1. INTRODUCCIÓN

Una metodología rigurosa y estructurada conocida como la revisión sistemática, se utiliza para recopilar, evaluar y sintetizar la evidencia disponible sobre un tema de investigación específico. La revisión sistemática se utiliza en gran parte para obtener una comprensión completa y actualizada de los métodos, prácticas y técnicas utilizados en esta área al realizar su correspondiente analicis y sintetizar toda la literatura científica disponible en este campo [1].

Para llevar a cabo la revisión sistemática, se siguieron las siguientes etapas:

Inicialmente se definió el alcance de la revisión sistemática al establecer los criterios para la inclusión y exclusión de los estudios a considerar. Se determinó que, para lograr un sólido estado de arte, sería necesario seguir un riguroso proceso de búsqueda y selección de fuentes de información relevantes, en este caso, artículos científicos.

Para llevar a cabo la búsqueda de literatura, se realizaron consultas exhaustivas en bases de datos académicas y bibliotecas digitales, tales como IEEE, Web of Science, Scopus, Science Direct, Taylor & Francis y ACM; donde se emplearon términos y palabras clave relevantes para maximizar la eficacia de la búsqueda. Además, se incluyeron repositorios especializados como Mendeley para abarcar una amplia gama de fuentes.

Además, se establecieron criterios de selección para garantizar la inclusión de estudios relevantes. Los títulos y resúmenes de los documentos se evaluaron en una primera etapa para determinar su pertinencia con respecto a los objetivos de la revisión. En una segunda etapa, los artículos seleccionados en la primera etapa fueron revisados minuciosamente y detalladamente para confirmar su pertinencia para el estudio y se buscó identificar los documentos que presentaran información directamente relacionada con el tema de interés y cumplieran con los criterios de inclusión durante la selección inicial.

En cuanto a la síntesis de resultados, se llevó a cabo un minucioso análisis de los estudios seleccionados, en el cual se identificaron patrones, tendencias y hallazgos comunes relacionados con los planes de pruebas para pruebas ágiles. A partir de esta recopilación, se generaron conclusiones significativas y se elaboró un estado del arte sólido, basado en los resultados obtenidos de la revisión sistemática.

La revisión sistemática ofrece un resumen de los planes de prueba utilizados en las pruebas ágil; esto se debe a que permite identificar buenas prácticas, áreas de mejora y posibles rutas de investigación futuras. Al ser una metodología rigurosa, proporciona una base sólida de conocimiento y evidencia que respalda de manera informada la creación de planes de pruebas efectivos y eficientes en entornos ágiles.

2. ESTADO DEL ARTE

El proceso para crear el estado del arte para un software educativo orientado al desarrollo del pensamiento computacional, constó de varias etapas clave, las cuales fueron:

Identificación y definición del tema: En esta etapa se delimitó el tema de investigación y se establecieron objetivos específicos del estado del arte. Como resultado se determinó que el alcance y los objetivos del estado del arte estaban claros, lo que permitió que la investigación se enfocara en aspectos relevantes y concretos.

Búsqueda bibliográfica: Se realizó una búsqueda exhaustiva de literatura académica y científica relacionada con el tema. El resultado fue que se recopiló una amplia gama de estudios y fuentes relacionadas con el software educativo y el pensamiento computacional, lo que garantizó una cobertura completa del tema.

Selección de fuentes y estudios: Se utilizaron criterios de inclusión y exclusión para elegir las fuentes y estudios más relevantes. La lista de fuentes fue depurada para incluir estudios exhaustivos y de alta calidad, evitando la inclusión de información poco pertinente o poco confiable.

Análisis y síntesis de la literatura: Se identificaron las categorías y tipos de software educativo más comunes, se examinaron sus características, ventajas y desventajas, y se examinaron las tendencias emergentes en el campo. Se identificaron las categorías principales de software educativo orientado al pensamiento computacional y se presentó un resumen de sus características principales. Se descubrieron patrones comunes y tendencias emergentes en el campo.

Organización y presentación de los resultados: Los resultados de la etapa anterior se dividieron en secciones temáticas para que fueran más fáciles de comprender y presentar el estado del arte. Los resultados de cada categoría de software educativo se resumieron y analizaron utilizando un enfoque lógico y estructurado, los cuales se presentaron de manera clara y organizada, lo que los hizo fáciles de entender y usar por futuros investigadores y profesionales interesados en el tema.

En general, el proceso de creación del estado del arte proporcionó una visión completa y actualizada del uso del software educativo en el desarrollo del pensamiento computacional. Los hallazgos ayudaron a ampliar nuestra comprensión de este campo, enfatizando la relevancia de estas herramientas en la educación y su capacidad para promover habilidades fundamentales en la era digital.

2.1. Metodología

La siguiente tabla presenta de forma concisa la metodología utilizada para elaborar el estado del arte sobre "software educativo orientado al desarrollo del pensamiento computacional". Cada etapa se describirá brevemente, proporcionando una visión general del proceso de investigación realizado.

Etapa	Descripción
Definir objetivos de la investigación	Esta es la etapa en la que se establecen los objetivos específicos que se buscan alcanzar a través del estado del arte.
Elaborar preguntas de investigación	Una vez definidos los objetivos se formulan diferentes preguntas de investigación que se esperan resolver con la elaboración del estado del arte.
Definir palabras clave y sinónimos	Una vez formuladas las preguntas de investigación se determinan palabras claves que estén relacionadas con cada pregunta.
Elaborar cadenas de búsqueda	Se construyen cadenas de búsqueda utilizando las palabras clave y sinónimos definidos, optimizando la búsqueda en las bases de dato y bibliotecas digitales.
Selección de bases de datos bibliográficas	Se determinan las bases de datos bibliográficas más relevantes y adecuadas para realizar la búsqueda de contenido científico-técnico.
Configurar herramientas	La recopilación, selección y análisis de artículos se apoya con el empleo de herramientas de software. Dentro de las herramientas utilizadas están: Gestores bibliográficos (Mendeley), análisis bibliométrico (Bibliometrix), entre otras.
Buscar y recopilar artículos	Tras realizar la búsqueda en bases de datos bibliográficas, se obtiene un conjunto de referencias de artículos, los cuales son cargados en un gestor bibliográfico para eliminar duplicados. Posteriormente, estas referencias son ingresadas en un software de análisis bibliométrico con el propósito de seleccionar los artículos que presentan mejores indicadores bibliométricos.

Seleccionar artículos	Se aplican criterios de inclusión y exclusión a través de filtros específicos para seleccionar los artículos más relevantes y adecuados para el estudio.
Extraer y clasificar datos	Se extraen y clasifican los datos relevantes de los artículos seleccionados para analizarlos y sintetizarlos.
Conclusiones	Se elaboran las conclusiones del estado del arte, destacando los hallazgos más importantes y tendencias encontradas.

Tabla 1 Etapas de la metodología

2.2. Objetivos de la investigación

Los diferentes objetivos que se persiguen con la elaboración del estado del arte son:

- Identificar las tendencias y avances más recientes en el tema de interés, así como las áreas de mayor desarrollo e innovación.
- Recopilar y analizar la literatura científica y académica más relevante y actualizada sobre micromundos educativos, con el fin de identificar el estado actual del conocimiento en ese campo.
- Evaluar la calidad de los estudios realizados en el área.
- Detectar brechas y áreas de oportunidad.

2.3. Preguntas de investigación

- ¿Cuál es el estado actual del conocimiento sobre el uso de micromundos educativos para el desarrollo del pensamiento computacional en contextos educativos?
- ¿Qué tendencias y avances recientes se han identificado en el campo del software educativo para promover habilidades de programación y razonamiento lógico?
- ¿Qué evidencias existen sobre la eficacia y el impacto del micromundo educativo en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes?

2.4. Definir palabras clave y sinónimos

Para llevar a cabo la investigación, se utilizaron términos de búsqueda específicos, los cuales son “micromundo educativo” o “educational microworlds” y “pensamiento computacional” o “computational thinking”.

Los términos mencionados anteriormente, fueron seleccionados para obtener información sobre las mejores prácticas, métodos y herramientas utilizados en las pruebas de software, así como los elementos esenciales de la elaboración de planes de pruebas y la metodología BDD. La utilización de estos términos de búsqueda permitió acotar el alcance de la investigación y obtener resultados pertinentes para el desarrollo del estado del arte.

A continuación, se mencionarán los sinónimos que recopilo el grupo de trabajo para los dos términos de búsqueda mencionados, los cuales se manejaron en inglés.

Términos de búsqueda	Sinónimos
Educational microworlds	Learning environments, virtual learning worlds, interactive educational environments, simulated learning spaces, educational virtual environments
Computational thinking	Algorithmic thinking, logical thinking, analytical reasoning, computational mindset, systems thinking

Tabla 2 Términos de búsqueda

2.5. Elaborar cadenas de búsqueda

Las siguientes cadenas de búsqueda se han creado para buscar y recopilar información sobre varios aspectos relacionados con los términos de búsqueda (micromundo educativo y el pensamiento computacional).

La habilidad de formular las cadenas de búsqueda de manera eficiente y efectiva nos permite obtener resultados precisos y relevantes, optimizando el proceso de obtención de información y del análisis de datos, por ello se integran los términos en una sola cadena como veremos a continuación.

Cadena del término “Educational microworlds”: "Educational microworlds" OR "Learning environments" OR "virtual learning worlds" OR "interactive educational

environments" OR "simulated learning spaces" OR "educational virtual environments"

Cadena del término "Computational thinking": "Computational thinking" OR "algorithmic thinking" OR "logical thinking" OR "analytical reasoning" OR "computational mindset" OR "systems thinking"

2.6. Selección de bases de datos bibliográficas

Se seleccionaron seis bases de datos para realizar las búsquedas en cadena, las cuales son:

- **Búsqueda en IEEE**

  Cadena que integra los dos términos de búsqueda:

  ("Document Title":" Educational microworlds" OR "Document Title":"learning environments" OR "Document Title":"virtual learning worlds" OR "Document Title":"interactive educational environments" OR "Document Title":"simulated learning spaces" OR "Document Title":"educational virtual environments" OR "Abstract":" Educational microworlds" OR "Abstract":"learning environments" OR "Abstract":"virtual learning worlds" OR "Abstract":"interactive educational environments" OR "Abstract":"simulated learning spaces" OR "Abstract":"educational virtual environments" OR "Author Keywords":" Educational microworlds " OR "Author Keywords":"learning environments" OR "Author Keywords":"virtual learning worlds" OR "Author Keywords":"interactive educational environments" OR "Author Keywords":"simulated learning spaces" OR "Author Keywords":"educational virtual environments") AND ("Document Title":" Computational thinking " OR "Document Title":"algorithmic thinking" OR "Document Title":"logical thinking" OR "Document Title":"analytical reasoning" OR "Document Title":"computational mindset" OR "Document Title":"systems thinking" OR "Abstract":" Computational thinking " OR "Abstract":"algorithmic thinking" OR "Abstract":"logical thinking" OR "Abstract":"analytical reasoning" OR "Abstract":"computational mindset" OR "Abstract":"systems thinking" OR "Author Keywords":" Computational thinking " OR "Author Keywords":"algorithmic thinking" OR "Author Keywords":"logical thinking" OR "Author Keywords":"analytical reasoning" OR "Author Keywords":"computational mindset" OR "Author Keywords":"systems thinking")

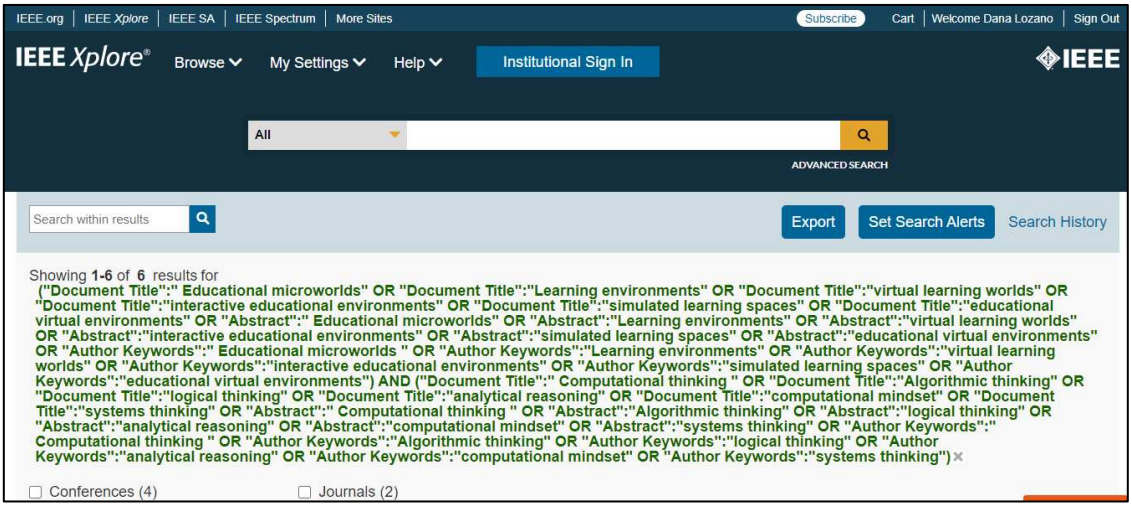


Ilustración 1 Resultados de la búsqueda en IEEE [2]

- **Búsqueda en SCOPUS**

  Cadena que integra los dos términos de búsqueda:

  (TITLE-ABS-KEY ("Educational microworlds" OR "learning environments" OR "virtual learning worlds" OR "interactive educational environments" OR "simulated learning spaces" OR "educational virtual environments")) AND (TITLE-ABS-KEY ("computational thinking" OR "algorithmic thinking" OR "logical thinking" OR "analytical reasoning" OR "computational mindset" OR "systems thinking"))

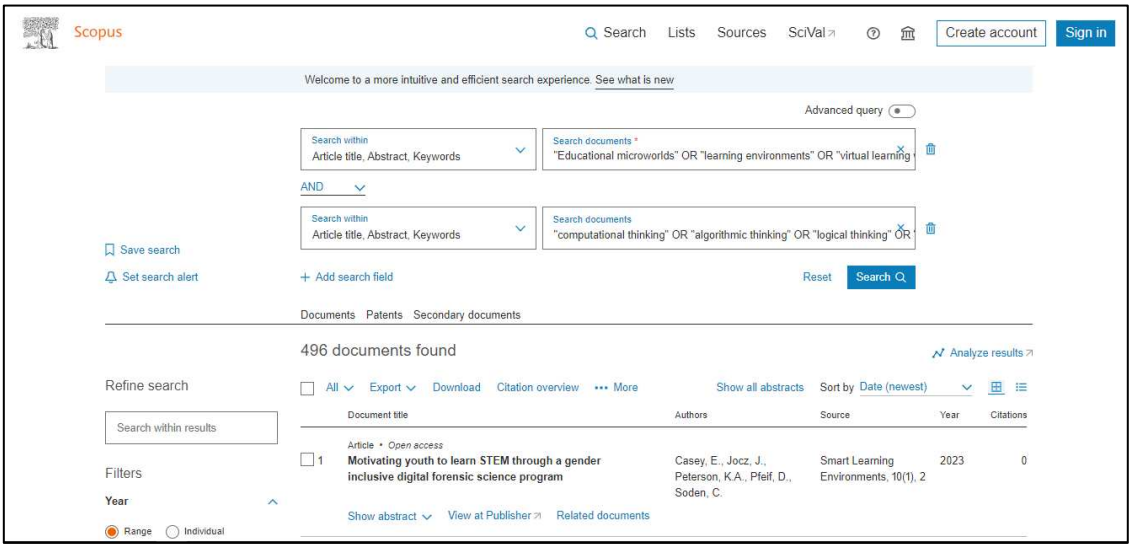


Ilustración 2 Resultados de la búsqueda en Scopus [3]

