean compartidas con todos los países de la región, para así ahorrar costos y tiempo de prueba y usufructuar directamente los resultados de las experiencias exitosas. No debemos olvidar que la mayoría de las prácticas acumuladas en tecnología de la información aplicada a la educación se han llevado a cabo en países desarrollados y ricos, con muchos recursos y con buena parte de los profesores debidamente formados y capacitados. El panorama en los países de América Latina y el Caribe no es el mismo. Ellos deberían focalizar sus inversiones sobre todo hacia aquellas áreas en las que la tecnología ya evidenció ser costo/efectiva en educación. Es el caso de experiencias acumuladas con radio y teleeducación por satélite.
- El uso de computadoras y programas (software) todavía es muy diverso y heterogéneo en distintos países, por lo que

se requiere alguna forma de integración para permitir el uso eficiente de la computación en la educación. Eso significa establecer criterios comunes para la integración de la investigación en los proyectos de desarrollo, para la selección del hardware, y para la exposición y forma de uso de software en el aula. Así mismo, se requerirán equipos profesionales especializados para la preparación del software educativo. Será preciso dedicar esfuerzos para investigar la calidad del hardware y del software que se produce, para que no se malgasten recursos y no se pierda el tiempo mal educando a los alumnos. Es necesario también perfeccionar sistemas autorizados —reconocidos por el conjunto de usuarios locales— que respondan a las demandas locales o regionales, para no tener que depender sólo de los sistemas que provienen de los países líderes.

- En la capacitación de profesores se sugiere:
  - Aprovechar los perfeccionamientos concentrados para articular programas regionales de capacitación para profesores. En este caso conviene diferenciar la capacitación tecnológica para los profesores de educación inicial y primaria, de aquellos de educación secundaria tecnológica, común o especializada.
  - Esta capacitación debe incluir no sólo el nuevo uso de la computadora, el video y la tecnología, sino la nueva organización del tiempo y de los horarios de clase, y aprender a discriminar entre la multiplicidad de materiales, equipos y software a su alcance.
  - Desarrollar sistemas regionales de formación de directores de colegios modernos, así como de especialistas e investigadores en pedagogía computacional.

- Desarrollar sistemas regionales de acreditación de profesores, para que voluntariamente éstos, los directores, los colegios y las instituciones superiores puedan acreditarse de acuerdo con estándares latinoamericanos.
- Editar revistas regionales de novedades educativas vinculadas al uso de la informática.
- Implementar programas sistemáticos de intercambio de profesores, directores y expertos en pedagogía computacional. (Trahtemberg, 2020)

González (2021) particularmente ha indicado que, después de que el educador ha superado la idea de la tecnología como un riesgo para el desarrollo educativo infantil, ha coincidido con la comunidad científica en que un uso responsable, educativo, creativo y supervisado de ésta puede traer amplias ventajas para los niños y niñas, dado su potencial y oportunidades lúdicas para el desarrollo cognitivo en esta etapa. Incluso afirma que los niños, en general, se motivan más fácilmente en entornos IoT, y los datos que se pueden obtener de esta tecnología podrían representar una fuente invaluable de información para los instructores.

De Trahtemberg (2020) también llama la atención que deja ver una realidad más palpable a nivel Latinoamericano y del Caribe con respecto a las posibilidades de acceso a tecnologías como la de IoT, al exponer lo siguiente:

Parece inevitable que la exclusión social y la brecha de la inequidad educativa aumentarán a la par que crecerán las dificultades económicas en los países de la región, lo que impedirá a la mayoría de ellos dar saltos importantes en la inversión educativa. A su vez la profesión docente se seguirá deteriorando, lo que condicionará no solamente el origen económico-cultural de los postulantes a profesores sino también sus posibilidades reales de convertirse

en actores decisivos del salto educacional y tecnológico y limitará los avances y logros de los alumnos que estén a su cargo.

Es muy posible, además, que se abra una segunda brecha entre el discurso político educacional y las realizaciones concretas. Habrá promesas e iniciativas aisladas para aparentar que se moderniza la educación, pero en condiciones tan difíciles y precarias que quizás den como resultado que los alumnos, en lugar de avanzar, tengan calidades de aprendizaje similares a las actuales. También existe el riesgo de que se invierta mucho dinero en algunas tecnologías de vanguardia con fines efectistas, pero con una baja cobertura y productividad. Dicho sea de paso, dado que en el mundo desarrollado todavía no existen evidencias contundentes respecto al aprovechamiento de la tecnología de la información en aspectos como software, currículo y enfoques metodológicos óptimos para garantizar el mejoramiento universal de los niveles de aprendizaje de los alumnos a nivel escolar, no hay prisa por gastar los escasos recursos en las tecnologías más costosas que aún no han demostrado su efectividad. (Trahtemberg, 2020)

## Conclusión

Si bien es cierto que es incuestionable que el internet proporciona el acceso a formas de educación más cómodas, atractivas y útiles, no es menos cierto que tal oportunidad no está disponible de manera amplia e indistinta en cualquier parte del mundo.

Es necesario tener presente que no se trata de una situación extendida a nivel mundial, independientemente del predominante discurso esperanzador de transformación y cambio que, aún, circunda la relación entre internet y educación; disuadiendo la mirada a múltiples e importantes conflictos y tensiones que requieren ser conocidos y tratados.

Finalmente, parece ser igualmente indudable que, el uso de tecnologías IoT puede tener un impacto positivo en la educación, dado que ya existe evidencia favorable de su aplicación tanto en el proceso de enseñanza aprendizaje en los niños como en otros aspectos igualmente trascendentes, como es el caso del mejoramiento de la interacción entre los estudiantes y los profesores, la posibilidad de que el educador pueda llevar un mejor seguimiento del progreso del estudiante, la seguridad de las instalaciones y de los estudiantes, la administración de energía, el monitoreo de la infraestructura, entre otras. Sin embargo, se pudo evidenciar que la integración de servicios, la seguridad y privacidad de la información, todavía representan retos importantes por resolver.

