

SOLUCIONES ACTUALES AL ACOSO ESCOLAR CON TECNOLOGÍA 4.0. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Karina Dyck Pérez¹, Sonia Regina Meneses Mendoza¹, Oscar Mario Rodríguez Elias¹, Francisco Gabriel Ibarra Lemas¹, Cesar Enrique Rose Gómez¹

¹ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Hermosillo.

e-amil: m93330607@hermosillo.tecnm.mx, sonia.menesesm@hermosillo.tecnm.mx, omrodriguez@hermosillo.tecnm.mx, ibarra@hermosillo.tecnm.mx, cesar.roseg@hermosillo.tecnm.mx

Resumen- En el Instituto Tecnológico de Hermosillo se realizó una revisión sistemática de literatura, para conocer las herramientas tecnológicas de actualidad, útiles en combatir el acoso escolar, ya sea desarrolladas o en proceso de desarrollo, con el fin de analizarlas, conocer sus ventajas, desventajas y así contar con información base, que permita realizar una guía de diseño con propuestas de soluciones de software de la industria 4.0. En el presente documento se describe el procedimiento, así como los resultados y conclusiones.

Palabras clave: acoso escolar, bullying, herramientas tecnológicas, industria 4.0.

I. INTRODUCCIÓN

Cada vez se hace más latente la necesidad de contar con herramientas que hagan frente al problema de Acoso escolar, ya que, en nuestra sociedad y en el mundo, se están cosechando las consecuencias de subestimar, la atención otorgada a este problema silencioso, que culmina en maltratos, actos de violencia, enfermedades mentales y suicidios, como se infiere en Lugones & Ramírez (2017), generando un círculo vicioso que va en aumento.

El Bullying o acoso escolar es un tipo de violencia que ocurre entre compañeros de escuela, sucede cuando los niños, adolescentes o jóvenes son atormentados de manera abusiva, continua y sin razón por otro u otros con más poder aparente, ya sea por fortaleza física, nivel social o sólo por diversión, reservando sus actos durante la ausencia de personas adultas (Lugones & Ramírez, 2017).

El presente documento es una revisión sistemática de literatura sobre el tema “Soluciones Actuales al Acoso Escolar mediante Tecnología” (SAAET), es decir, el uso de la Tecnología como herramienta para prevenir, identificar, disminuir, atender, revertir casos de acoso escolar en nivel básico, abarcando preescolar, primaria, secundaria, en otras palabras, incluyendo edades de 3 a 18 años aproximadamente.

El enfoque de tecnología como herramienta, va más allá del uso meramente genérico como proyección audiovisual, controles implementados en software comercial, etc., el estudio pretende conocer las soluciones implementadas en tema de Acoso Escolar, que invierten en Tecnología, ya sea hardware o software, destinado y diseñado exclusivamente para atender el problema del tema en cuestión.

Esta revisión se realiza en el marco del trabajo de investigación titulado “Guía de diseño para el desarrollo de soluciones de software de la industria 4.0 para atender problemas de acoso escolar a nivel primaria” para conocer el estado actual del papel que juega la tecnología en el tema de acoso escolar.

II. REVISIÓN SISTEMÁTICA SAAET

La revisión sistemática de literatura es un análisis detallado y cuidadoso con un propósito claramente establecido, una pregunta, un enfoque de búsqueda bien definido, implanta criterios definidos de inclusión y exclusión de literatura, dando como resultado una recopilación cualitativa de artículos (Jesson et al., 2011).

A grandes rasgos el método de revisión sistemática es el siguiente:

- Definir pregunta de investigación
- Diseñar plan de búsqueda
- Buscar la literatura
- Criterios de inclusión y exclusión
- Procesos de inclusión-exclusión y evaluación de calidad
- Extracción de datos y Síntesis
- Reportar los resultados

Esta sección muestra el proceso implementado para realizar la revisión sistemática de literatura sobre el tema: Soluciones actuales al Acoso Escolar mediante Tecnología (SAAET), indicando cada detalle tomado en cuenta para el estudio.

A. Pregunta de investigación

¿Qué herramientas tecnológicas se han implementado, en educación básica, para ayudar a combatir el acoso escolar en México y el mundo?

