

Uso de la tecnología en nivel primaria y secundaria, base para el desarrollo del talento tecnológico: estado del conocimiento

Use of technology in elementary and middle school, basis for developing technological talent: State of knowledge

JESÚS FELIPE SERNA MARTÍNEZ • DIANA IRASEMA CERVANTES ARREOLA • HÉCTOR FRANCISCO PONCE RENOVA

Jesús Felipe Serna Martínez. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Es Licenciado en Educación, maestrante del programa en Investigación Educativa Aplicada (MINEA) y becario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Condecorado como alumno con el mejor promedio general de la vigésima quinta generación del programa de Licenciatura en Educación en el campus sur de la UACJ y alumno de excelencia en el evento "Generación 10" de la Secretaría de Educación y Deporte (2019). Correo electrónico: magofelipezx@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6381-1124>.

Diana Irasema Cervantes Arreola. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Es Profesora Investigadora de tiempo completo en el programa de Licenciatura en Educación y en la Maestría en Investigación Educativa Aplicada en la UACJ. Doctora en Psicología. Publicaciones en las líneas de investigación de las aptitudes sobresalientes y el talento en jóvenes, talento docente y procesos de enseñanza y aprendizaje. Perfil PRODEP y miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Correo electrónico: diana.cervantes@uacj.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2353-1309>.

Héctor Francisco Ponce Renova. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Es Doctor en Investigación Educativa

Resumen

El presente estudio presenta una revisión de la literatura de artículos publicados entre los años 2012 al 2022 en distintos países, sobre el tema del uso de las tecnologías en los niveles de primaria y secundaria, como base para el desarrollo del talento tecnológico. La metodología utilizada fue con un enfoque cualitativo-documental, con una búsqueda en diferentes bases de datos, de donde se depuraron un total de 22 investigaciones encontradas en torno al tema. Los resultados del análisis permitieron establecer cuatro ejes temáticos: los alumnos con aptitudes sobresalientes, las cuestiones de género, la tecnología y la escuela y los retos a enfrentar por parte del estudiantado con aptitudes sobresalientes y/o talento tecnológico. También se encuentra que en España se ha efectuado más trabajo en la temática, así como que el enfoque mayormente utilizado en los artículos analizados es el cuantitativo y la técnica que más aparece es el uso de cuestionarios. Se concluye que es necesario tener más estudios sobre el desarrollo del talento tecnológico a edades tempranas, pues existe poca literatura sobre el tema, no se abordan aspectos específicos de estos casos y existe una brecha todavía muy amplia para establecer condiciones y contextos donde se puede desarrollar este tipo de talento.

Palabras clave: Educación primaria, educación secundaria, educación y tecnología, niños superdotados, tecnologías de la información y la comunicación.

Abstract

The present study shows a literature review of articles published between 2012 and 2022 in different countries on the subject of elementary and secondary school levels about the use of technology, as a basis for the development of technological talent. The methodology used had a qualitative-documentary approach, through a search in different databases, in which a total of 22 investigations on the subject were selected. The results of the analysis made it possible to establish four thematic axes: students with outstanding aptitudes,

por la Universidad del Norte de Texas con especialidad en estadística y psicometría. Trabaja desde el año 2012 como profesor de tiempo completo para la UACJ. Imparte clases de métodos de investigación, seminario de tesis, estadística y psicometría en programas de educación y economía. Sus líneas de investigación tratan de estadística aplicada a las ciencias sociales y propiedades psicométricas de instrumentos de medición. Entre sus publicaciones se cuentan 4 libros de estadística, 13 artículos, 7 congresos y 10 tesis de maestría dirigidas. Correo electrónico: hector.ponce@uacj.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9302-3740>.

gender issues, technology and the school, and the challenges faced by students with outstanding aptitudes and/or technological talent. It is also remarkable that most research on the subject has been done in Spain, the most used approach in the analyzed articles is the quantitative one, and the technique that appears the most is the use of questionnaires. The conclusion states that it is necessary to have more studies on the development of technological talent at an early age, since there is little literature on this subject, specific aspects of these cases are not addressed and there is still a very wide gap to establish conditions and contexts where this kind of talent can be developed.

Keywords: Elementary education, middle school, education and technology, gifted children, information and communication technologies.

INTRODUCCIÓN

El acceso a la educación en México se trata de un derecho garantizado por el artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que establece que esta será impartida por el Estado y resultará laica y democrática, además de impulsar la convivencia y basarse en el progreso científico (Secretaría de Servicios Parlamentarios, 2021). Aunado a esto, el artículo 64 de la Ley General de Educación (Secretaría de Servicios Parlamentarios, 2019) establece, con respecto a todos aquellos individuos que requieran de circunstancias especiales para el desarrollo de sus procesos de enseñanza y aprendizaje, comprendiendo en su haber a los alumnos con alguna discapacidad, así como con aptitudes sobresalientes, que se debe de otorgar atención a todo educando, respetando necesidades, estilos y ritmos, con fines de garantizar su formación.