- **Búsqueda en Science Direct**

  Cadena que integra los dos términos de búsqueda:

  (TITLE(("Educational microworlds") OR ("learning environments") OR ("virtual learning worlds") OR ("interactive educational environments") OR ("simulated learning spaces") OR ("educational virtual environments")) OR ABS (("Educational microworlds") OR "learning environments") OR ("virtual learning worlds") OR ("interactive educational environments") OR ("simulated learning spaces") OR ("educational virtual environments")) OR KEY (("Educational microworlds") OR ("learning environments") OR ("virtual learning worlds") OR ("interactive educational environments") OR ("simulated learning spaces") OR ("educational virtual environments"))) AND (TITLE(("computational thinking") OR ("algorithmic thinking") OR ("logical thinking") OR ("analytical reasoning") OR ("computational mindset") OR ("systems thinking")) OR ABS (("computational thinking") OR ("algorithmic thinking") OR ("logical thinking") OR ("analytical reasoning") OR ("computational mindset") OR ("systems thinking")) OR KEY ((computational thinking) OR ("Algorithmic thinking") OR ("logical thinking") OR ("analytical reasoning") OR ("computational mindset") OR ("systems thinking")))

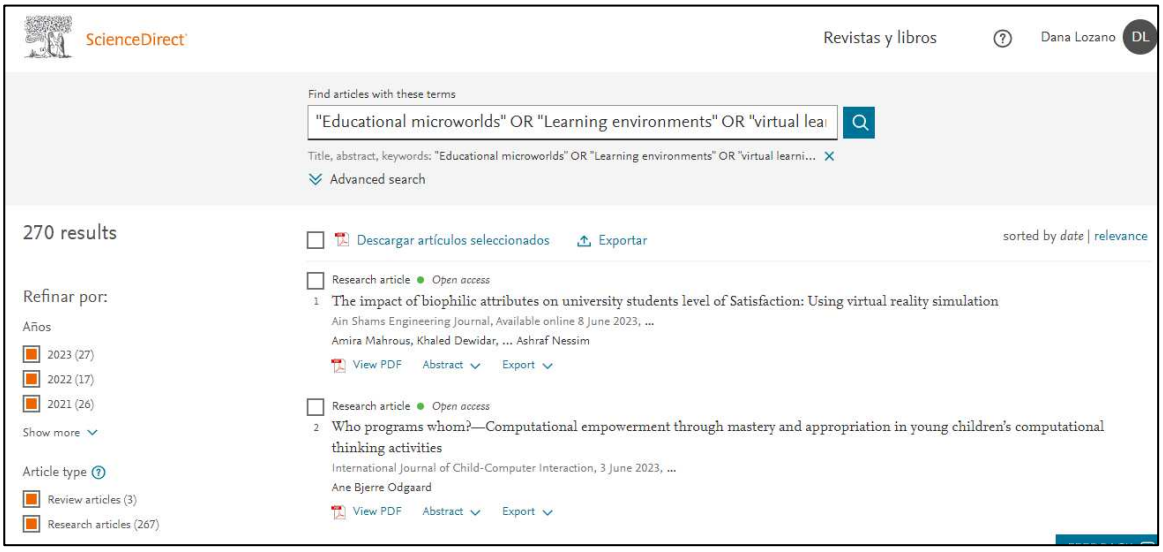


Ilustración 3 Resultados de la búsqueda en Science Direct [4]

- **Búsqueda en Taylor & Francis**

  Cadena que integra los dos términos de búsqueda:

  (TI=("Educational microworlds" OR "Learning environments" OR "virtual learning worlds" OR "interactive educational environments" OR "simulated learning spaces" OR "educational virtual environments") OR AB=("Educational

microworlds" OR "Learning environments" OR "virtual learning worlds" OR "interactive educational environments" OR "simulated learning spaces" OR "educational virtual environments") OR AK=("Educational microworlds" OR "Learning environments" OR "virtual learning worlds" OR "interactive educational environments" OR "simulated learning spaces" OR "educational virtual environments")) AND (TI=("Computational thinking" OR "algorithmic thinking" OR "logical thinking" OR "analytical reasoning" OR "computational mindset" OR "systems thinking") OR AB=("Computational thinking" OR "algorithmic thinking" OR "logical thinking" OR "analytical reasoning" OR "computational mindset" OR "systems thinking") OR AK=("Computational thinking" OR "algorithmic thinking" OR "logical thinking" OR "analytical reasoning" OR "computational mindset" OR "systems thinking"))

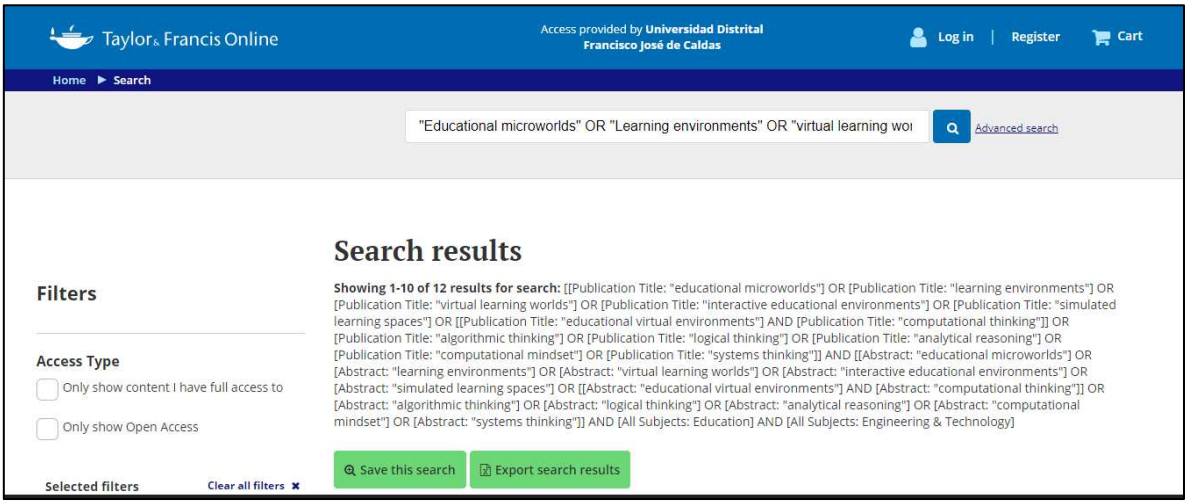


Ilustración 4 Resultados de la búsqueda en Taylor & Francis [5]

- **Búsqueda en ACM**

  Cadena que integra los dos términos de búsqueda:

  (Title:("Educational microworlds" "Learning environments" "virtual learning worlds" "interactive educational environments" "simulated learning spaces" "educational virtual environments") OR Abstract:("Educational microworlds" "Learning environments" "virtual learning worlds" "interactive educational environments" "simulated learning spaces" "educational virtual environments") OR Keyword:("Educational microworlds" "Learning environments" "virtual learning worlds" "interactive educational environments" "simulated learning spaces" "educational virtual environments")) AND (Title:("Computational thinking" "algorithmic thinking" "logical thinking" "analytical reasoning" "computational mindset" "systems thinking") OR Abstract:("Computational thinking" "algorithmic thinking" "logical thinking" "analytical reasoning"

"computational mindset" "systems thinking") OR Keyword:("Computational thinking" "algorithmic thinking" "logical thinking" "analytical reasoning" "computational mindset" "systems thinking"))

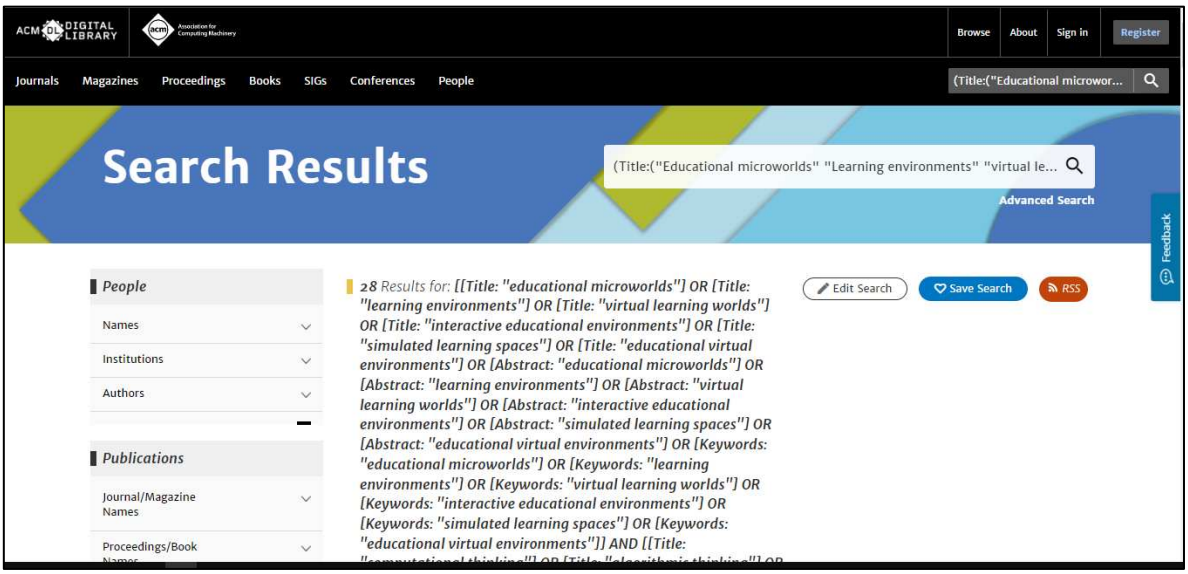


Ilustración 5 Resultados de la búsqueda en ACM [6]

- **Búsqueda en Web of Science**

  Cadena que integra los dos términos de búsqueda:

  (TI=("Educational microworlds" OR "Learning environments" OR "virtual learning worlds" OR "interactive educational environments" OR "simulated learning spaces" OR "educational virtual environments") OR AB=("Educational microworlds" OR "Learning environments" OR "virtual learning worlds" OR "interactive educational environments" OR "simulated learning spaces" OR "educational virtual environments") OR AK=("Educational microworlds" OR "Learning environments" OR "virtual learning worlds" OR "interactive educational environments" OR "simulated learning spaces" OR "educational virtual environments")) AND (TI=("Computational thinking" OR "algorithmic thinking" OR "logical thinking" OR "analytical reasoning" OR "computational mindset" OR "systems thinking") OR AB=("Computational thinking" OR "algorithmic thinking" OR "logical thinking" OR "analytical reasoning" OR "computational mindset" OR "systems thinking") OR AK=("Computational thinking" OR "algorithmic thinking" OR "logical thinking" OR "analytical reasoning" OR "computational mindset" OR "systems thinking"))

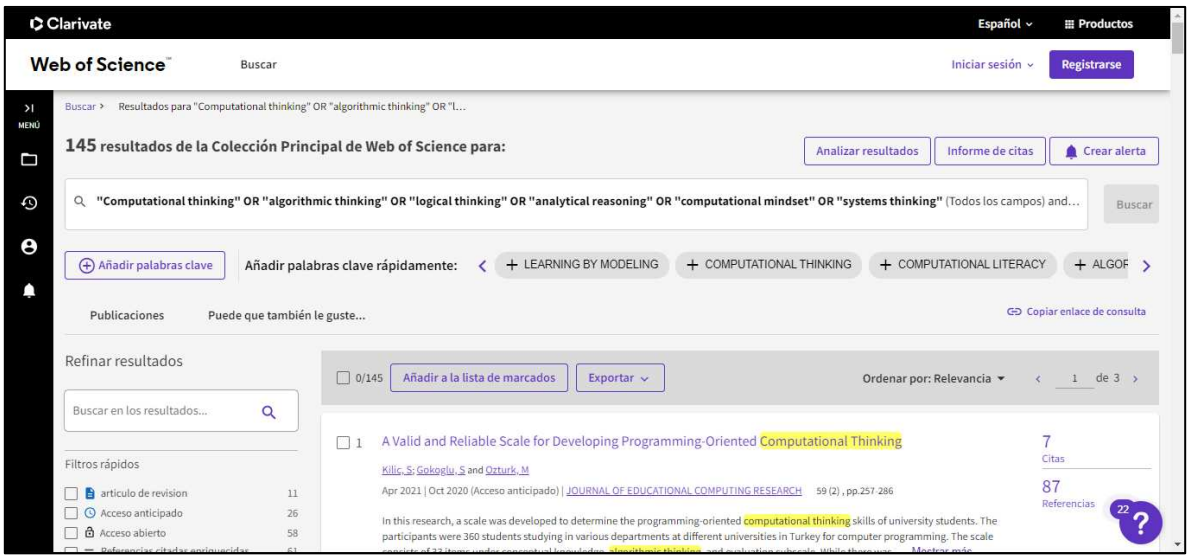


Ilustración 6 Resultados de la búsqueda en Web of Science [7]

Después de completar las consultas en cada base de datos y biblioteca digital, se procedió a descargar los documentos encontrados en formato .bib, el cual es un archivo de texto con información que permite a los usuarios buscar información en bibliografías e insertar citas en documentos escritos en el formato .tex.

2.7. Configuración de herramientas

Entre las herramientas empleadas tenemos:

a) Mendeley: Es un software gratuito que permite crear una biblioteca personalizada, colaborar con otros investigadores y generar citas o bibliografías de manera automática.

La configuración de Mendeley implica seguir una serie de pasos para optimizar su funcionamiento y personalizarlo para cada usuario. Para comenzar a utilizar Mendeley es necesario:

- Crear una cuenta: primero debe registrarse en Mendeley; puede hacerlo desde su sitio web o usando la aplicación de escritorio.
- Instalar la aplicación: descargar e instalar la aplicación de escritorio de Mendeley en su computadora o dispositivo móvil. Además, puede acceder a Mendeley en su versión web.
- Sincronizar con la cuenta: Para sincronizar sus datos y referencias bibliográficas en la nube, debe iniciar sesión en la aplicación de escritorio con la cuenta que creó.
- Importar referencias: Permite Importar referencias bibliográficas de varias fuentes, como bases de datos, sitios web académicos o PDF.