B. Plan de búsqueda

- a) Método de revisión: Cualitativo
- b) Definir palabras clave: se recopilan palabras clave, organizándolas en dos secciones, tecnología y acoso escolar, mismas que son de utilidad para la construcción de los queries de búsqueda. Se realiza tanto en idioma inglés como en español, que son las lenguas delimitadas para el presente análisis.

c) Protocolo de revisión: Tomando la lista de palabras clave, mostradas anteriormente, como punto de partida y realizando combinaciones con los conectores lógicos “AND” y “OR”, se obtienen cadenas de búsqueda básicas:

Query de búsqueda en idioma español:

((("desarrollo de software") OR ("inteligencia artificial") OR ("industria 4.0") OR ("sistemas inteligentes") OR ("computo en la nube") OR ("internet de las cosas") OR ("IoT") OR ("realidad virtual") OR ("realidad aumentada") OR ("aprendizaje maquina") OR ("inteligencia computacional") OR ("big data") OR ("redes sociales") OR ("análisis de software") OR ("diseño de software") OR ("robot"))) AND (("bullying") OR ("acoso escolar"))))

Query de búsqueda en idioma inglés:

((("software development") OR ("artificial intelligence") OR ("industry 4.0") OR ("intelligent systems") OR ("cloud computing") OR ("internet of things") OR ("IoT") OR ("virtual reality") OR ("augmented reality") OR ("machine learning") OR ("computational intelligence") OR ("big data") OR ("social networking") OR ("software analysis") OR ("software design") OR ("robot"))) AND ("bullying")))

Adaptando los queries a cada una de las fuentes indicadas en la sección “Búsqueda de Literatura” para todos los rubros de búsqueda.

Los resultados esperados, al realizar esta revisión sistemática, son identificar herramientas, tanto existentes como en proceso de construcción, sus ventajas, desventajas, grado de acceso a la población, costo, factores de mejora, lo anterior a fin de contar con información que permita proponer soluciones innovadoras y efectivas que logren avanzar al ritmo y magnitud en que el problema crece, así mismo llegar a la población afectada utilizando la tecnología como medio.

Tabla 1. Artículos encontrados por fuente de consulta

Fuente	Total por fuente
ACM	710
IEEE	158
WILEY	1,618
SCIELO	18
SCIENCE DIRECT	5,110
SPRINGER	11,585
Total de artículos	19,199

C. Búsqueda de literatura

En esta sección se describen las fuentes de información a utilizar para la presente investigación.

Fuentes electrónicas

- Artículos publicados en revistas científicas.
- Artículos de conferencias científicas sobre educación, tecnología y psicología.

Al aplicar los queries de búsqueda a las bases de datos especificadas, aplicando la búsqueda a todos los metadatos, se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 1.

El paso siguiente fue documentar el destino de cada uno de los artículos resultantes de acuerdo con el proceso de la investigación, indicando las cifras de los que entran en cada uno de los grupos siguientes:

- filtrados por criterios de inclusión - exclusión
- faltantes
- repetidos
- seleccionados

D. Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión:

Tipo de documento: artículos y conferencias científicas

Disciplinas: tecnología, educación y psicología

Idioma: español e inglés

Escala de tiempo: 2010 a 2021

Contenido dentro del contexto de la pregunta de investigación:

- Aplicación de herramienta tecnológica (software o hardware)
- Objetivo combatir el acoso escolar
- Aplicación de utilidad en educación básica

Exclusión:

Tipo de documento: distinto a artículos y conferencias científicas

Disciplinas: distintas a tecnología, educación y psicología

Idioma: distinto a español e inglés

Escala de tiempo: anteriores a 2010

Artículo no disponible

Artículo duplicado

Contenido fuera del contexto de la pregunta de investigación:

- Tema enfocado solamente a la parte psicológica, médica, causas y/o consecuencias.
- No trata sobre tecnología (software o hardware)
- Utiliza la tecnología como herramienta genérica, no enfocada al objetivo.
- No es de utilidad en educación básica

E. Procesos de inclusión-exclusión y evaluación de calidad

La figura 1 describe el proceso que se llevó a cabo para la obtención de información, además de los criterios de inclusión, exclusión y la evaluación de calidad de los artículos encontrados hasta llegar a la selección de los documentos útiles para el estudio.