Dicho esto, la educación es un espacio donde no existe cabida a la discriminación y donde la formación en el ámbito educativo es de suma relevancia y atención continua, tanto para casos regulares como para aquellos que presentan circunstancias distintas. La nación posee una historia ambivalente en cuanto a la atención de alumnos con aptitudes sobresalientes y/o talentosos, pues en un inicio se priorizó sobre las personas con discapacidad para posteriormente concentrarse en estos últimos. Sin embargo, con el paso de los años, en el 2006 la Secretaría de Educación Pública (SEP) generó una propuesta para la atención de alumnos sobresalientes y/o con talento, pues desde años atrás se requería el apoyo a dichos casos, que representan el 1.8% de la población en educación básica, lo que se traduce en alrededor de 4,040,608 alumnos (SEP, 2006), tan solo en esos tiempos.

Pese a la propuesta del 2006, los enfoques de trabajo se han destinado mayormente a las aptitudes sobresalientes, y en el caso del talento, aún se presentan algunos vacíos para llevar a cabo su diagnóstico, detección y seguimiento, e incluso para la

diferenciación en los términos. Cabe señalar que es preponderante poder distinguir entre los dos conceptos, pues aún resulta difícil diferenciarlos para algunos modelos, por ejemplo, para el caso de las *aptitudes sobresalientes*, de acuerdo con Gagné (2015), son aquellas que se definen como:

Posesión y el uso de capacidades naturales sobresalientes sin entrenamiento y espontáneamente expresadas, también llamadas aptitudes (o dones), en al menos un dominio de capacidad, en un grado que coloca al individuo, por lo menos, entre el 10% superior de los compañeros de su edad [pp. 15-16].

Y el *talento* es definido como aquel que “designa el dominio excepcional de competencias desarrolladas sistemáticamente (conocimientos y capacidades) en al menos un campo de la actividad humana, en un grado que coloca al individuo, por lo menos, entre el 10% superior de compañeros” (Gagné, 2015). En este modelo se puede visualizar la diferencia entre las aptitudes y el talento, así como los campos del talento: académico, técnico, científico y tecnológico, artístico, servicio social, administrativo/ventas, operacional comercial, lúdico y deportivo.

Sobre el talento tecnológico, o en ciencia y tecnología, México ha tratado de impulsar la labor con cuestiones relacionadas al desarrollo de competencias tecnológicas, pues refieren Navarrete y Escamilla (2019) que para el año 2030, según datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), casi el 80% de los empleos actuales serán remplazados por aquellos que tienen trabajo con habilidades STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas, por sus siglas en inglés). Sin embargo, es notable que tanto las aptitudes sobresalientes como el talento solo se han centrado en cuestiones intelectuales (talento académico), al menos en México. Ha sido poco incentivado el talento en otras áreas, como el talento tecnológico; existen ejemplos como el programa llamado Programa Niñas y Niños Talento, implementado en el año 2020 en la Ciudad de México para niños y niñas talento de 6 a 15 años de edad. Este programa solo contemplaba estudiantes de escuelas públicas con calificaciones de entre 9 y 10. Basarse en las calificaciones como el principal criterio de inclusión refuerza el mito de que el rendimiento académico sería un factor determinante para encontrar el talento en alguna área, pues las áreas valoradas eran científicas, artísticas y deportivas, las cuales tienen una gama de aspectos a considerar que no se reducen al rendimiento académico (Gobierno de la Ciudad de México, 2020).

Así mismo, los eventos acontecidos a raíz de la pandemia de COVID-19 en el año 2020, la contingencia sanitaria, desplazó distintas actividades laborales y educativas a desempeñarse de manera asincrónica, dejando una huella sobre la utilidad e importancia que debe ser puesta en desarrollar y ampliar el manejo y entendimiento de las tecnologías más allá de un componente que permite la comunicación, sino también para el desarrollo académico e intelectual, además de su implementación en el campo laboral.

Por las razones citadas, el presente estudio se centró en el objetivo de identificar las características de los estudios realizados en los niveles de primaria y secundaria sobre tecnología y exponer los diferentes ejes temáticos que se abordan para el desarrollo del talento tecnológico en dichos estudios.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada fue cualitativa-documental, de la revisión de la literatura existente sobre el tema de las aptitudes sobresalientes en la tecnología y/o el talento tecnológico. Para esto fueron consultadas las siguientes bases de datos: Google Académico, Journal Storage (JStor), la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc), el repositorio institucional de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) y la Scientific Electronic Library Online (SciELO). En búsqueda de las temáticas de talento tecnológico y alumnos superdotados, enfatizando solo el nivel educativo de primaria y secundaria, los datos arrojados en promedio fueron 860,412 documentos, entre las diferentes bases de datos, con los términos de búsqueda “competencias tecnológicas”, “estimulación del talento en secundaria”, “estudiantes superdotados y tecnología”, “talento tecnológico”, “tecnología en secundaria” y “tecnología y estudiantes nivel primaria”.