- Organizar bibliotecas: Permite organizar sus referencias bibliográficas en Mendeley en carpetas o etiquetas para facilitar su búsqueda y acceso.
- Configurar estilos de citación: Seleccione el estilo de citación que desea usar (APA, MLA, Chicago, etc.) y luego establecer cómo se mostrarán las citas y las referencias en sus documentos.
- Integración con Word: Si desea utilizar Mendeley junto con Microsoft Word, debe instalar el plugin adecuado y establecer la conexión entre las dos aplicaciones.

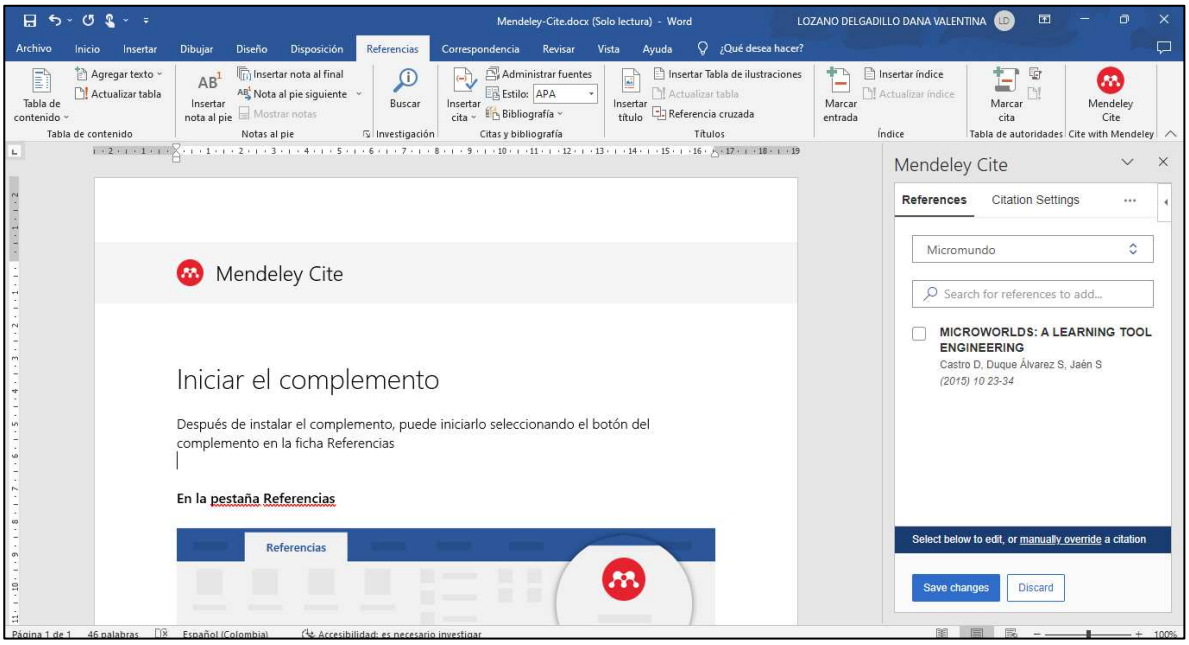


Ilustración 7 Mendeley integrado en Word

- Sincronización en otros dispositivos: Si utiliza Mendeley en varios dispositivos, asegúrese de activar la sincronización para mantener sus referencias actualizadas en cada uno de ellos.

b) Bibliometrix: Es una herramienta de análisis bibliométrico desarrollada en R que le permite realizar estudios cuantitativos de la literatura científica. Para comenzar a utilizar Bibliometrix es necesario:

- Instalación: Descarga e instala el paquete Bibliometrix en tu software de análisis estadístico R.
- Cargar datos: Prepare sus datos bibliográficos en un formato adecuado, generalmente en formato. bib o .txt. Puedes importar tus datos en R utilizando funciones específicas de Bibliometrix.
- Cálculos bibliométricos: Utiliza las funciones de Bibliometrix para calcular índices de productividad, coautoría, redes de colaboración e índices de citas.

- Gráficos y visualizaciones: Bibliometrix ofrece herramientas para crear gráficos y visualizaciones que ayudan a representar de manera clara y efectiva los resultados bibliométricos.
- Interpretación de resultados: extrae conclusiones y patrones interesantes sobre la producción científica en el área de estudio analizando los resultados bibliométricos.
- La configuración de Bibliometrix se puede ajustar según sus necesidades y preferencias, como el idioma y los filtros de datos.

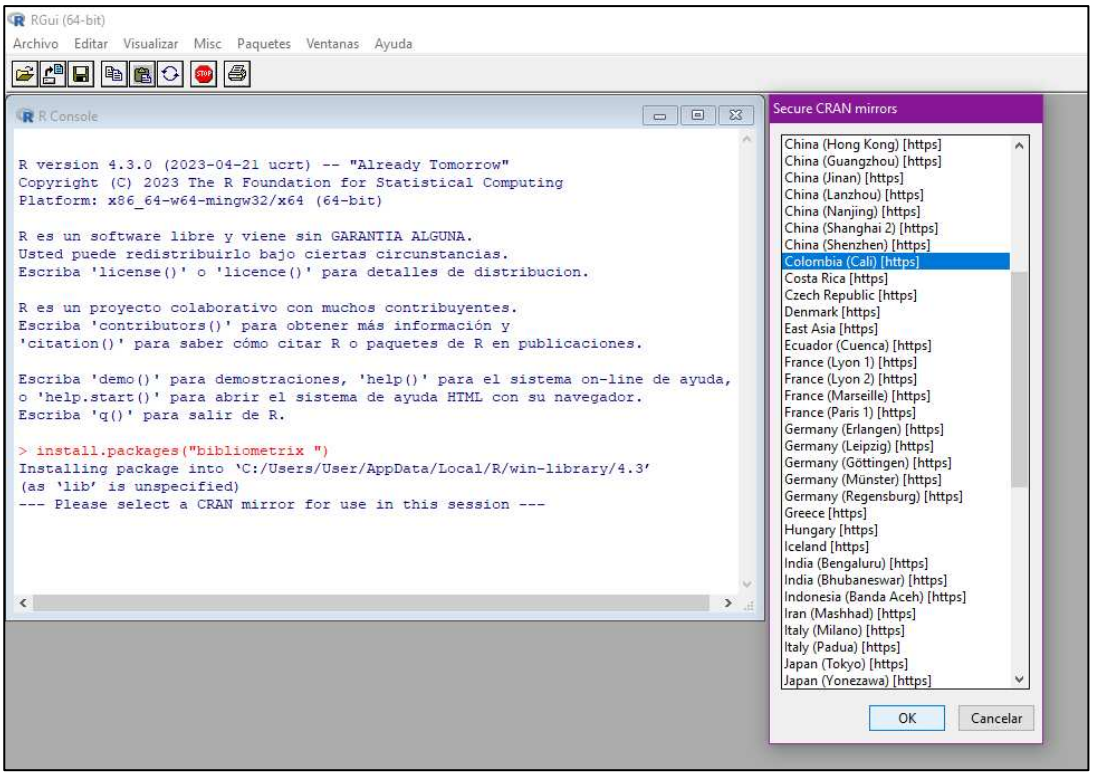


Ilustración 8. Consola de R - instalación de paquetes [8]

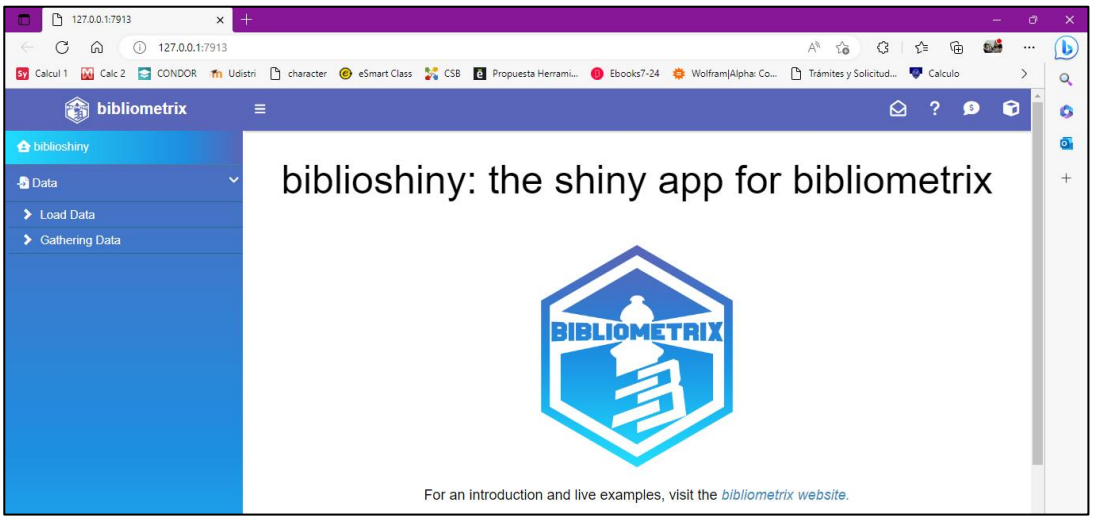


Ilustración 9. Software de Bibiliometrix [9]

Para maximizar el uso de Bibliometrix, es fundamental familiarizarse con su documentación y ejemplos; ya que la configuración adecuada le permitirá realizar análisis bibliométricos precisos y efectivos, lo que resultará en una investigación de bibliometría más informada y fundamentada.

c) **ChatPDF:** Es una herramienta revolucionaria basada en “tecnología avanzada de procesamiento de lenguaje natural” gratuito, donde es necesario cargar un archivo en formato PDF y este le permitirá entablar una conversación interactiva con él propio documento, donde puede hacerle preguntas directas sobre el documento y este le proporcionará respuestas precisas y relevantes permitiendo que ahorremos tiempo.

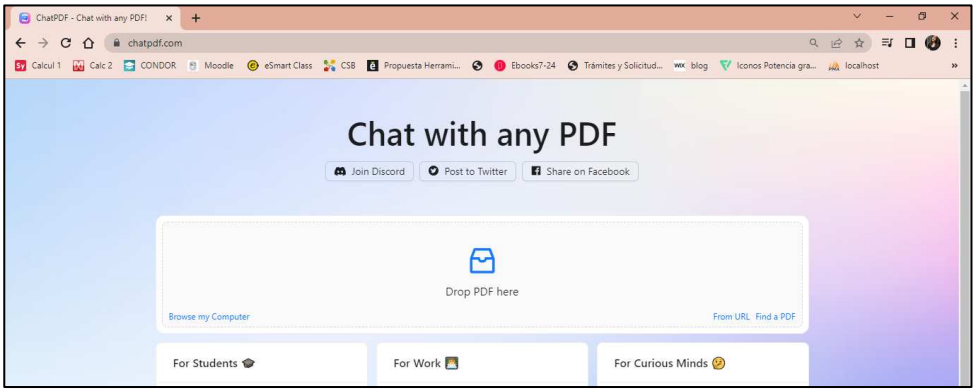


Ilustración 10 Página principal de ChatPDF, donde se carga el archivo PDF [11]

Al realizar el paso de la ilustración anterior, la pagina lo redirige de inmediato a un chat en el que le dan una introducción basada en el título del PDF; a partir de ello puede preguntar lo que desee relacionado al PDF adjunto, como se observa en la siguiente Ilustración.

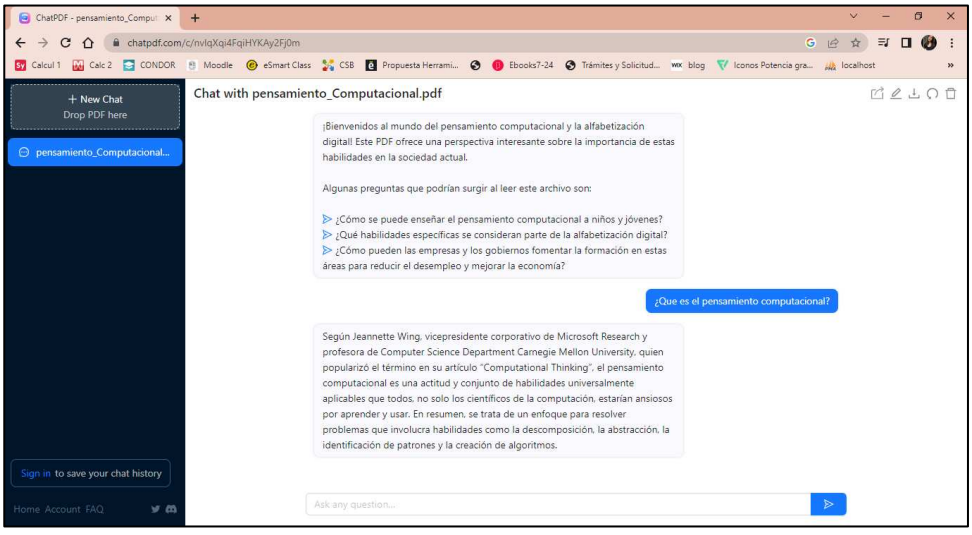


Ilustración 11 Preguntas hechas en ChatPDF

2.8. Búsqueda y recopilación de artículos

Después de iniciar sesión, se le pedirá que configures algunas opciones de Mendeley como:

- Importar los artículos a Mendeley: Para cargar todos los artículos obtenidos de las bases de datos bibliográficas seleccionadas puede elegir importar documentos existentes, seleccionar carpetas de documentos para que Mendeley las supervise y sincronice, y personalizar la configuración según tus preferencias.

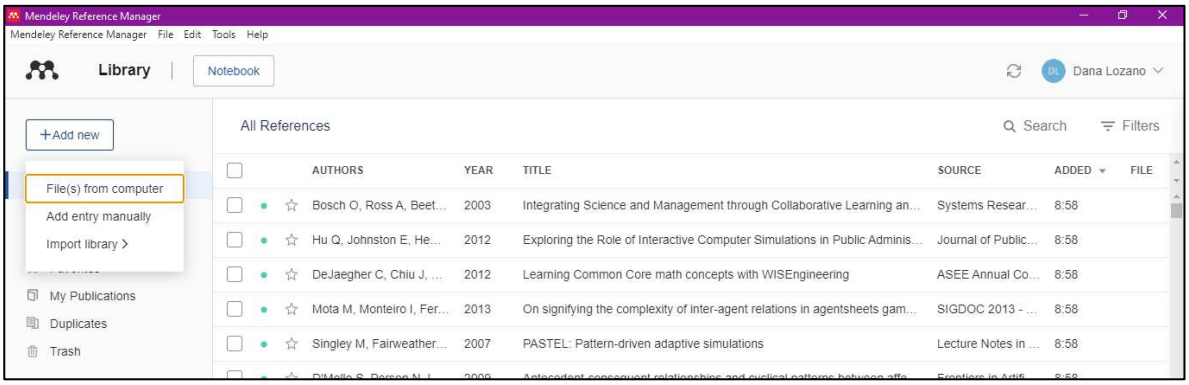


Ilustración 12 Impotar artículos a Mendeley [10]

- Eliminación de artículos repetidos: Este proceso se realiza una vez que los artículos se han cargado en Mendeley. Esto implica que el mismo software busca duplicados en los registros bibliográficos de cada artículo.