## Bibliografía

- Acosta, R., Andrade, M., Ramos, E., & Damián, P. (2020). Impacto del internet de las cosas en la educación como apoyo a las tareas docentes. En U. d. Colima, *Internet de las cosas y su impacto en la educación* (Vol. Enfoque Académico, pág. 184 pp). Colima, Colima, México: Universidad de Colima. Recuperado el 26 de febrero de 2023, de [http://ww.ucol.mx/content/publicacionesenlinea/adjuntos/IoT-PDF\\_498.pdf](http://ww.ucol.mx/content/publicacionesenlinea/adjuntos/IoT-PDF_498.pdf)
- Chakray. (2023). ¿Qué es el Internet de las Cosas y qué retos plantea? (E. o. Web, Editor) Recuperado el 26 de febrero de 2023, de <https://www.chakray.com/es/retos-iot/>
- Contreras, J., Barón, N., Santana, P., Sandoval, S., & Ramírez, J. (2020). El futuro del aprendizaje y la integración de la tecnología en el aula. En U. d. Colima, *El internet de las cosas y su impacto en la educación* (Vol. Enfoque Académico, págs. 61-76). Colima, Colima, México: Universidad de Colima. Recuperado el 26 de febrero de 2023, de [http://ww.ucol.mx/content/publicacionesenlinea/adjuntos/IoT-PDF\\_498.pdf](http://ww.ucol.mx/content/publicacionesenlinea/adjuntos/IoT-PDF_498.pdf)
- EVE Museos e Innovación. (20 de noviembre de 2018). *Internet de las Cosas y Educación*. Recuperado el 26 de febrero de 2023, de <https://eve-museografia.com/2018/11/20/internet-de-las-cosas-y-educacion/>
- Flores, C., Guerrero, J., Buenrostro, R., & Montesinos, O. (2020). *El internet de las cosas y su impacto en la educación* (Vol. Enfoque Académico). Colima, Colima, México: Universidad de Colima. Recuperado el 26 de febrero de 2023, de [http://ww.ucol.mx/content/publicacionesenlinea/adjuntos/IoT-PDF\\_498.pdf](http://ww.ucol.mx/content/publicacionesenlinea/adjuntos/IoT-PDF_498.pdf)
- González, C. (junio de 2021). *nálisis de las tecnologías tangibles para la Educación Infantil y principales estrategias pedagógicas*. *Eduotec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*(76), 36-52. doi:<https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2085>
- IDG Comunicatios S.A.U. (2016). *El Internet de las Cosas y las smartcities para niños y jóvenes escolares*. Recuperado el 26 de febrero de 2023, de *Computerworld University*: <https://www.computerworlduniversity.es/actualidad/el-internet-de-las-cosas-y-las-smartcities-para-ninos-y-jovenes-escolares>
- Ortiz, A., Maroto, J., & Agreda, M. (2017). *Uso y Recursos Tecnológicos de los Entornos Personales de Aprendizaje con Estudiantes de los Grados de Maestro en Educación Infantil y Primaria*. *Formación Universitaria*, 10(5), 41-48. doi:10.4067/S0718-50062017000500005
- Ruiz, M., & Hernández, V. (enero de 2015). *La incorporación y uso de las TIC en educación infantil. Un estudio sobre la infraestructura, la metodología didáctica y la formación del profesorado en Andalucía*. *Revista de Medios y Educación*(52), 81-96. doi:10.12795/pixelbit.2018.i52.06
- Selwyn, N. (2014). *Internet y educación*. En Y. Benkler, F. Casalegno, M. Castells, E. Castronova, D. Crystal, Z. Dentzel, . . . M. N. et.al, *C@mbio: 19 ensayos clave acerca de cómo Internet está cambiando nuestras vidas* (Sexta ed., pág. 472). Recuperado el 26 de febrero de 2023, de <https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2014/01/BBVA-OpenMind-libro-Cambio-19-ensayos-fundamentales-sobre-c%C3%B3mo-internet-est%C3%A1-cambiando-nuestras-vidas-Tecnolog%C3%ADa-Interent-Innovaci%C3%B3n.pdf>
- Trahtemberg, L. (septiembre-diciembre de 2020). *El impacto previsible de las nuevas tecnologías en la enseñanza y la organización escolar*. (O. d. (OEI), Ed.) *Revista Iberoamericana de Educación*(24), Aprox. 8. Recuperado el 26 de febrero de 2023, de <https://rieoei.org/historico/documentos/rie24a02.htm>

Universidad Regiomontana. (14 de junio de 2022). Impacto del IoT, Big Data y realidad virtual en la educación. (S. U-ERRE, Editor) Recuperado el 26 de febrero de 2023, de <https://blog.u-erre.mx/impacto-del-iot-big-data-y-realidad-virtual-en-la-educacion>

VT SAS; ProColombia; C4IR.CO. (8 de mayo de 2021). Informe de inteligencia global 2019: internet de las cosas – IoT. (BTODigital, Ed.) Recuperado el 26 de febrero de 2023, de <https://c4ir.co/informe-de-inteligencia-global-2019-internet-de-las-cosas-iot/>

**CITAR ESTE ARTICULO:**

Salto Morán, J. A., Moran Burgos, L. J., Proaño Ganchozo, J. G., & Gamarra Arévalo, J. C. (2023). El internet de las cosas. Desafíos para la participación y el aprendizaje infantil. RECIMUNDO, 7(1), 336-347. [https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(1\).enero.2023.336-347](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(1).enero.2023.336-347)