En cuanto a los criterios de exclusión para delimitar la cantidad de artículos se consideró en un primer momento que se encontrarán los producidos en la última década. Se discriminaron todos aquellos artículos que no correspondían al sector educativo, o a un nivel diferente al establecido o aquellos que priorizaban a los docentes sobre los alumnos, quedando alrededor de 698 documentos para revisar. Una vez revisados los documentos en contenido y con los criterios acordes al objetivo de este trabajo, “identificar las características de los estudios realizados en los niveles de primaria y secundaria sobre tecnología y exponer los diferentes ejes temáticos que se abordan para el desarrollo del talento tecnológico en dichos estudios”, se obtuvo un total de 22 artículos científicos que comparten una temporalidad entre septiembre del 2012 a marzo del 2022. Es importante mencionar que aunque algunos artículos no enuncian a las aptitudes sobresalientes, fueron tomados en cuenta como referente sobre el uso de las tecnologías en los niveles de primaria y secundaria dados algunos elementos importantes que permiten acercarse al tema.

Para el análisis de la información de estos artículos seleccionados, en una hoja de cálculo, sus contenidos fueron extraídos y desglosados en los siguientes componentes: 1) datos de referencia, aquellos que ofrecen información sobre identificación, procedencia y creación del artículo, comprendiendo en su interior, título del artículo, autor o autores, año de publicación y país de procedencia; 2) datos intrínsecos, los cuales son elementos que conforman el corpus del artículo de la mano con sus intenciones y alcance, los objetivos de la investigación, enfoque de investigación, técnicas de investigación, sujetos involucrados en el estudio, teorías internas al documento y con-

clusiones; 3) datos extrínsecos, que incorporan la revisión del artículo y la extracción de información que no es explícitamente declarada por los mismos, comprende temas abordados y vacíos de la información. Esto dio paso al cumplimiento de objetivos de este artículo, el primero de ellos la contabilización de frecuencias en las características de los documentos previamente mencionados y el segundo el análisis y clasificación de temáticas internas de los documentos y resultados de los mismos.

RESULTADOS

Con relación a la primera parte del objetivo para este estudio, en un primer momento se identificaron las características de los documentos seleccionados; se clasificaron por el país donde fueron efectuados: Argentina, Chile, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, México y Perú, estos correspondientes a América, mientras que del continente europeo las investigaciones proceden de España y del continente asiático corresponden a Rusia; la cantidad de artículos procedentes de cada país se describe en la Tabla 1, donde se aprecia que la mayoría de los países participaron con más de un artículo, siendo la excepción los casos de Ecuador, Perú y Rusia, y España aparece con una mayor producción sobre el tema.

Tabla 1

País donde se efectuaron las investigaciones

País	Cantidad de artículos	País	Cantidad de artículos
Argentina	2	Estados Unidos	3
Chile	2	México	3
Colombia	3	Perú	1
Ecuador	1	Rusia	1
España	6		

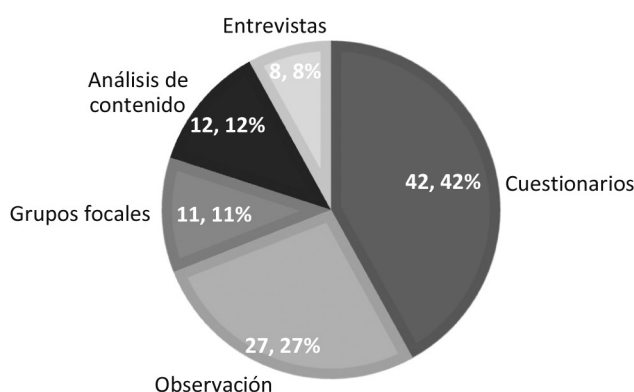
Fuente: Construcción personal.

De estos artículos, 4 de ellos son escritos en inglés (18%) y los otros 18 en español (82%). En cuanto al enfoque que presentan, 9 de los artículos responden a un enfoque cuantitativo (41%), siendo aquel con una mayor frecuencia en comparación con el resto de enfoques –en conciso los trabajos de Chávez et al. (2014), Esteves et al. (2019), García y Castro (2014), Huertas y Pantoja (2016), Lupión-Cobos et al. (2019), Salica (2019), Torres y Martínez (2019), Del Valle (2013) y Vela y Jiménez (2022)–; 7 responden a un enfoque cualitativo (32%) –correspondientes a Benjume-da y Romero (2017), Calderón et al. (2017), Gonzáles et al. (2017), Gutiérrez et al. (2021), Pini et al. (2016), Rojas et al. (2014) y Tamargo et al. (2016)–; 2 al enfoque mixto (9%) –Izquierdo et al. (2017) y Ruiz (2013)–, y los cuatro restantes –correspondientes a Biancarosa y Griffiths (2012), Counill y Fielder (2017), Jacob et al. (2016) y Varlamova y Rubtcova (2018)– no precisan su enfoque dentro del artículo (18%). En este mismo rubro, las técnicas que abordan los estudios (teniendo en cuenta que