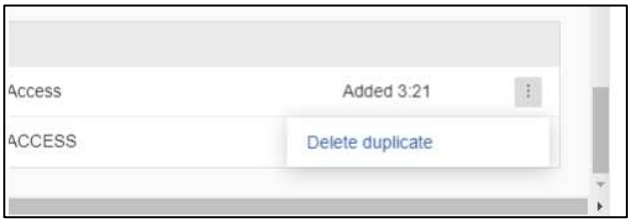


Ilustración 13 Eliminación de artículos duplicados al ser cargados

El título del artículo, los autores, el año de publicación u otros campos relevantes pueden utilizarse como criterios para determinar la duplicidad.

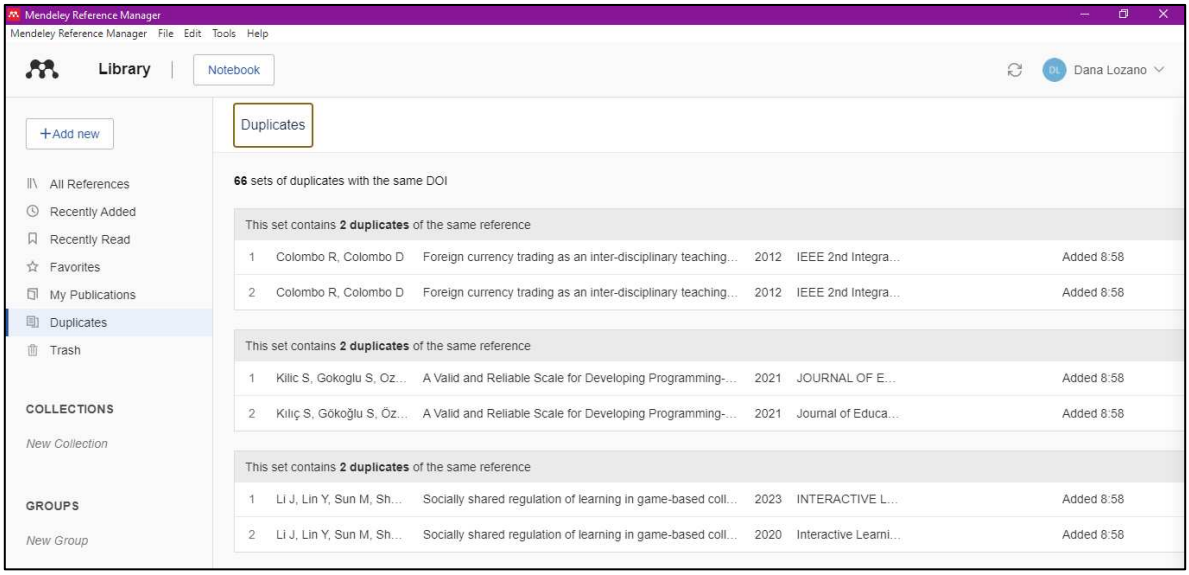


Ilustración 14. Lista de archivos duplicados en Mendeley

El proceso de eliminación de artículos repetidos mantiene la biblioteca de Mendeley organizada y segura, evitando la duplicación de información y facilitando la gestión y consulta de los artículos seleccionados para su posterior análisis y revisión.

2.9. Selección de artículos

Es esencial tener un proceso riguroso de selección de artículos en el campo de la investigación en metodologías ágiles y planes de pruebas para identificar estudios pertinentes y de alta calidad. Se utilizan una variedad de técnicas y herramientas que facilitan la búsqueda, análisis y evaluación de la literatura científica. En este contexto, el proceso de selección de artículos utilizando la plataforma Bibliométrix se describe a continuación.

Una vez finalizada la etapa de eliminación de archivos duplicados, los artículos se cargan en la plataforma Bibliométrix, donde se realiza un análisis detallado de los indicadores bibliométricos relacionados con cada artículo.

El factor de impacto de la revista, el número de citas recibidas y el índice h de los autores se utilizan en este análisis para evaluar la relevancia y la calidad de los artículos. Se utilizan estos indicadores para elegir los artículos más relevantes, dando prioridad a los que tienen un impacto significativo en la comunidad científica.

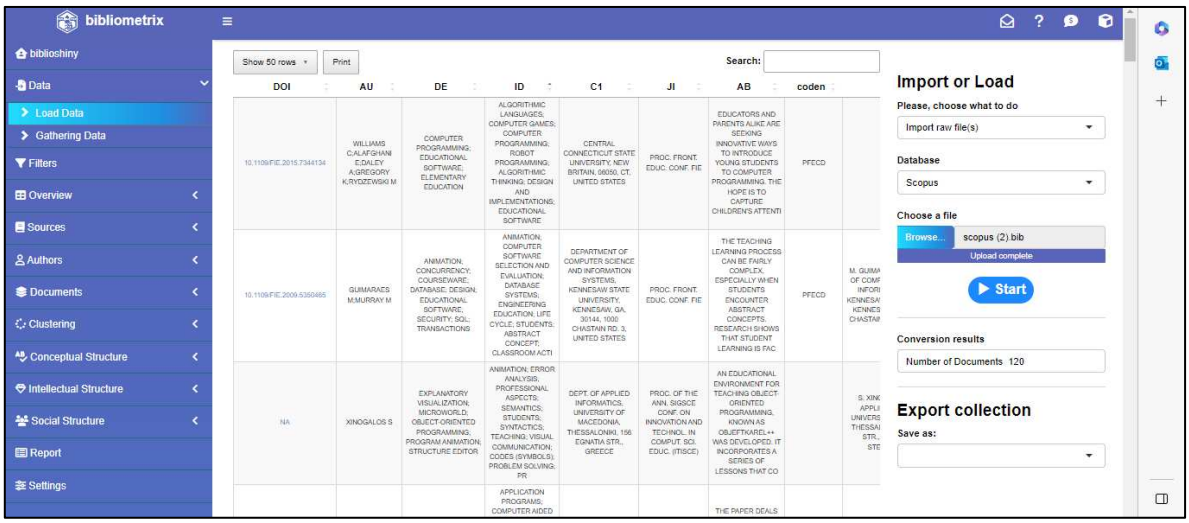


Ilustración 15. Visualización de los registros importados del archivo tipo bib

La opción inicial que ofrece Bibliometrix para el análisis de datos es el uso de filtros, los cuales permiten reducir las variables de análisis.

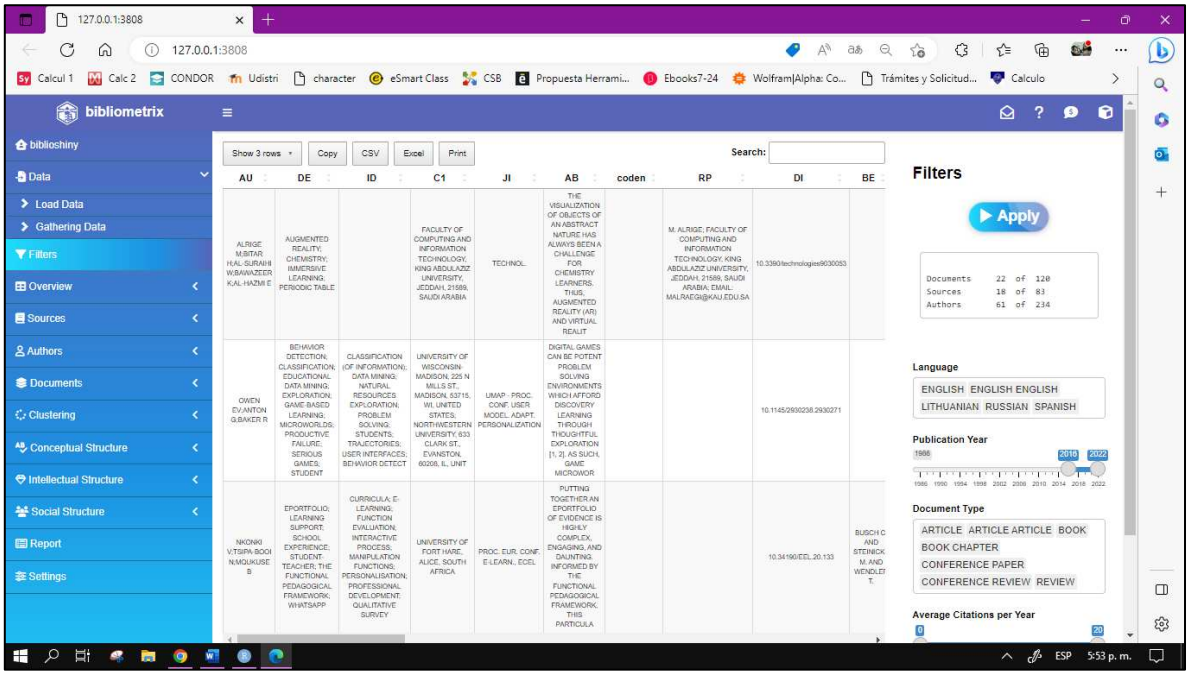


Ilustración 16. Filtros en Bibliometrix

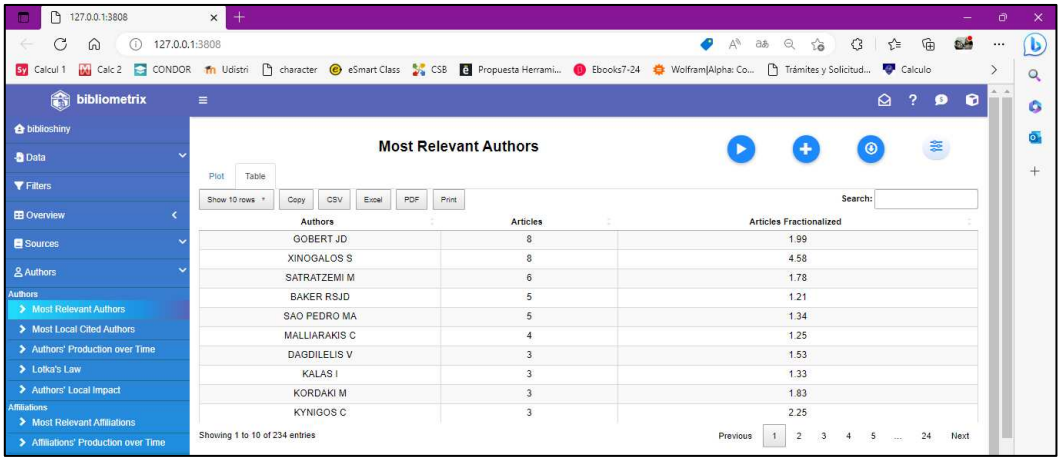


Ilustración 17. Autores más relevantes en Mendeley

Sin embargo, los indicadores bibliométricos no son la única base para la selección de artículos. El plan de pruebas ágil también se considera. Se realiza una revisión exhaustiva de los resúmenes, palabras clave y secciones pertinentes de los artículos para determinar si abordan este tema de manera efectiva. Por lo tanto, se eligieron los artículos que ofrecen un enfoque claro y detallado al plan de pruebas ágil.

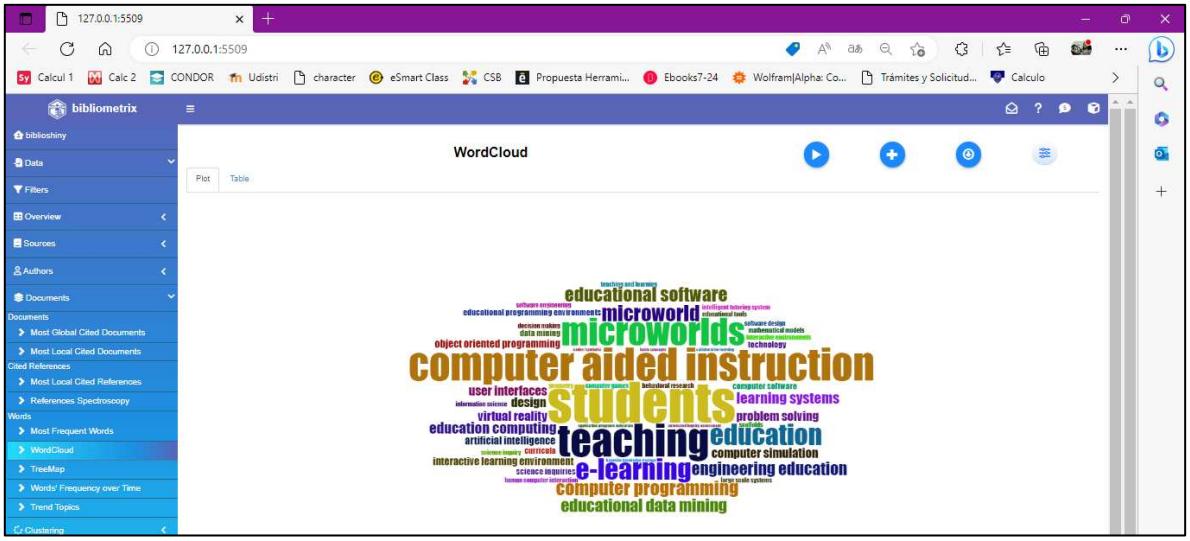


Ilustración 18. Words (WordCloud) en Bibliometrix

Este proceso de selección de artículos en Bibliométrix proporciona una base sólida para la investigación y la toma de decisiones en el ámbito de los planes de pruebas y las metodologías ágiles, garantizando que los estudios seleccionados aporten conocimientos significativos y contribuyan al avance de este campo de investigación al centrarse en la calidad de los artículos y su relevancia temática.

2.10. Extracción y clasificación de datos

Sin embargo, los indicadores bibliométricos no son la única base para la selección de artículos. El plan de pruebas ágil también se considera, realizando una revisión exhaustiva de los resúmenes, palabras clave y secciones pertinentes de los artículos para determinar si abordan de manera efectiva este tema. Por lo tanto, se seleccionaron los artículos que ofrecen una perspectiva clara y detallada del plan de pruebas ágil.