Paso 1. Buscar en fuentes electrónicas. Se describen 6 fuentes electrónicas en sección “Fuentes de literatura”, entre ellas se encuentran fuentes de información general y fuentes que contienen información de tecnología en los que se procuran artículos publicados en revistas científicas, así como artículos de conferencias científicas sobre educación, tecnología y psicología. El query de búsqueda se aplica a todos los datos, primeramente. Para las fuentes de

información que no permitan aplicar filtro de documento y disciplina requerida, se aplicará el query de búsqueda al resumen de los artículos, como es el caso de ACM.

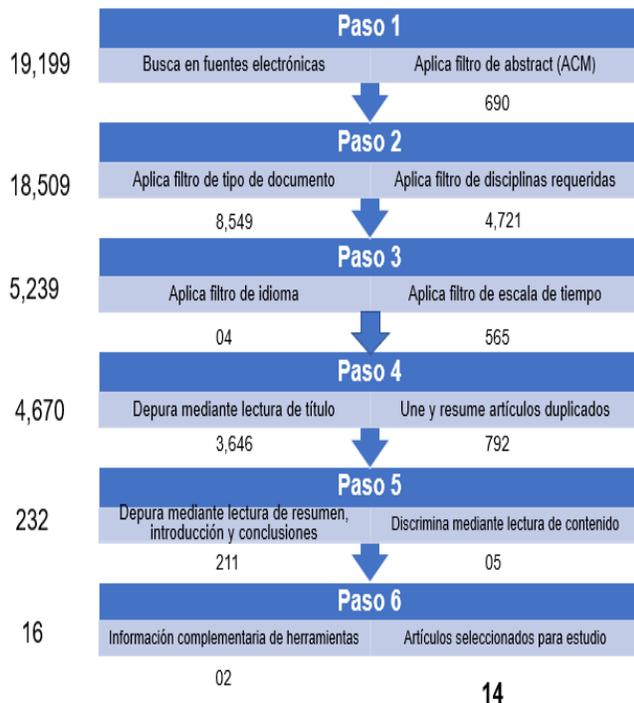


Figura 1. Proceso de selección de artículos

Paso 2. Aplicar filtro de tipo de documento y disciplinas requeridas. A fin de descartar los artículos que no son de utilidad al estudio.

Paso 3. Seguidamente, aplicar filtro de idioma y escala de tiempo. Ya que la investigación se ha delimitado a los artículos publicados en idiomas inglés y español en rango de tiempo enmarcado durante los años 2010 al 2021.

Paso 4. Exclusión de artículos en base a criterios de inclusión y exclusión descritos en sección anterior, primeramente, mediante lectura de título, además de unir y resumir artículos duplicados, los artículos obtenidos que resulten con duplicidad serán identificados para restarlos del conteo, tomando en cuenta solamente uno de ellos como válido.

Paso 5. Depurar en base a objetivos de búsqueda además de criterios de inclusión, y exclusión descritos en sección anterior, mediante lectura de resumen, introducción y conclusiones. En la tabla 2 se muestra la clasificación de los criterios de inclusión y exclusión. Aunado a lo anterior, se discrimina en base a los objetivos de búsqueda mediante lectura de contenido, clasificando al mismo tiempo la razón por la que queda dentro o fuera del proceso de análisis.

Paso 6. Se restan los artículos correspondientes a información complementaria de herramientas y quedan los seleccionados para estudio. Son los artículos resultantes del

proceso de depuración, listados en tabla 3, mismos que se tomarán como base para análisis e investigación descrita en sección extracción de datos. Se realiza lectura del artículo completo utilizando el método que se describe a continuación.

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión de artículos.

Inclusión	Exclusión
1 Relacionado con pregunta de investigación	A No relacionado con pregunta de investigación
2 Herramienta de hardware que contribuye a combatir el acoso escolar	B Solamente menciona la tecnología como referencia
3 Herramienta de software que contribuye a combatir el acoso escolar	C Utiliza la tecnología como herramienta genérica
4 Presenta propuestas favorables de tecnología	D Información poco relevante
5 Juegos para detectar cyberbullying	E Se encuentra en proceso el artículo
	F Solamente trata de la parte psicológica, médica, causas y/o consecuencias del acoso escolar

Utilizar modelo EEECA, con cinco enfoques de lectura:

- Examinar o analizar el tema desde más de una perspectiva.
- Evaluar o criticar el tema, emitiendo un juicio al respecto.
- Establecer relaciones y mostrar cómo se relacionan.
- Comparar y contrastar las ideas: ¿son similares a otros trabajos o cómo se diferencian de otros trabajos?
- Argumentar a favor o en contra de algo para intentar persuadir al lector de que esté de acuerdo.