en algunos artículos se utilizó más de una técnica), se destaca que la más utilizada es el cuestionario, con un total de 11 apariciones en el corpus de los artículos, el equivalente al 42,42% del total instrumentos aplicados en los artículos revisados, en contraste con las entrevistas, el instrumento de recolección de datos con menor frecuencia, con el 8,8% de aplicación total, dejando entre estos dos a la observación con el 27,27% de aplicación, la implementación de grupos focales con el 11,11% y el análisis de contenido con el 12,12% de aplicación en los artículos. En la Figura 1 se ofrece una mirada general de las técnicas utilizadas en los artículos.

Figura 1

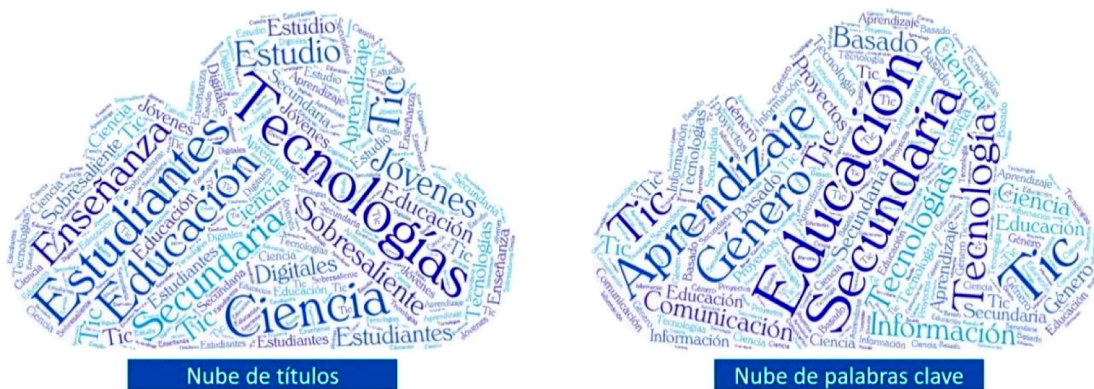
Técnicas utilizadas en los estudios revisados



Fuente: Construcción personal.

En lo concerniente a los periodos de publicación, los artículos encuentran el pico de publicación más alto en el año 2017, con cinco artículos; de estos cinco, dos corresponden a España, una publicación de Colombia, una de Estados Unidos y una de México, siendo picos similares con cuatro publicaciones los correspondientes a los años 2016 y 2019 y correspondiendo a aquellos con una menor representación sin llegar a cero los años 2012, 2021 y 2022, con solo una publicación. En cuanto a los títulos de los artículos, aquellas palabras que más repiten son: “tecnologías”, “secundaria”, “educación” y “estudiantes”, quedando con un menor número de frecuencia palabras como “sobresaliente”, “estudio”, “enseñanza” y “aprendizaje”, orientando el contenido sobre las temáticas educativas, mientras dentro de lo que los artículos señalan como “palabras claves”, aquellas que se repiten con mayor frecuencia, son “educación”, “aprendizaje”, “secundaria” y “tecnología”, dejando en segundo plano palabras como “ciencias”, “información”, “proyectos” y “comunicación”, inclinándose a favor de procesos y elementos propios de las TIC; ambos elementos se ven reflejados en las siguientes nubes de palabras. En la Figura 2 se muestran las nubes de palabras con estos elementos mencionados.

Figura 2
Nubes de palabras de los artículos



Fuente: Construcción personal.

De acuerdo a la segunda parte del objetivo, los artículos fueron divididos y clasificados en elementos de encuentro en el contenido y la idea central de los mismos. Para el caso, se determinó considerar seis elementos de los 22 artículos seleccionados, quedando de la siguiente manera:

- A) *Orientación vocacional*, que en su haber comprende un solo trabajo que tiene como idea principal guiar a los alumnos por medio de la orientación vocacional a las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas (STEAM, por sus siglas en inglés).
- B) *Aplicación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en otros ámbitos educativos*, esta categoría incorpora la idea principal de la aplicación de las tecnologías en favor de potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos en distintas asignaturas o propósitos educativos; para el caso se considera la alfabetización de jóvenes, arte, ciencias naturales, física, lengua extranjera y química. Se enfatiza la *no* inclusión de la orientación vocacional mencionada en la sección anterior, porque la misma no considera el uso de la tecnología para potenciar sus objetivos, únicamente que por medio de esta asignatura los alumnos se pueden canalizar a las áreas STEAM.
- C) *Identificación de alumnos superdotados*, en segundo lugar, con una frecuencia correspondiente a cinco artículos en su interior, contempla la identificación y evaluación de los alumnos que son considerados superdotados dentro del contexto educativo.
- D) *Evaluación*, empatando con el eje de aplicación de las TIC en otros ámbitos educativos, en el eje de evaluación, la idea principal gira sobre la evaluación de la aplicación de la tecnología dentro del ámbito escolar, así como las innovaciones tecnológicas y el consumo digital de los jóvenes.
- E) *Percepciones*, en las cuales se enfatizan las interpretaciones, percepciones y nociones que muestran los estudiantes al tanto de su uso general, su aplicación en el ámbito educativo y cómo relacionan conceptos como tecnología y ciencia.

F) *Recopilación*, responde a trabajos de características hermenéuticas, en los cuales sus sujetos de estudios se tratan de distintos documentos encontrados en la red y terminan por contar sobre las relaciones que existen entre la tecnología y el ámbito educativo.

De los anteriores elementos, los seis comparten como punto central la tecnología, pero al mismo tiempo permiten ser clasificados dentro de tres categorías o bloques, siendo que A) *Orientación vocacional*, B) *Aplicación de las TIC en otros ámbitos educativos* y D) *Evaluación* hablan de elementos que suceden con afinidad al entorno educativo, en este caso en específico la educación primaria y secundaria, mientras que C) *Identificación de alumnos superdotados* y E) *Percepciones* terminan por abordar cuestiones relativas a los estudiantes, como su identificación, pero también sus percepciones, siendo el elemento F) *Recopilación* aquel que por sus características hermenéuticas termina por tener su propia clasificación al ser incompatible con los demás bloques.

Una vez efectuado esto, en cuanto a los hallazgos y el aporte de estos elementos de encuentro, se consideraron cuatro ejes temáticos que de estos se articulan: 1) Los alumnos con aptitudes sobresalientes, 2) Las cuestiones de género, 3) La tecnología y la escuela y 4) Los retos a enfrentar por parte de los alumnos con aptitudes sobresalientes y/o talento ante la tecnología y la educación.

Del primer eje temático, *Los alumnos con aptitudes sobresalientes*, en México Chávez et al. (2014) y Torres y Martínez (2019) mencionaron respectivamente que estos alumnos poseen distintas características que les definen y separan de sus pares, como un pensamiento divergente, abstracto y lógico, además de una facultad por discriminar detalles, poseen un mayor capital cultural, por lo cual los elementos socioculturales terminan por relacionarse con los aspectos de superdotación. Al tanto, en Ecuador, Esteves et al. (2019) compartieron que los alumnos superdotados muestran una preferencia por actividades como el análisis, el razonamiento, el desarrollo y descubrimiento de hipótesis y teorías, mientras que Varlamova y Rubtcova (2018) incluyeron el buen uso del lenguaje y la expresión de ideas claves como características que definen a los alumnos pertenecientes a este grupo.

Del segundo eje, *Las cuestiones de género*, en España los resultados de Lupión-Cobos et al. (2019) y de Del Valle (2013) resultaron contradictorios: mientras Lupión-Cobos et al. señalan que son pocos los alumnos varones que muestran interés por la ciencia y la tecnología, destaca que en su mayoría se trata de mujeres quienes muestran atención; en contraposición, Del Valle mencionó que “las investigaciones presentadas muestran la tecnología como un ámbito masculino y un menor interés por parte de las mujeres en desarrollarse en esta área”. Por su parte, en Argentina, Salica (2019) concluyó que la diversidad de género dentro de las aulas se trata de un elemento que potencia la carga cognitiva y con ella los procesos de aprendizaje de los alumnos independientemente de la asignatura y nivel educativo.

Dentro del eje *La tecnología y la escuela*, en Estados Unidos, Jacob et al. (2016) y Biancarosa y Griffiths (2012) respectivamente mencionaron que en sus contextos la tecnología es un elemento que ayuda a cerrar las brechas entre estudiantes al servicio educativo y la posesión de recursos, así como que resulta una herramienta eficaz para afrontar la alfabetización. Por otro lado, en España, Calderón et al. (2017), Huertas y Pantoja (2016) y Benjumeda y Romero (2017) mencionaron que el uso de la tecnología apoya el cumplimiento de distintas materias como el arte, además se agrega que la implementación de la tecnología dentro del salón de clases resulta un elemento de motivación para los alumnos, lo que alienta la adquisición de conocimientos, y finalmente que el aprendizaje basado en proyectos (ABP) mejora la calidad de aprendizaje de los alumnos, idea apoyada por Gonzáles et al. (2017) en Colombia, quienes agregaron que el ABP impulsa la motivación de los estudiantes y permite además el desarrollo de competencias y habilidades tecnológicas. Finalmente, en Argentina, Pini et al. (2016) compartieron que los intereses y gustos de los alumnos son aquellos elementos que les llevan a desarrollar competencias y habilidades en las computadoras y por ende en el uso y entendimiento de las tecnologías más allá de lo que se enseña dentro del ámbito escolar.