Articulo No.1	
Titulo	Promoting College Student's Systems Thinking.
Autores	Yu, Y., Yang, L., & Dong, S.
Año de publicación	2023
Problemática	Investigación para mejorar el pensamiento sistémico de los estudiantes de medicina en una universidad china durante la pandemia de COVID-19.
Descripción	El artículo explora cómo un enfoque pedagógico basado en la investigación puede mejorar el pensamiento sistémico, resolución de problemas y toma de decisiones de los estudiantes de medicina en una universidad china durante la pandemia de COVID-19.
Metodología	Un enfoque pedagógico basado en la investigación, que se comparó con un enfoque de aprendizaje tradicional.
Contexto	El artículo se desarrolla en el contexto de la educación médica en China durante la pandemia de COVID-19 ya que esto obligo a muchas instituciones educativas a adoptar enfoques de enseñanza en línea y a distancia para garantizar la seguridad de los estudiantes y el personal. Por otra parte, se centra en la importancia del pensamiento sistémico en el campo de la medicina, ya que los médicos deben comprender cómo los diferentes sistemas del cuerpo interactúan entre sí y cómo los factores externos pueden afectar la salud de los pacientes.
Análisis	Los resultados del estudio muestran que, en comparación con el enfoque de aprendizaje tradicional, el enfoque de aprendizaje basado en la investigación mejora significativamente las habilidades de pensamiento sistémico de los estudiantes. Además, se destaca la importancia de incentivar a los estudiantes a participar activamente en el aprendizaje autodirigido y la investigación para mejorar su comprensión del tema.

Tabla 3 Articulo 1 [12]

Articulo No.2	
Titulo	Systems thinking in chemistry classroom: The influence of systemic synthesis questions on its development and assessment
Autores	Hrin, T. N., Milenković, D. D., Segedinac, M. D., & Horvat, S.
Año de publicación	2017
Problemática	Aborda la problemática de la falta de desarrollo de habilidades de pensamiento sistémico en estudiantes de química orgánica y la inadecuación de los métodos de enseñanza tradicionales para fomentar este tipo de pensamiento.
Descripción	Se presenta un estudio sobre el desarrollo del pensamiento sistémico de los estudiantes de química orgánica en el nivel secundario. También se compara el desempeño de los estudiantes que recibieron educación en pensamiento computacional con los estudiantes que recibieron educación tradicional para discutir las implicaciones de la enseñanza de química orgánica.
Metodología	El estudio utilizó una metodología cuasi-experimental, en la que los estudiantes fueron asignados a dos grupos.
Contexto	se enfoca en la enseñanza de la química orgánica en el nivel secundario y en particular en el desarrollo del pensamiento sistémico en los estudiantes. El estudio se llevó a cabo con 119 estudiantes con el fin de comparar la eficacia de una herramienta de enseñanza basada en preguntas de síntesis sistémica con la enseñanza tradicional en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes.
Análisis	Los resultados sugieren que el uso de preguntas de síntesis sistémica es más efectivo para desarrollar las habilidades de pensamiento sistémico de los estudiantes que los métodos de enseñanza tradicionales. Por otro lado, este articulo proporciono información valiosa sobre la importancia de incorporar el pensamiento sistémico en la educación química y destaca los beneficios potenciales del uso de preguntas de síntesis sistémica como una herramienta para desarrollar las habilidades de pensamiento computacional de los estudiantes.

Tabla 4 Articulo 2 [13]

Articulo No.3	
Titulo	Socially shared regulation of learning in game-based collaborative learning environments promotes algorithmic thinking, learning participation and positive learning attitudes
Autores	Li, J., Lin, Y., Sun, M., Shadiev, R.
Año de publicación	2020
Problemática	Regulación social compartida para promover el pensamiento algorítmico, la participación en el aprendizaje y las actitudes positivas hacia el aprendizaje entre los estudiantes.
Descripción	Examina los beneficios de la regulación social compartida del aprendizaje en entornos de aprendizaje colaborativo basados en micromundos o videojuegos.
Metodología	Los estudiantes asistieron a 6 clases de 45 minutos cada una, durante las cuales se les enseñaron conocimientos algorítmicos y tareas de programación utilizando Kodu, un nuevo lenguaje de programación visual diseñado específicamente para crear juegos, cómo escribir códigos y cómo completar las tareas asignadas. Además, se administraron tres pruebas intermedias de pensamiento algorítmico a todos los estudiantes durante estas clases. Al final del programa de enseñanza y aprendizaje de seis semanas, se administró un post-test de pensamiento algorítmico y un cuestionario posterior sobre los intereses y actitudes de aprendizaje de los estudiantes
Contexto	Es el aprendizaje colaborativo basado en juegos y la regulación social compartida del aprendizaje de pensamiento algorítmico.
Análisis	Se utilizaron rúbricas para evaluar el rendimiento de pensamiento algorítmico de los estudiantes, donde se administró un cuestionario previo y posterior para evaluar las actitudes y los intereses de aprendizaje de los estudiantes. En general, el análisis del estudio sugiere que la regulación social compartida del aprendizaje puede ser una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje de pensamiento algorítmico en entornos de aprendizaje colaborativo basados en juegos.

Tabla 5 Articulo 3 [14]

Articulo No.4	
Titulo	Persistence in a Game-Based Learning Environment: The Case of Elementary School Students Learning Computational Thinking
Autores	Israel-Fishelson RHershkovitz A
Año de publicación	2020
Problemática	La persistencia en entornos de aprendizaje basados en juegos
Descripción	Se centra en la persistencia a nivel micro en el contexto de la adquisición del pensamiento computacional, la cual es una habilidad crucial para los futuros ciudadanos. En donde 2000 estudiantes de primaria muestran que la persistencia está positivamente asociada con la dificultad y que los estudiantes determinados logran las mejores soluciones.
Metodología	Se basa en el análisis de datos recopilados de un entorno de aprendizaje basado en juegos en línea llamado CodeMonkey, y se utilizó una metodología basada en datos para analizar los datos detallados de los estudiantes y examinar cómo se desarrolla la adquisición y la persistencia del pensamiento computacional con el tiempo. Además, se destacó el papel clave de la metodología basada en datos en este estudio, ya que permitió analizar datos detallados de un gran número de estudiantes y resaltar patrones inesperados.
Contexto	Examinar cómo la persistencia, el logro y la dificultad están interconectados en el proceso de adquisición del pensamiento computacional.
Análisis	En general, el estudio proporciona información valiosa sobre el papel de la persistencia en la adquisición de habilidades de pensamiento computacional y destaca la importancia de utilizar metodologías basadas en datos para obtener información sobre el proceso de aprendizaje.

Tabla 6 Articulo 4 [15]

Articulo No.5	
Titulo	Tracing the essence: ways to develop abstraction in computational thinking
Autores	Qian, Y.,Choi, I.
Año de publicación	2023
Problemática	La falta de atención y entrenamiento explícito en el desarrollo de la abstracción en el pensamiento computacional.
Descripción	Se discute la importancia de la abstracción en la alfabetización STEM y los desafíos que enfrentan los estudiantes al pensar abstractamente. Además, los autores proponen un marco sintetizado de abstracción y pautas de diseño para mejorar la capacidad de los estudiantes para pensar abstractamente.
Metodología	El artículo no describe la metodología de investigación utilizada. Por el contrario, se enfoca en la revisión de la literatura existente sobre la abstracción en la psicología cognitiva y la educación en informática, así como en la síntesis de un marco conceptual de abstracción en el pensamiento computacional.
Contexto	El artículo examina la falta de atención y entrenamiento explícito en el desarrollo de la abstracción en el pensamiento computacional y propone un marco sintetizado de abstracción y pautas de diseño para mejorar la capacidad de los estudiantes para pensar abstractamente. El artículo también habla sobre cómo los educadores de K-12 pueden mejorar las habilidades de abstracción de sus estudiantes incorporando estas pautas de diseño en sus planes de estudios.
Análisis	Para educadores y investigadores que buscan mejorar las habilidades de abstracción en el pensamiento computacional, este artículo es una excelente fuente de información. Para mejorar la capacidad de pensamiento abstracto de los estudiantes, los autores ofrecen un marco conceptual de abstracción junto con pautas de diseño prácticas. Adicionalmente, el artículo enfatiza la importancia de la abstracción en la alfabetización STEM y los desafíos que enfrentan los educadores al inculcar esta habilidad.

Tabla 7 Articulo 5 [16]

Articulo No.6	
Titulo	Computational Thinking in pre-university Blended Learning classrooms
Autores	Basogain, X., Olabe, M.Á., Olabe, J.C., Rico, M.J.
Año de publicación	2018
Problemática	La problemática abordada es la implementación del pensamiento computacional (CT) en las aulas de aprendizaje combinado de educación primaria y secundaria en América Latina y Estados Unidos.
Descripción	Se presentan ejemplos de nuevas estrategias pedagógicas utilizadas en la plataforma de aprendizaje para apoyar a los maestros en el aula, y se discute cómo la tecnología de la información (CT) puede ayudar a los estudiantes a aprender. Además, se analizan los efectos de los cursos en las instituciones educativas, de los maestros y los estudiantes, describiendo los conceptos integrados bajo el término CT.
Metodología	No proporciona una sección específica que describa la metodología utilizada en la implementación del pensamiento computacional; sin embargo, se describen los cursos PC-01 y ECE130, los cuales fueron diseñados para estudiantes de educación primaria y secundaria como parte de un programa de inscripción dual con una universidad local.
Contexto	Se discute cómo la CT puede ayudar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y se presentan ejemplos de estrategias pedagógicas innovadoras utilizadas en la plataforma de aprendizaje para apoyar al maestro en el aula.
Análisis	En general proporciona información valiosa sobre cómo la CT puede ayudar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y cómo se pueden implementar cursos de CT en las aulas de educación primaria y secundaria.

Tabla 8 Articulo 6 [17]

Articulo No.7	
Titulo	Students' perceptions of socio-scientific issue-based learning and their appropriation of epistemic tools for systems thinking
Autores	Ke, L., Sadler, T.D., Zangori, L., Friedrichsen, P.J.
Año de publicación	2020
Problemática	La falta de investigación sobre las percepciones de los estudiantes sobre su propio aprendizaje y cómo utilizan el pensamiento sistémico en un contexto de aprendizaje basado en problemas socio científicos.
Descripción	Se enfoca en la importancia de la enseñanza de temas socio-científicos y cómo se pueden utilizar herramientas epistémicas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.
Metodología	Se describe una metodología de investigación cualitativa basada en un estudio de caso
Contexto	Los autores recopilaron información sobre las percepciones de los estudiantes y su uso de herramientas epistémicas para el pensamiento sistémico en un contexto de aprendizaje mediante entrevistas semiestructuradas y observaciones en el aula. Luego, los datos se analizan mediante un enfoque de análisis de contenido para identificar patrones y temas comunes en las respuestas de los estudiantes.
Análisis	Los resultados del estudio indican que es crucial que los maestros brinden a los estudiantes oportunidades para combinar sus ideas y crear sus propias perspectivas. Los autores también descubrieron que, con el apoyo de herramientas epistémicas, los estudiantes pueden desarrollar una comprensión epistémica del pensamiento sistémico. Sin embargo, la forma en que los estudiantes usan estas herramientas puede variar según el entorno escolar.

Tabla 9 Articulo 7 [18]

Articulo No.8	
Titulo	Computational thinking embedded in engineering design: capturing computational thinking of children in an informal engineering design activity
Autores	Ehsan, H., Rehmat, A.P., Cardella, M.E.
Año de publicación	2021
Problemática	El estudio se llevó a cabo para contribuir a la comprensión de cómo los niños pequeños pueden participar en el pensamiento computacional y cómo esto puede apoyarse en entornos de aprendizaje informal.
Descripción	Los autores intentaron contribuir a la comprensión de cómo los niños pequeños pueden involucrarse en el pensamiento computacional y cómo esto puede apoyarse en entornos de aprendizaje informal. El estudio fue parte de un proyecto más grande que se enfoca en caracterizar cómo los niños aprenden y participan en STEM + CT integrados en entornos extraescolares.
Metodología	El estudio utilizó una metodología de estudio de caso cualitativo para investigar el pensamiento computacional de los niños de 5 a 7 años en el contexto de una actividad de diseño de ingeniería en familia.
Contexto	La investigación se centró en cómo los niños participaron en el pensamiento computacional en un sistema acotado de una actividad de diseño de ingeniería, con la participación de los padres, durante un período de tiempo específico (por ejemplo, treinta minutos) y en un entorno específico (por ejemplo, un área de juegos en el centro de ciencias).
Análisis	Describe varios análisis realizados en el estudio, como el análisis de video y el análisis de las competencias de pensamiento computacional de los niños durante la actividad de diseño de ingeniería.

Tabla 10 Articulo 8 [19]

Articulo No.9	
Titulo	Co-design of mini games for learning computational thinking in an online environment
Autores	Agbo, F.J., Oyelere, S.S., Suhonen, J., Laine, T.H.
Año de publicación	2021
Problemática	El artículo se centra en la co-creación de mini juegos educativos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de habilidades de pensamiento computacional en un entorno en línea que mejoran las habilidades de resolución de problemas y la comprensión de los principios de pensamiento computacional.
Descripción	Los participantes del estudio aprendieron sobre cómo crear escenarios de juego y elementos de juego relacionados con el pensamiento computacional, cómo conectar una historia contextual a los mini juegos, cómo trabajar en grupo para crear prototipos de mini juegos de baja fidelidad y cómo revisar las ideas de mini juegos de sus compañeros.
Metodología	Se uso una metodología de diseño centrada en el estudiante y participativa conocida como "Método de diseño centrado en el estudiante y participativo". Esta estrategia se llevó a cabo a través de un proceso de co-creación en línea (OCD) en el que los estudiantes y los investigadores trabajaron juntos para crear minijuegos educativos que ayudaron a los estudiantes a mejorar sus habilidades de pensamiento computacional.
Contexto	El estudio involucró a 12 estudiantes de ciencias de la computación que estudian en una universidad en la región centro-norte de Nigeria. Los participantes del estudio trabajaron junto con los investigadores para crear minijuegos educativos en línea que ayudaron a los estudiantes a mejorar sus habilidades de pensamiento computacional.
Análisis	Según los hallazgos del estudio, los participantes aprendieron sobre cómo hacer minijuegos educativos que mejoren sus habilidades de pensamiento computacional y se sintieron motivados para crear más juegos educativos en el futuro. El estudio también demuestra que las metodologías de diseño centradas en el estudiante y participativas son efectivas para crear juegos educativos en línea juntos.