De *Los retos a enfrentar*, en Estados Unidos, Counill y Fielder (2017) explicaron que no existen suficientes técnicas educativas para involucrar a los alumnos con aptitudes sobresalientes en materias diversas (como la tecnología), entre ellas, como ejemplo, la música. Por su parte, en España, Tamargo et al. (2016) expusieron que la materia de tecnología ha perdido importancia, reflejándose en el tiempo que se le dedica a la semana dentro de la escuela secundaria obligatoria (ESO):

Pasando de 10 horas a la semana entre todos los cursos de ESO en 1993, a 7 horas en 2015 (un 30% menos, suponiendo la elección de la asignatura en 4º. de ESO). Además, durante la última modificación de la ley, Tecnología se ve incluida dentro de otro bloque optativo que dificulta aún más su impartición de forma generalizada [p. 88].

Por su parte, en Colombia, Rojas et al. (2014) compartieron que es necesario avanzar más en la era digital, la cual ya llegó y las instituciones no están preparadas para ello, y esto abarca docentes y estudiantes, si no nos preparamos, esto trae consigo una educación de baja calidad, y el sistema educativo se quedaría muy por debajo de lo que esperan los estudiantes y no se sentirían atraídos por este.

La idea de que no todas las instituciones educativas se encuentran en la denominada “era digital”, que permite hacer uso de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje, es expuesta en el estudio de Huertas y Pantoja (2016) en España. No obstante, pese a esta solicitud y evidencia, Izquierdo et al. (2017), en México, mencionaron que habría que “reconsiderar los aspectos normativos, de infraestructura y capacitación relacionados con las TIC disponibles en las escuelas públicas” (p. 40). A su vez, Ruiz (2013), en Chile, agregó que no se está apoyando la idea de incluir la tecnología en los aspectos curriculares y extracurriculares de la educación.

CONCLUSIONES

Es importante destacar, dentro de la primera parte del objetivo propuesto, que las investigaciones se concentran en América Latina con 12 documentos procedentes de Argentina, Chile, Colombia, Ecuador, México y Perú, pasando a segundo plano lugares como Estados Unidos, España y Rusia, pero destacando el caso de España, que muestra el mayor total interno de documentos, seis de ellos, duplicando la cantidad de artículos procedentes de Colombia, Estados Unidos y México. La predominancia de enfoque está centrada en el cuantitativo, con los cuestionarios como la técnica preferida para recolectar datos, lo que denota que es necesario un mayor aporte cualitativo dentro del abordaje de la temática. Todo esto permite entrever que el trabajo en México aún es un reto sobre la temática, así como representa una deuda social y educativa para estos casos, pues resulta importante mencionar que la tecnología ha llegado desde hace varias décadas al ámbito educativo y que potenciar estos talentos necesita ser tema de agenda del Estado mexicano y del estudio científico nacional.

En cuanto a los hallazgos que proponen los artículos, respecto a los alumnos estudiantes con aptitudes sobresalientes y/o con talento(s), se refleja un interés total en describir cuáles son las características que definen a estos alumnos. En contraparte, no se detallaron contextos en los que se desenvuelven los estudiantes y tampoco se indagó acerca de cómo estas características se desarrollaron en los mismos. Al respecto, faltó especificar si estas características pueden ser desarrolladas o perdidas con el paso del tiempo, e incluso abordarlo desde las características que tienen dichos casos en el ámbito de la tecnología, y es que, de acuerdo con Gagné (2015), el desarrollo de aptitudes y/o talento no se ve limitado a los acontecimientos procedentes del sector educativo, sino que convergen distintos catalizadores como lo son los ambientales, intrapersonales y las capacidades naturales. Con relación a cuestiones de género, es importante ver que, dada la disyuntiva de aportes en lo encontrado, es necesario que se indague más y se revisen los aspectos del contexto de los estudios, así como la población y muestra con la que se trabaje, pues esto representa un área de oportunidad para seguir investigando si existe influencia en temas de género y el desarrollo del talento tecnológico.

En el eje de la tecnología y la escuela, se puede notar en esta revisión que definitivamente resulta positiva la aplicación de la tecnología en un entorno escolar, pero es preponderante que se investigue su uso y las condiciones y recursos que se tienen, pues existen diferencias socioeconómicas que no permiten el acceso total a ella, por lo que no sería por falta de integración de tecnología al entorno escolar, sino posiblemente otras situaciones relacionadas.

Finalmente, en la sección de los retos a enfrentar, se menciona que la aplicación de la tecnología resulta en una oportunidad de cerrar brechas de acceso a la educación y alfabetización de los estudiantes, pero también se encuentra la contraparte de que en otros países como España la materia de tecnología pierde interés del gobierno al

paso de los años, mientras en América Latina se pone en duda si se puede considerar que nos encontramos en la era digital, cuando hay múltiples carencias dentro de las instituciones educativas; dicho elemento permite observar las diferencias de los contextos de donde parten los datos, pues mientras en Estados Unidos la aplicación de las tecnologías en el ámbito educativo es considerada como un elemento que cierra la brecha de acceso a la educación, en América Latina se carece del acceso a la misma y se cuestiona la denominada “era digital”. Sin embargo, es imperante que el Estado comience a trabajar en el tema a favor de la innovación y el desarrollo económico, pues como lo mencionan Domínguez, Olivero, Coronado y Valdez (2019),

La ciencia y tecnología transitan la revolución industrial 4.0 [...] La falta de formación profesional es una restricción clave para la innovación, ya que obstaculiza el crecimiento de la productividad y el desarrollo económico, en particular, de aquellos profesionistas y docentes capacitados en las disciplinas relacionadas con la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas [p. 16].

Es importante formar en este tema y seguir potenciando este tipo de talento en los estudiantes. Dado que hay muy pocas investigaciones que hablen de manera específica sobre el desarrollo del talento tecnológico a edades tempranas o en los primeros niveles educativos, concentrándose la mayoría dentro del entorno universitario o tomando como punto de partida a los docentes y su aplicación o dominio de la tecnología dentro del aula y dejando en segundo plano a los estudiantes, en especial a aquellos que no son universitarios. Resulta complejo entender el fenómeno en cuestión, por lo que hace falta indagar más en la temática y con una atención especial en las condiciones y contextos donde la misma se desarrolla.

REFERENCIAS

- Benjumeda, F., y Romero, I. (2017). Ciudad sostenible: un proyecto para integrar las materias científico-tecnológicas en secundaria. *Eureka*, 14(3), 1-18. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.i3.08
- Biancarosa, G., y Griffiths, G. (2012). Technology tools to support reading in the Digital Age. *The Future of Children*, 22(2), 139-160. <https://bit.ly/3EX6qst>
- Calderón, D., Martín, C., y Gustems, J. (2017). Las tecnologías: un recurso interdisciplinar en la educación artística en secundaria. *ArtsEduca*, (18), 200-211. <https://bit.ly/2Y9d6my>
- Chávez Soto, B. I., Zacatelco Ramírez, F., y Acle Tomasini, G. (2014). ¿Quiénes son los alumnos con aptitud sobresaliente? Análisis de diversas variables para su identificación. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 14(2), 1-32. <https://bit.ly/3m1mEIw>
- Counill, K., y Fielder, L. (2017). Gifted 101: Unlocking the mystery of academically gifted education. *Music Educators Journal*, 103(4), 48-56. <https://bit.ly/3uuurm1>
- Del Valle, L. (2013). Género y tecnología. En *ResearchGate*. <https://bit.ly/3ukWcNM>
- Domínguez, P., Olivero, M., Coronado, M., y Valdez, B. (2019). Retos de ingeniería: enfoque educativo STEM+A en la revolución industrial 4.0. *Innovación Educativa*, 19(80), 15-32. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v19n80/1665-2673-ie-19-80-15.pdf>
- Esteves Fajardo, Z., Casquete Muñoz, R. B., Vasconez, R. E., y Calle Cobos, M. (2019). Estilos de aprendizaje en estudiantes superdotados del Ecuador. *Ciencia Matria*, 6(10), 536-546. <https://doi.org/10.35381/cm.v6i10.207>