Tabla 11 Articulo 9 [20]

Articulo No.10	
Titulo	A Multiyear Investigation of Student Computational Thinking Concepts, Practices, and Perspectives in an After-School Computing Program
Autores	Mouza, C., Pan, Y.-C., Yang, H., Pollock, L.
Año de publicación	2020
Problemática	se concentra en los efectos positivos de un programa de computación extracurricular en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes y en las perspectivas de los estudiantes sobre su experiencia en el programa.
Descripción	El estudio examina si la participación repetida en un programa de computación extracurricular influyó en el aprendizaje de los estudiantes en cuanto a los conceptos, prácticas y perspectivas de pensamiento computacional. El programa fue desarrollado a través de una asociación entre una escuela y una universidad.
Metodología	Utiliza un diseño de investigación mixto que combina datos cuantitativos y cualitativos. Los datos cuantitativos se recopilaron de todos los estudiantes (N = 138), mientras que los datos cualitativos se recopilaron de una muestra intencional de estudiantes (N = 12). Los enfoques de métodos mixtos son valiosos porque permiten a los investigadores generar hallazgos más detallados y contextualizados que pueden informar el desarrollo futuro del programa. Los datos cuantitativos se recopilaron mediante evaluaciones de contenido pre y post, mientras que los datos cualitativos se recopilaron mediante entrevistas con los estudiantes y observaciones del programa.
Contexto	Se sitúa en un esfuerzo más amplio para mejorar la enseñanza de la informática en los Estados Unidos a través de un enfoque de tres puntas: desarrollo profesional de los docentes, un curso de experiencia en el campo universitario y asociaciones escolares sostenibles.
Análisis	Se presenta un estudio bien diseñado que analiza cómo un programa extracurricular de computación afecta el aprendizaje de los estudiantes de conceptos, prácticas y perspectivas de pensamiento computacional. En los resultados muestran que la participación repetida en el programa resultó en mejoras significativas en el aprendizaje que persistieron con el tiempo y se discute la importancia de aumentar la participación de las mujeres en la informática.

Tabla 12 Articulo 10 [21]

Articulo No.11	
Titulo	An exploratory approach for investigating the integration of computational thinking and mathematics for preschool children
Autores	Lavigne, H.J., Lewis-Presser, A., Rosenfeld, D.
Año de publicación	2020
Problemática	Algunos de estos problemas incluyen la falta de comprensión de los educadores sobre cómo enseñar a los niños en edad preescolar habilidades de pensamiento computacional, la falta de recursos y materiales adecuados para enseñar a los niños en edad preescolar habilidades de pensamiento computacional y la falta de oportunidades para que los niños practiquen y desarrollen habilidades de pensamiento computacional en el aula.
Descripción	El artículo destaca la importancia de la integración del pensamiento computacional y las matemáticas en la educación preescolar y proporciona información valiosa para los educadores que buscan enseñar habilidades de pensamiento computacional a los niños en edad preescolar.
Metodología	Las metodologías utilizadas en el artículo incluyen la observación de video, la codificación sistemática de comportamientos y verbalizaciones, y el análisis cualitativo de datos para describir los procesos de aprendizaje y las prácticas de enseñanza relacionadas con la enseñanza de habilidades de pensamiento computacional y matemáticas en preescolar.
Contexto	En este artículo, Heather J. Lavigne, Ashley Lewis-Presser y Deborah Rosenfeld exploran un enfoque exploratorio para investigar la integración del pensamiento computacional y las matemáticas para niños en edad preescolar.
Análisis	Este artículo se enfoca en la integración del pensamiento computacional y las matemáticas en la educación preescolar. Los autores utilizan un enfoque exploratorio para investigar cómo los niños en edad preescolar pueden aprender habilidades de pensamiento computacional a través de actividades prácticas y prototipos de aplicaciones digitales.

Tabla 13 Articulo 11 [22]

Articulo No.12	
Titulo	Visual Programming Environments and Computational Thinking Performance of Fifth- and Sixth-Grade Students
Autores	Wu, S.-Y., Su, Y.-S.
Año de publicación	2021
Problemática	Se centra en la relación entre los entornos de programación visual y el rendimiento del pensamiento computacional de los estudiantes de primaria y las diferencias de género en el rendimiento.
Descripción	El articulo explora cómo el aprendizaje de programación y la capacidad de pensamiento computacional de los estudiantes de primaria se relacionan entre sí. Los resultados muestran que el uso de entornos de programación visual o robots físicos puede mejorar la capacidad de pensamiento computacional de los estudiantes, y se descubrieron diferencias de rendimiento de género.
Metodología	Se utilizaron dos métodos de análisis: estadísticas descriptivas y ANOVA para investigar la relación entre el entorno de aprendizaje de programación y las habilidades de pensamiento computacional de los estudiantes; además, se utilizó el método Delphi, con la participación de tres maestros con experiencia en la promoción del pensamiento computacional en las escuelas primarias, para validar la calidad de las preguntas del cuestionario de evaluación del pensamiento computacional.
Contexto	Se enmarca en el contexto de la educación primaria y la enseñanza de la programación y el pensamiento computacional. El estudio se realizó en Taiwán y se enfocó en estudiantes de quinto y sexto grado.
Análisis	Los hallazgos del estudio muestran que el uso de entornos de programación visual o robots físicos puede mejorar la capacidad de pensamiento computacional de los estudiantes, y se descubrieron diferencias en el rendimiento de género. En el aprendizaje de entornos de programación visual, las estudiantes femeninas demostraron un mejor rendimiento en la descomposición, mientras que los estudiantes masculinos destacaron en el diseño de algoritmos.

Tabla 14 Articulo 12 [23]

Articulo No.13	
Titulo	Applying online externally-facilitated regulated learning and computational thinking to improve students' learning
Autores	Tsai, M.-C., Tsai, C.-W.
Año de publicación	2018
Problemática	se enfoca en la importancia de que los estudiantes mejoren sus habilidades informáticas en un entorno de aprendizaje cada vez más digitalizado.
Descripción	El estudio examina cómo el pensamiento computacional y el aprendizaje en línea influyen en la mejora de las habilidades informáticas de los estudiantes y sus implicaciones para los educadores que imparten cursos de informática en línea.
Metodología	Fue una prueba realizada en un entorno de aprendizaje mixto, Los estudiantes fueron divididos en cuatro grupos: control, ERL&CT, ERL&CT y control. Los grupos de ERL&CT y ERL recibieron intervenciones para regular el aprendizaje en línea y el pensamiento computacional, mientras que los grupos de CT y control no recibieron estas intervenciones. Se evaluaron las habilidades informáticas de los estudiantes realizando tareas en Microsoft Excel.
Contexto	Se enfoca en la importancia de que los estudiantes mejoren sus habilidades informáticas en un entorno de aprendizaje cada vez más digitalizado. La tecnología se ha convertido en una parte importante de la vida humana en una variedad de contextos, como la educación, la regulación del aprendizaje y el pensamiento computacional para mejorar el rendimiento de los estudiantes en el uso de herramientas informáticas.
Análisis	una investigación fascinante y relevante sobre cómo el aprendizaje en línea y el pensamiento computacional mejoran las habilidades informáticas, El estudio es significativo y demuestra que la intervención en la regulación del aprendizaje en línea mejora el desarrollo de las habilidades informáticas de los estudiantes. El artículo también presenta implicaciones significativas para los educadores que imparten clases de informática en línea.

Tabla 15 Articulo 13 [24]

Articulo No.14	
Titulo	A Valid and Reliable Scale for Developing Programming-Oriented Computational Thinking
Autores	Kılıç, S., Gökoğlu, S., Öztürk, M.
Año de publicación	2021
Problemática	El objetivo principal del proyecto fue desarrollar una escala válida y confiable para medir las habilidades de pensamiento computacional orientadas a la programación en estudiantes universitarios.
Descripción	El estudio encontró que la experiencia en programación tiene un efecto significativo en estas habilidades, y que los estudiantes varones y mujeres difieren en sus habilidades de evaluación.
Metodología	Utilizó una metodología basada en metáforas y Scratch para enseñar programación de computadoras a niños.
Contexto	Trata sobre una escala basada en la investigación para desarrollar habilidades de pensamiento computacional orientadas a la programación en estudiantes universitarios. También analiza el efecto de la experiencia en programación sobre estas habilidades y las diferencias entre estudiantes masculinos y femeninos en sus habilidades de evaluación
Análisis	La información proporcionada es útil para cualquier persona interesada en desarrollar habilidades de pensamiento computacional orientadas a la programación en estudiantes universitarios. La escala desarrollada en el estudio puede ser utilizada como una herramienta para evaluar y mejorar estas habilidades, y los hallazgos pueden informar las prácticas de enseñanza y el desarrollo del plan de estudios en la educación de programación de computadoras.

Tabla 16 Articulo 14 [25]

Articulo No.15	
Titulo	How to Develop Computational Thinking: A Systematic Review of Empirical Studies
Autores	TASLIBEYAZ, E., KURSUN, E., KARAMAN, S.
Año de publicación	2020
Problemática	El artículo se enfoca en revisar los estudios empíricos existentes sobre el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional en entornos de aprendizaje y en identificar las herramientas de intervención y las categorías de contenido más comunes utilizadas en los estudios revisados.
Descripción	Destaca la importancia de las actividades de resolución de problemas y ofrece recomendaciones prácticas para educadores y profesionales. En general, es un recurso valioso para cualquier persona interesada en comprender las mejores prácticas para desarrollar habilidades de CT.
Metodología	El artículo utiliza una metodología de revisión sistemática de estudios empíricos sobre el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional en entornos de aprendizaje. Los autores realizaron una búsqueda en las bases de datos Web of Science y ERIC sin restricciones en la fecha de publicación.
Contexto	El artículo se centra en el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional en entornos de aprendizaje. proporciona una revisión sistemática de los estudios empíricos sobre el tema con el objetivo de identificar las herramientas de intervención y las categorías de contenido más comunes utilizadas en los estudios revisados.
Análisis	El artículo enfatiza la importancia de las actividades de resolución de problemas sobre el atractivo o la funcionalidad de las herramientas educativas. Ofrece recomendaciones prácticas para educadores y profesionales para diseñar entornos de aprendizaje efectivos que fomenten las habilidades de CT. En general, es un recurso valioso para cualquier persona interesada en comprender las mejores prácticas para desarrollar habilidades de CT.

Tabla 17 Articulo 15 [26]

Articulo No.16	
Titulo	CyberPLAYce—A tangible, interactive learning tool fostering children's computational thinking through storytelling
Autores	Soleimani, A., Herro, D., Green, K.E.
Año de publicación	2019
Problemática	El artículo se centra en el uso de CyberPLAYce como una herramienta de aprendizaje interactivo para fomentar el pensamiento computacional en los niños y cómo se compara con los métodos tradicionales de contar historias.
Descripción	El artículo describe el diseño y la implementación de CyberPLAYce, una herramienta de aprendizaje interactiva que fomenta el pensamiento computacional en los niños mediante la narración de historias. El artículo también compara CyberPLAYce con otras formas de contar historias y analiza cómo la herramienta puede ayudar a los niños a mejorar sus habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico.
Metodología	El artículo describe el uso de una metodología de investigación denominada "Research-through-Design" para diseñar y desarrollar CyberPLAYce. Esta metodología implica la creación de un prototipo de diseño iterativo que se basa en la retroalimentación de los usuarios y en la evaluación continua del diseño.
Contexto	El artículo se centra en el aprendizaje y la educación del pensamiento computacional en los niños. La capacidad de utilizar conceptos y técnicas de la informática para resolver problemas de manera lógica y sistemática se conoce como pensamiento computacional. Dado que la tecnología e informática son cada vez más importantes en la sociedad actual, se ha reconocido la importancia de enseñar habilidades de pensamiento computacional a los niños desde una edad temprana.
Análisis	El artículo describe el diseño y la implementación de CyberPLAYce, una herramienta de aprendizaje interactivo que fomenta el pensamiento computacional en los niños mediante la narración de historias. La creación de CyberPLAYce se basa en una metodología de investigación centrada en el usuario y participativa. Es un método innovador y efectivo para crear herramientas de aprendizaje interactivo.

Tabla 18 Articulo 16 [27]

Articulo No.17	
Titulo	Measurement of collaboration with agile practices in a Virtual Learning Environment
Autores	Rafael Jardima, Lidivaldo Santosa, Henrique Rodriguesa, Juliana Françaa, Adriana Vivacquaa
Año de publicación	2023
Problemática	Se centra en la medición de la colaboración con prácticas ágiles en un entorno de aprendizaje virtual y cómo estas prácticas pueden mejorar la colaboración entre los estudiantes.
Descripción	Presenta una investigación sobre la colaboración en entornos de aprendizaje virtual y cómo las prácticas ágiles pueden mejorarla. Se utilizó una encuesta para identificar los factores que facilitan o dificultan la colaboración en Google Classroom. El artículo también discute los desafíos y las barreras que pueden surgir al implementar prácticas ágiles en entornos de aprendizaje virtual.
Metodología	Se utilizó una metodología de encuesta mediante un cuestionario con 31 preguntas aplicado a instituciones de educación superior públicas en el estado de Río de Janeiro, Brasil, con 39 participantes. Además, se realizó una evaluación de la colaboración en equipos mediante técnicas de observación sistemática.
Contexto	Se centra en la colaboración en entornos de aprendizaje virtual y cómo las prácticas ágiles pueden mejorarla, con el fin de identificar los factores que facilitan o dificultan la colaboración en Google Classroom y evaluar la colaboración en equipos mediante técnicas de observación sistemática.
Análisis	El artículo también discute los desafíos y las barreras que pueden surgir al implementar prácticas ágiles en entornos de aprendizaje virtual. En general, el artículo es claro y bien estructurado, y proporciona información valiosa para aquellos interesados en mejorar la colaboración en entornos de aprendizaje virtual.

Tabla 19 Articulo 17 [28]

Articulo No.18	
Titulo	Comparing effectiveness of educational video games of different genres in computer science education
Autores	Daniel López, Aldo Gordillo, Raúl Lara, Javier Alegre
Año de publicación	2023
Problemática	En el artículo se mencionan dos problemáticas. El uso de herramientas de autoría que puedan facilitar la creación de videojuegos educativos por parte de los profesores sin habilidades fuertes en programación de computadoras; y la efectividad de los videojuegos educativos dependiendo de su género.
Descripción	Aborda la creación y evaluación de videojuegos educativos
Metodología	Utiliza un diseño experimental con prueba previa y posterior para analizar y comparar la efectividad de los videojuegos educativos de géneros "third-person shooter" y "endless runner" creados por profesores. Y adicionalmente, se recopilaron datos a través de pruebas previas y posteriores, así como cuestionarios, y se utilizaron estadísticas descriptivas y análisis estadísticos para verificar el impacto educativo de los videojuegos y buscar posibles diferencias entre ellos.
Contexto	La creación y evaluación de videojuegos educativos, y se enfoca en dos problemáticas importantes para su uso adecuado
Análisis	El artículo proporciona información valiosa sobre la creación y evaluación de videojuegos educativos y destaca la importancia de considerar el género del juego y proporcionar herramientas de creación para profesores sin sólidas habilidades de programación informática.

Tabla 20 Articulo 18 [29]

Articulo No.19	
Titulo	Computational Thinking in Secondary and Higher Education
Autores	Katalin Harangus y Zoltán Kátai.
Año de publicación	2018
Problemática	Se enfoca en la importancia del pensamiento computacional en la educación secundaria y superior, y cómo puede ser implementado de manera efectiva en el aula.
Descripción	Se enfoca en evaluar el nivel de pensamiento computacional en estudiantes de educación secundaria y superior utilizando una hoja de trabajo que contiene temas que requieren un pensamiento lógico y organizado. El objetivo del estudio es identificar las habilidades cognitivas que los estudiantes necesitan desarrollar para que puedan aplicar sus conocimientos a escenarios del mundo real.
Metodología	Utiliza un enfoque empírico y aplica el método transversal para medir el nivel de pensamiento computacional en estudiantes de educación secundaria y superior.
Contexto	El contexto de este trabajo es la educación secundaria y superior, y la importancia del pensamiento computacional en la formación de los estudiantes. El estudio se llevó a cabo en un entorno educativo rumano, pero los resultados y conclusiones pueden ser aplicables a otros entornos educativos similares.
Análisis	Utilizan un enfoque empírico para medir el nivel de pensamiento computacional en estudiantes de secundaria y universidad, e identificar las habilidades cognitivas que necesitan mejorar. El artículo también analiza el papel del entorno social y cultural en el desempeño de los estudiantes. En general, el artículo proporciona información valiosa sobre la implementación del pensamiento computacional en la educación.

Tabla 21 Articulo 19 [30]

Articulo No.20	
Titulo	Integration and acceptance of Natural User Interfaces for interactive learning environments
Autores	Cárdenas-Sainz, B.A., Barrón-Estrada, M.L., Zatarain-Cabada, R., Ríos-Félix, J.M.
Año de publicación	2022
Problemática	Se discuten los desafíos y oportunidades de utilizar NUI en aplicaciones educativas, y de igual manera se presentan los resultados de un estudio que evalúa la efectividad de un entorno de aprendizaje interactivo mejorado con NUI.
Descripción	El estudio se centra en el diseño de entornos de aprendizaje interactivos (ILE) mejorados con Interfaces de Usuario Natural (NUI) para aplicaciones educativas. Además, describe el diseño de un entorno de aprendizaje interactivo llamado THINKMOTION, que permite a los estudiantes practicar habilidades de pensamiento computacional utilizando una interfaz de programación visual y un sistema de reconocimiento de gestos.
Metodología	El artículo describe una metodología mixta que combina la investigación cuantitativa y cualitativa, basado en un enfoque de diseño de investigación de una sola muestra para evaluar la efectividad del entorno de aprendizaje interactivo mejorado con NUI.
Contexto	El contexto más amplio del artículo es la investigación en tecnología educativa y la exploración de nuevas formas de mejorar la enseñanza y el aprendizaje utilizando tecnologías innovadoras.
Análisis	En general, el texto es claro y está bien estructurado; ya que proporciona información detallada sobre el diseño de entornos de aprendizaje interactivo y los métodos utilizados para evaluar su eficacia.

Tabla 22 Articulo 20 [31]

Articulo No.21	
Titulo	Cultivating creativity improves middle school students' computational thinking skills
Autores	Israel-Fishelson, R., Hershkovitz, A.
Año de publicación	2022
Problemática	La conexión entre la creatividad y el pensamiento computacional y el impacto de un programa de intervención en el aprendizaje.
Descripción	Se centra en cómo cultivar la creatividad para lograr mejorar las habilidades de pensamiento computacional de los estudiantes de secundaria en Israel.
Metodología	Se adoptó un diseño cuasiexperimental con una estructura de preprueba-intervención-postprueba.
Contexto	Los autores discuten las implicaciones de sus hallazgos para la educación y la enseñanza de la informática en la relación entre la creatividad y el pensamiento computacional en estudiantes.
Análisis	En general, este documento es una revisión de la literatura y un informe de investigación que proporciona información valiosa sobre la relación entre la creatividad y el pensamiento computacional entre los estudiantes de secundaria.

Tabla 23 Articulo 21 [32]

Articulo No.22	
Titulo	Fostering computational thinking skills: A didactic proposal for elementary school grades
Autores	Silva, R., Fonseca, B., Costa, C., Martins, F.
Año de publicación	2021
Problemática	Se centra en la propuesta didáctica para fomentar habilidades de pensamiento computacional en estudiantes de primaria.
Descripción	El artículo propone una estrategia didáctica dirigida a estudiantes de primaria con el fin de cultivar destrezas relacionadas al pensamiento computacional. Su propósito principal consiste en guiar a los alumnos en el fortalecimiento de capacidades cruciales, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad, empleando como herramientas la programación y la robótica.
Metodología	El artículo describe una metodología mixta que combina la investigación documental y la investigación-acción participativa.
Contexto	Se empleó investigación documental para revisar la literatura sobre pensamiento computacional y programación en la educación primaria, mientras que la investigación-acción participativa se utilizó para crear y evaluar la propuesta didáctica en conjunto con maestros y estudiantes de primaria.
Análisis	En general, el artículo proporciona información valiosa sobre el desarrollo y evaluación de una propuesta didáctica para mejorar las habilidades de pensamiento computacional en estudiantes de escuela primaria.

Tabla 24 Articulo 22 [33]

Articulo No.23	
Titulo	Migration of an Escape Room–Style Educational Game to an Online Environment: Design Thinking Methodology
Autores	Videnovik, M., Vold, T., Dimova, G., Kiønig, L.V., Trajkovik, V.
Año de publicación	2022
Problemática	Dificultades al generar la migración de un juego educativo de escape room a un entorno en línea
Descripción	Describe el proceso de diseño utilizado para crear una experiencia de aprendizaje interactiva y atractiva para los estudiantes, el cual incluye información sobre la metodología de pensamiento de diseño utilizada, así como sobre la encuesta realizada a los estudiantes para evaluar su actitud hacia el juego y su experiencia de aprendizaje.
Metodología	La metodología de pensamiento de diseño, específicamente una versión modificada de las 5 etapas del modelo de pensamiento de diseño propuesto por el Instituto de Diseño Hasso-Plattner de Stanford. Las cinco fases del pensamiento de diseño son: empatizar, definir (el problema), idear, prototipar y probar.
Contexto	Se discute los desafíos que enfrentan los educadores al implementar juegos exitosos en el plan de estudios y cómo se puede utilizar el enfoque de aula invertida para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.
Análisis	La metodología del pensamiento de diseño demostró ser una herramienta útil en el proceso de agregar un valor educativo novedoso al juego digital estilo escape room. Y además, la respuesta de los estudiantes al juego fue positiva, y la mayoría de los estudiantes encontraron el juego interesante y divertido.

Tabla 25 Articulo 23 [34]

Articulo No.24	
Titulo	Development of a Teaching Model in Virtual Learning Environment to Enhance Computational Competencies in the 21stCentury
Autores	Rungrangtanapol, N., Khlaisang, J.
Año de publicación	2021
Problemática	Búsqueda del enfoque de enseñanza para mejorar las habilidades de pensamiento computacional entre los estudiantes a través de un enfoque de resolución de problemas y el uso de un enfoque de pensamiento de diseño en un entorno de aprendizaje virtual.
Descripción	El documento discute la importancia de las habilidades de pensamiento computacional en el siglo XXI y cómo se pueden mejorar a través de la educación.
Metodología	se basa en la investigación de diseño, que es un enfoque de investigación que se centra en el desarrollo de soluciones prácticas a problemas complejos.
Contexto	El contexto es la educación y el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional en el siglo XXI. También se centra en el desarrollo de un modelo de enseñanza en un entorno de aprendizaje virtual para mejorar las competencias computacionales de los estudiantes.
Análisis	Los autores presentan un enfoque innovador y práctico para mejorar las habilidades de pensamiento computacional de los estudiantes, y proporcionan información valiosa sobre cómo implementar este enfoque en un entorno de aprendizaje virtual.

Tabla 26 Articulo 24 [35]

Articulo No.25	
Titulo	Educational challenges for computational thinking in k–12 education: A systematic literature review of “scratch” as an innovative programming tool
Autores	Montiel, H., Gomez-Zermeño, M.G.
Año de publicación	2021
Problemática	La necesidad de preparar a los docentes con habilidades para diseñar y entregar contenido de manera eficiente, y cómo la tecnología puede ser incorporada en el aula de manera efectiva para mejorar la educación.
Descripción	Inicia con una introducción que describe la importancia de la tecnología en la educación y cómo la pandemia de COVID-19 ha acelerado la necesidad de utilizar herramientas tecnológicas en el aula. Luego, se describe el método utilizado para realizar la revisión sistemática de la literatura y se presentan los resultados del análisis de los 30 artículos seleccionados.
Metodología	La metodología utilizada en el artículo es una revisión sistemática de la literatura. Se realizó una búsqueda en la base de datos ProQuest Central para identificar artículos publicados entre enero de 2010 y mayo de 2020 que trataran sobre el uso de Scratch en la educación K-12 y su impacto en el pensamiento computacional, se utilizaron palabras clave específicas para la búsqueda y se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los artículos relevantes.
Contexto	El objetivo del estudio es analizar el uso de Scratch en todo el mundo y su impacto educativo en el pensamiento computacional, específicamente en la educación K-12.
Análisis	Este artículo proporciona un recurso valioso para educadores, investigadores y formuladores de políticas interesados en promover habilidades de pensamiento computacional entre los estudiantes que utilizan herramientas de programación innovadoras como Scratch.

Tabla 27 Articulo 25 [36]

Articulo No.26	
Titulo	C2STEM: a System for Synergistic Learning of Physics and Computational Thinking
Autores	Hutchins, N.M., Biswas, G., Maróti, M., ...Basu, S., McElhaney, K.
Año de publicación	2020
Problemática	Los principios de diseño que guiaron el desarrollo del sistema, cómo se combinan la construcción de modelos visuales y un lenguaje de modelado específico del dominio para facilitar el aprendizaje.
Descripción	El artículo describe un sistema de aprendizaje innovador que combina la física y el pensamiento computacional para mejorar la comprensión de los estudiantes de los conceptos y prácticas de la física y la informática.
Metodología	El estudio utilizó un enfoque de investigación basado en el diseño y analizó datos tanto cuantitativos como cualitativos para evaluar los resultados del aprendizaje de los estudiantes que utilizaron el sistema C2STEM en comparación con aquellos que recibieron instrucción tradicional en física; y un estudio empírico que se llevó a cabo en un aula de física de la escuela secundaria para evaluar la efectividad del sistema C2STEM.
Contexto	Proporciona información valiosa sobre el diseño y la implementación de entornos de aprendizaje eficaces que integran STEM y el pensamiento computacional.
Análisis	En general, el análisis presentado destaca el potencial del sistema C2STEM para mejorar el aprendizaje y la comprensión en los dominios STEM y proporciona información sobre el diseño y la implementación de entornos de aprendizaje eficaces.

Tabla 28 Articulo 26 [37]

Articulo No.27	
Titulo	An intelligent learning environment for computational thinking
Autores	Félix, J.M.R., Cabada, R.Z., Estrada, M.L.B., Vara, J.F.
Año de publicación	2020
Problemática	Enfoque innovador para el aprendizaje del pensamiento computacional utilizando un entorno de aprendizaje inteligente que reconoce las emociones centradas en el aprendizaje y realiza diferentes intervenciones automáticamente.
Descripción	Presenta una descripción detallada de los elementos clave del entorno de aprendizaje, incluida una interfaz gráfica en 3D, técnicas de gamificación y reconocimiento emocional en tiempo real. Además, el archivo describe los resultados de un experimento realizado en una escuela primaria en México para evaluar la efectividad del entorno de aprendizaje inteligente en la mejora del aprendizaje del pensamiento computacional.
Metodología	El estudio utilizó un diseño experimental con dos grupos: un grupo experimental que recibió la intervención del entorno de aprendizaje inteligente y un grupo de control que recibió una intervención de enseñanza tradicional. Se midieron las habilidades de pensamiento computacional de los niños antes y después de la intervención, y se compararon los resultados entre los dos grupos.
Contexto	Se centra en la aplicación de la tecnología para mejorar el aprendizaje del pensamiento computacional en un entorno educativo, donde se detallan los elementos clave del entorno de aprendizaje, incluida una interfaz gráfica en 3D, técnicas de gamificación y reconocimiento emocional en tiempo real.
Análisis	Se encontró que los estudiantes estaban motivados al usar el entorno educativo, y que el uso de un juego serio para aprender el pensamiento computacional podría ser positivo. Sin embargo, los resultados de la evaluación cognitiva muestran que hubo una ganancia de aprendizaje sin una diferencia significativa.

Tabla 29 Articulo 27 [38]

Articulo No.28	
Titulo	Perceptions of Computational Thinking in Game Based Learning for Improving Student Problem Solving Skills
Autores	2019
Año de publicación	Zaibon, S.B., Yunus, E.
Problemática	Explorar la definición de CT, cómo se relaciona con la resolución de problemas, y cómo se puede utilizar el GBL para desarrollar habilidades de CT en los estudiantes.
Descripción	Se enfoca en la relación entre el Pensamiento Computacional y el Aprendizaje Basado en Juegos, y cómo estos dos conceptos pueden ser utilizados en conjunto para mejorar las habilidades de resolución de problemas en un entorno de aprendizaje.
Metodología	La metodología utilizada en este estudio fue una encuesta mediante cuestionario como instrumento de recolección de datos. La encuesta se llevó a cabo durante dos semanas en abril de 2017 y se dirigió a un total de 131 personas, incluyendo profesores, estudiantes de institutos de formación docente, estudiantes de escuelas y profesores universitarios.
Contexto	El estudio se realizó en un entorno educativo, ya que se enfoca en la relación entre CT y GBL en el aprendizaje y se dirigió a profesores y estudiantes de institutos de formación docente, escuelas y universidades.
Análisis	El estudio sugiere que CT y GBL tienen un gran potencial para mejorar el aprendizaje y la resolución de problemas en un entorno educativo, pero se necesita más educación y capacitación para que los estudiantes y profesores puedan aprovechar al máximo estos conceptos.

Tabla 30 Articulo 28 [39]

Articulo No.29	
Titulo	Makerspaces Across Settings: Didactic Design for Programming in Formal and Informal Teacher Education in the Nordic Countries
Autores	Kjällander, S., Åkerfeldt, A., Mannila, L., Parnes, P.
Año de publicación	2018
Problemática	Cómo se pueden diseñar makerspaces para facilitar la educación en programación en entornos educativos.
Descripción	Explora el uso de makerspaces en la educación de los docentes y proporciona sugerencias para incorporar la programación tanto en entornos formales como informales de educación.
Metodología	El artículo se centra principalmente en el uso de makerspaces en la formación de docentes y ofrece sugerencias para incorporar la programación en entornos educativos tanto formales como informales
Contexto	El artículo analiza la importancia de incorporar la educación en programación en la formación docente y ofrece sugerencias sobre cómo hacerlo de manera efectiva.
Análisis	En general, el artículo pretende contribuir al debate en curso sobre el papel de los makerspaces en la educación y cómo pueden utilizarse para promover la educación en programación en la formación docente; y destaca la importancia de revisar la formación docente para incorporar la educación en programación, dado el creciente énfasis en la competencia digital en los planes de estudio de muchos países.