- Gagné, F. (2015). De los genes al talento, la perspectiva DMGT/CMTD. *Revista de Educación*, 368(1), 12-37. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-368-289>
- García, A., y Castro, D. (2014). Evolución de las creencias de los alumnos de secundaria sobre la relación ciencia y tecnología. *Avances en Ciencias e Ingeniería*, 5(3), 95-102. <https://bit.ly/3CUMswq>
- Gobierno de la Ciudad de México (2020). *Evaluación interna 2020, programa social niñas y niños talento, ejercicio 2019*. DIF. http://intranet.dif.df.gob.mx/transparencia/new/_evaluaciones/2020/EVALUACION_2020_NNT.pdf
- González Campos, D., Olarte Dussán, F., y Corredor Aristizabal, J. (2017). La alfabetización tecnológica: de la informática al desarrollo de competencias tecnológicas. *Estudios Pedagógicos*, 43(1), 193-212. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000100012>
- Gutiérrez, B., Ludeña, S., Flores, R., Acuña, M., Olaya, S., y Andrare, E. (2021). Aplicación de las TICs en el sector educativo: una revisión de la literatura científica de los últimos 5 años. *Apuntes Universitarios*, 12(1), 207-2020. <https://doi.org/10.17162/au.v11i5.929>
- Huertas Montes, A., y Pantoja Vallejo, A. (2016). Efectos de un programa educativo basado en el uso de las tic sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado en la asignatura de tecnología de educación secundaria. *Educación XX1*, 19(2), 229-250. <https://bit.ly/3kKhOja>
- Izquierdo, J., De la Cruz-Villegas, V., Aquino-Zúñiga, S. P., Sandoval-Caraveo, M. C., y García-Martínez, V. (2017). La enseñanza de lenguas extranjeras y el empleo de las TIC en las escuelas secundarias públicas. *Comunicar*, 25(50), 33-41. <https://doi.org/10.3916/C50-2017-03>
- Jacob, B., Berger, D., Hart, C., y Loeb, S. (2016). Can technology help promote equality of educational opportunities? *RSF: The Russell Sage Foundation Journal of the Social Sciences*, 2(5), 242-271. <https://doi.org/10.7758/rsf.2016.2.5.12>
- Lupión-Cobos, T., Franco-Mariscal, A. J., y Girón Gambero, J. R. (2019). Predictores de vocación en ciencia y tecnología en jóvenes: estudio de casos sobre percepciones de alumnado de secundaria y la influencia de participar en experiencias educativas innovadoras. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 16(3), 310201-310221. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i3.3102
- Navarrete, G., y Escamilla, L. (2019, jul. 27). Talentos STEAM, el futuro de México. *Milenio*. <https://bit.ly/3yr7vr6>
- Pini, M., Amaré, M., Cerdeiro, C., y Terzian, C. (2016). Consumos digitales de los jóvenes: ¿puentes o muros para la enseñanza escolar? *Propuesta Educativa*, (46), 84-92. <https://bit.ly/3EVbtcX>
- Rojas Bahamón, M. J., Silva Silva, A. M., y Correa Cruz, L. (2014). Tecnologías de la información y la comunicación en la educación: tendencias investigativas. *Revista Academia y Virtualidad*, 7(2), 27-40. <https://bit.ly/3EV8ZuZ>
- Ruiz, P. (2013). Nuevas tecnologías y estudiantes chilenos de secundaria: aportes a la discusión sobre la existencia de nuevos aprendices. *Estudios Pedagógicos*, 39(2), 279-298. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052013000200018>
- Salica, M. A. (2019). Carga cognitiva y aprendizaje con TIC: estudio empírico en estudiantes de química y física de secundaria. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (24), 67-78. <https://doi.org/10.24215/18509959.24.e08>
- Secretaría de Servicios Parlamentarios (2019). *Ley General de Educación*. <https://bit.ly/3n0fkxK>
- Secretaría de Servicios Parlamentarios (2021). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. <https://bit.ly/39DCWoD>

- SEP [Secretaría de Educación Pública] (2006). *Propuesta de intervención: atención educativa a alumnos y alumnas con aptitudes sobresalientes*. <https://bit.ly/2zwn8yB>
- Tamargo Pedregal, L. Á., Agudo Prado, S., y Fombona Cadavieco, J. (2016). Estudio de la normativa en la asignatura de educación secundaria obligatoria: el caso de Asturias. *TCyE. CEF*, (4), 72-89. <https://bit.ly/3zN3kUa>
- Torres León, A., y Martínez Escárcega, R. (2019). *¿Sobresalientes o favorecidos? Aptitudes sobresalientes y capital cultural*. En XV Congreso Nacional de Investigación Educativa, Acapulco, Guerrero. <https://bit.ly/2WhQu2p>
- Varlamova, Y., y Rubtcova, M. (2018). Tecnologías educativas efectivas en la enseñanza de lenguas extranjeras para estudiantes talentosos de escuela secundaria. *Revista Dilemas Contemporáneos*, 5(3), 1-39. <https://bit.ly/3kJ52Sb>
- Vela, C., y Jiménez, R. (2022). Experiencia de aprendizaje con tecnologías digitales y su influencia en la competencia científica de estudiantes de secundaria. *Educar*, 58(1), 141-156. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1319>

Cómo citar este artículo:

Serna Martínez, J. P., Cervantes Arreola, D. I., y Ponce Renova, H. F. (2022). Uso de la tecnología en nivel primaria y secundaria, base para el desarrollo del talento tecnológico: estado del conocimiento. *RECIE. Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa*, 6, e1709. <https://doi.org/10.33010/recie.v6i0.1709>



Todos los contenidos de RECIE. *Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa* se publican bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional, y pueden ser usados gratuitamente para fines no comerciales, dando los créditos a los autores y a la revista, como lo establece la licencia.