Tabla 31 Articulo 29 [40]

Articulo No.30	
Titulo	Examining the What, Why, and How of Multilingual Student Identity Development in Computer Science
Autores	Jacob, S.R., Montoya, J., Nguyen, H., Richardson, D., Warschauer, M.
Año de publicación	2022
Problemática	Discute la problemática del desarrollo de la identidad de los estudiantes multilingües en el campo de la informática y la programación.
Descripción	Se centra en la problemática del desarrollo de la identidad de los estudiantes multilingües en el campo de la informática y la programación, y examina cómo un plan de estudios de pensamiento computacional de un año de duración afecta el desarrollo de la identidad de los estudiantes multilingües de educación primaria en informática.
Metodología	Utiliza una metodología mixta secuencial explicativa, que combina métodos cuantitativos y cualitativos.
Contexto	Se centra en la problemática del desarrollo de la identidad de los estudiantes multilingües en el campo de la informática y la programación. Se llevó a cabo en escuelas primarias de California, Estados Unidos, y se centró en estudiantes multilingües que hablaban español, vietnamita y khmer.
Análisis	Los estudiantes multilingües que participaron en el plan de estudios mejoraron significativamente su identificación con la informática y su interés en la materia y a su vez se señala la necesidad de investigaciones futuras para explorar cómo se pueden mejorar aún más los planes de estudios de informática para satisfacer las necesidades de los estudiantes multilingües y fomentar su identidad disciplinaria.

Tabla 32 Articulo 30 [41]

2.11. Conclusiones

Se determinó que la configuración adecuada de herramientas como Mendeley y Bibliometrix resulto fundamental para optimizar la gestión y análisis de información bibliográfica en el proyecto de investigación y redacción académica. Y con respecto a las preguntas que nos hicimos inicialmente pudimos determinar a partir de las exhaustivas consultas de los artículos que los micromundos educativos han emergido como una herramienta prometedora para fomentar el desarrollo del pensamiento computacional en entornos educativos, lo cual ha causado un gran interés en esta área, respaldado por una gran cantidad de investigaciones y el desarrollo de proyectos destinados a introducir conceptos temáticos y lógicos en el ámbito educativo.

En cuanto a las tendencias y avances más recientes, hemos notado un notable progreso en la sofisticación y accesibilidad de las soluciones de software educativo dirigidas a fomentar las habilidades relacionadas con la programación y el razonamiento lógico. Esto se traduce en interfaces más amigables y recursos didácticos interactivos que permiten a los estudiantes aprender de forma autónoma y a su propio ritmo. Además, la integración creciente de la inteligencia artificial y la introducción de elementos lúdicos en los entornos educativos han elevado el nivel de compromiso y eficacia en la enseñanza de habilidades informáticas.

Por otro lado, se ha observado un aumento en la sofisticación y accesibilidad de las soluciones de software educativo orientadas a fomentar las habilidades de resolución de problemas, creatividad, lógica y comprensión de algoritmos, particularmente en programas educativos basados en "micromundos". Estos avances han superado las expectativas, lo que ha estimulado una mayor implementación en diversos ámbitos educativos.

En conclusión, la aplicación de micromundos educativos para potenciar el desarrollo del pensamiento computacional en entornos educativos es una tendencia en desarrollo progresivo, apoyada por pruebas que respaldan su efectividad, y a su vez los progresos tanto tecnológicos como pedagógicos en el ámbito del software educativo seguirán mejorando la accesibilidad y la excelencia de estas soluciones para los próximos años.

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] B. Moreno, M. Muñoz, J. Cuellar, S. Domancic y J. Villanueva. "Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral vol.11 no.3 Santiago dic. 2018 Revisiones Sistematicas: definicion y nociones basicas". SciELO - Scientific electronic library online. [Online]. Available https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072018000300184 (Accedido Ago. 04, 2023).

[2] "IEEE Xplore". IEEE Xplore. [Online]. Available https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp (Accedido Ago. 04, 2023).

[3] "Scopus - Search for an author profile". Scopus preview - Scopus - Welcome to Scopus. [Online]. Available https://www.scopus.com/freelookup/form/author.uri?zone=TopNavBar&origin=NO%20ORIGIN%20DEFINED (Accedido Ago. 04, 2023).

[4] "Science Direct". [Online]. Available https://www.sciencedirect.com/ (Accedido Ago. 04, 2023).

[5] "Taylor & Francis Online". [Online]. Available https://www.tandfonline.com/ (Accedido Ago. 04, 2023).

[6] "ACM Digital Library". ACM Digital Library. [Online]. Available https://dl.acm.org/ (Accedido Ago. 04, 2023).

[7] "Division de Bibliotecas". Division de Bibliotecas. [Online]. Available https://login.acceso.unicauca.edu.co/login?qurl=http://www.webofscience.com (Accedido Ago. 04, 2023).

[8] "R: The R Project for Statistical Computing". R: The R Project for Statistical Computing. [Online]. Available https://www.r-project.org/ (Accedido Ago. 04, 2023).

[9] "Bibliometrix - Home". Bibliometrix R-Package. [Online]. Available https://www.bibliometrix.org/home/index.php (Accedido Ago. 04, 2023).

[10] "Search | Mendeley". Mendeley - Reference Management Software. [Online]. Available https://www.mendeley.com/search/ (Accedido Ago. 04, 2023).

[11] "ChatPDF - Chat with any PDF!" ChatPDF - Chat with any PDF! [Online]. Available https://www.chatpdf.com/c/gBLtGBitfBbKnw0WNSPJH (Accedido Ago. 04, 2023).

[12] Yu, Y., Yang, L., & Dong, S. (2023). Promoting College Student's Systems Thinking. International Journal of Crowd Science, 7(1), 10–15. [Online]. Available https://doi.org/10.26599/IJCS.2022.9100029 (Accedido Ago. 12, 2023).

[13] Hrin, T. N., Milenković, D. D., Segedinac, M. D., & Horvat, S. (2017). Systems thinking in chemistry classroom: The influence of systemic synthesis questions on its development and assessment. Thinking Skills and Creativity, 23, 175–187.

[Online]. Available https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.01.003 (Accedido Ago. 12, 2023).

[14] Li, J., Lin, Y., Sun, M., & Shadiev, R. (2020). Socially shared regulation of learning in game-based collaborative learning environments promotes algorithmic thinking, learning participation and positive learning attitudes. Interactive Learning Environments. [Online]. Available https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1857783 (Accedido Ago. 12, 2023).

[15] Israel-Fishelson, R., & Hershkovitz, A. (2020). Persistence in a Game-Based Learning Environment: The Case of Elementary School Students Learning Computational Thinking. Journal of Educational Computing Research, 58(5), 891–918. [Online]. Available https://doi.org/10.1177/0735633119887187 (Accedido Ago. 12, 2023).

[16] Qian, Y., & Choi, I. (2022). Tracing the essence: ways to develop abstraction in computational thinking. Educational Technology Research and Development. [Online]. Available https://doi.org/10.1007/s11423-022-10182-0 (Accedido Ago. 12, 2023).

[17] Basogain, X., Olabe, M. Á., Olabe, J. C., & Rico, M. J. (2018). Computational Thinking in pre-university Blended Learning classrooms. Computers in Human Behavior, 80, 412–419. [Online]. Available https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.04.058 (Accedido Ago. 12, 2023).

[18] Ke, L., Sadler, T. D., Zangori, L., & Friedrichsen, P. J. (2020). Students' perceptions of socio-scientific issue-based learning and their appropriation of epistemic tools for systems thinking. International Journal of Science Education, 42(8), 1339–1361. [Online]. Available https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1759843 (Accedido Ago. 12, 2023).

[19] Ehsan, H., Rehmat, A. P., & Cardella, M. E. (2021). Computational thinking embedded in engineering design: capturing computational thinking of children in an informal engineering design activity. International Journal of Technology and Design Education, 31(3), 441–464. [Online]. Available https://doi.org/10.1007/s10798-020-09562-5 (Accedido Ago. 12, 2023).

[20] Agbo, F. J., Oyelere, S. S., Suhonen, J., & Laine, T. H. (2021). Co-design of mini games for learning computational thinking in an online environment. Education and Information Technologies, 26(5), 5815–5849. [Online]. Available https://doi.org/10.1007/s10639-021-10515-1 (Accedido Ago. 12, 2023).

[21] Mouza, C., Pan, Y. C., Yang, H., & Pollock, L. (2020). A Multiyear Investigation of Student Computational Thinking Concepts, Practices, and Perspectives in an After-School Computing Program. Journal of Educational Computing Research, 58(5), 1029–1056. [Online]. Available https://doi.org/10.1177/0735633120905605 (Accedido Ago. 12, 2023).

[22] Lavigne, H. J., Lewis-Presser, A., & Rosenfeld, D. (2020). An exploratory approach for investigating the integration of computational thinking and

mathematics for preschool children. Journal of Digital Learning in Teacher Education, 36(1), 63–77. [Online]. Available https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1693940 (Accedido Ago. 13, 2023).

[23] Wu, S. Y., & Su, Y. S. (2021). Visual Programming Environments and Computational Thinking Performance of Fifth- and Sixth-Grade Students. Journal of Educational Computing Research, 59(6), 1075–1092. [Online]. Available https://doi.org/10.1177/0735633120988807 (Accedido Ago. 13, 2023).

[24] Tsai, M. C., & Tsai, C. W. (2018). Applying online externally-facilitated regulated learning and computational thinking to improve students' learning. Universal Access in the Information Society, 17(4), 811–820. [Online]. Available https://doi.org/10.1007/s10209-017-0542-z (Accedido Ago. 13, 2023).

[25] Kılıç, S., Gökoğlu, S., & Öztürk, M. (2021). A Valid and Reliable Scale for Developing Programming-Oriented Computational Thinking. Journal of Educational Computing Research, 59(2), 257–286. [Online]. Available https://doi.org/10.1177/0735633120964402 (Accedido Ago. 13, 2023).

[26] TASLIBEYAZ, E., KURSUN, E., & KARAMAN, S. (2020). How to Develop Computational Thinking: A Systematic Review of Empirical Studies. Informatics in Education, 19(4), 701–719. [Online]. Available https://doi.org/10.15388/INFEDU.2020.30 (Accedido Ago. 13, 2023).

[27] Soleimani, A., Herro, D., & Green, K. E. (2019). CyberPLAYce—A tangible, interactive learning tool fostering children's computational thinking through storytelling. International Journal of Child-Computer Interaction, 20, 9–23. [Online]. Available https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2019.01.002 (Accedido Ago. 13, 2023).

[28] Jardim, R., Santos, L., Rodrigues, H., França, J., & Vivacqua, A. (2023). Measurement of collaboration with agile practices in a Virtual Learning Environment. Procedia Computer Science, 221, 33–40. [Online]. Available https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.07.005 (Accedido Ago. 13, 2023).

[29] López-Fernández, D., Gordillo, A., Lara-Cabrera, R., & Alegre, J. (2023). Comparing effectiveness of educational video games of different genres in computer science education. Entertainment Computing, 100588. [Online]. Available https://doi.org/10.1016/j.entcom.2023.100588 (Accedido Ago. 13, 2023).

[30] Harangus, K., & Kátai, Z. (2020). Computational thinking in secondary and higher education. Procedia Manufacturing, 46, 615–622. [Online]. Available https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.03.088 (Accedido Ago. 13, 2023).

[31] Cárdenas-Sainz, B. A., Barrón-Estrada, M. L., Zatarain-Cabada, R., & Ríos-Félix, J. M. (2022). Integration and acceptance of Natural User Interfaces for interactive learning environments. International Journal of Child-Computer Interaction, 31. [Online]. Available https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100381 (Accedido Ago. 13, 2023).

[32] Israel-Fishelson, R., & Hershkovitz, A. (2022). Cultivating creativity improves middle school students' computational thinking skills. Interactive Learning Environments. [Online]. Available https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2088562 (Accedido Ago. 13, 2023).

[33] Silva, R., Fonseca, B., Costa, C., & Martins, F. (2021). Fostering computational thinking skills: A didactic proposal for elementary school grades. Education Sciences, 11(9). [Online]. Available https://doi.org/10.3390/educsci11090518 (Accedido Ago. 13, 2023).

[34] Videnovik, M., Vold, T., Dimova, G., Kiønig, L. V., & Trajkovik, V. (2022). Migration of an Escape Room–Style Educational Game to an Online Environment: Design Thinking Methodology. JMIR Serious Games, 10(3). [Online]. Available https://doi.org/10.2196/32095 (Accedido Ago. 13, 2023).

[35] Rungrangtanapol, N., & Khlaisang, J. (2021). Development of a Teaching Model in Virtual Learning Environment to Enhance Computational Competencies in the 21stCentury. International Journal of Interactive Mobile Technologies, 15(13), 93–107. [Online]. Available https://doi.org/10.3991/ijim.v15i13.21791 (Accedido Ago. 13, 2023).

[36] Montiel, H., & Gomez-Zermeño, M. G. (2021). Educational challenges for computational thinking in k–12 education: A systematic literature review of "scratch" as an innovative programming tool. Computers, 10(6). [Online]. Available https://doi.org/10.3390/computers10060069 (Accedido Ago. 13, 2023).

[37] Hutchins, N. M., Biswas, G., Maróti, M., Lédeczi, Á., Grover, S., Wolf, R., Blair, K. P., Chin, D., Conlin, L., Basu, S., & McElhaney, K. (2020). C2STEM: a System for Synergistic Learning of Physics and Computational Thinking. Journal of Science Education and Technology, 29(1), 83–100. [Online]. Available https://doi.org/10.1007/s10956-019-09804-9 (Accedido Ago. 14, 2023).

[38] Félix, J. M. R., Cabada, R. Z., Estrada, M. L. B., & Vara, J. F. (2020). An intelligent learning environment for computational thinking. Computacion y Sistemas, 24(3), 1199–1210. [Online]. Available https://doi.org/10.13053/CYS-24-3-3480 (Accedido Ago. 14, 2023).

[39] Zaibon, S. B., & Yunus, E. (2019). Perceptions of computational thinking in game based learning for improving student problem solving skills. International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering, 8(1.3 S1), 181–184. [Online]. Available https://doi.org/10.30534/ijatcse/2019/3681.32019 (Accedido Ago. 14, 2023).

[40] Kjällander, S., Åkerfeldt, A., Mannila, L., & Parnes, P. (2018). Makerspaces Across Settings: Didactic Design for Programming in Formal and Informal Teacher Education in the Nordic Countries. Journal of Digital Learning in Teacher Education, 34(1), 18–30. [Online]. Available https://doi.org/10.1080/21532974.2017.1387831 (Accedido Ago. 14, 2023).

[41] Jacob, S. R., Montoya, J., Nguyen, H., Richardson, D., & Warschauer, M. (2022). Examining the What, Why, and How of Multilingual Student Identity Development in Computer Science. ACM Transactions on Computing Education, 22(3). [Online]. Available https://doi.org/10.1145/3500918 (Accedido Ago. 14, 2023).