Después de realizar análisis de contenido, mediante el modelo de lectura EEECA, se realiza proceso de evaluación de calidad.

Una vez seleccionados los 14 artículos, se analiza el contenido y se asigna la evaluación de calidad de acuerdo con la información contenida, mencionando primeramente si corresponde a dato “comprobado” según el avance de la implementación y documentación de la herramienta. Además, se considera “no mencionado” cuando omite información sobre el asunto que se califica. Así mismo cuando corresponda a una herramienta en etapa preliminar, de la cual se desconoce el resultado que se desea calificar se especifica como “prototipo” y se califica de acuerdo con el valor esperado. Los porcentajes y valores manejados en los siguientes 6 párrafos fueron establecidos de manera empírica.

La **efectividad** se mide de acuerdo con el porcentaje en que se obtiene la información o aporte de utilidad para combatir el acoso escolar considerando el alcance de población estudiantil como base; se considera alta, con valor

Tabla 3. Información de los 14 artículos seleccionados.

	Referencia	Objetivo de la investigación	Enfoque y ubicación	Método
1	FearNot! (Vannini et al., 2011)	aumentar las habilidades de las víctimas en el afrontamiento y además para aumentar la empatía y la defensa de las víctimas por parte de los no involucrados transeúntes. Investigar la utilidad del ambiente de aprendizaje virtual “¡No temas!” en lo que se refiere al fomento de la intervención entre iguales en el marco del acoso escolar.	defensa y observador activo	simulación virtual
2	Mii School (Carmona et al., 2010)	detección de abuso de drogas, bullying y trastornos mentales	el estudiante debe elegir las opciones que mejor definan su personalidad a lo largo de las 17 escenas simuladas	simulador escolar, videojuego interactivo
3	Game Teen (Alcañiz et al., 2014)	describir un sistema virtual multiplataforma basado en juegos que permiten a los adolescentes entrenar y evaluar sus estrategias de regulación emocional	estrategias de regulación emocional	utiliza procedimientos de inducción del estado de ánimo
4	Alert system (Brahnam et al., 2015)	detectar y activar alertas de posible acoso escolar	combina dispositivos portátiles con monitores de frecuencia cardíaca, cámaras, cómputo en la nube, machine learning y dispositivos móviles	mediante las herramientas detecta la proximidad de los atacantes conocidos con los estudiantes conocidos como vulnerables, monitores niveles de estrés de estudiantes, reconoce acciones, emociones y formación de multitudes acosadas con intimidación y puede aprender de los falsos positivos
5	Wearable sensors (Kinnuen et al., 2016)	utilizar las señales para romper la espiral de exclusión	monitorear el comportamiento humano en diferentes condiciones	sensores portátiles móviles
6	Friendly Attac (DeSmet et al., 2018)	promover el comportamiento positivo de los espectadores de bullying	utiliza combinación de métodos y encuestas probadas	juego serio, primero en evaluar los efectos de una intervención diseñada para cambiar el comportamiento de los espectadores en el ciberacoso, utilizando un modelo etiológico específico de cambio de comportamiento basado en la evidencia de ciberacoso
7	3D for Teachers (Stavroulia et al., 2016)	capacitar a los educadores y consejeros profesionales para identificar actividades de intimidación alarmantes	educar a los maestros sin experiencia sobre los tipos, signos y consecuencias del acoso escolar y dotarlos de las habilidades necesarias que les permitan intervenir y prevenir esos comportamientos	cuestionario de familiaridad con RV, 5-10 minutos de escenas de RV donde toman decisiones, cuestionario
8	Robots to interview (Bethel et al., 2016)	investigar el uso de robots como intermediarios para recopilar información confidencial de los niños.	comparar el resultado de entrevistas con humanos y con robots para detectar bullying	conversación con robots
9	Shareable Interfaces (Ioannou & Antoniou, 2017)	fomentar la utilización de tecnologías diseñadas para admitir colaboración conjunta: en el establecimiento de la paz	tableros interactivos multitáctiles, como una forma de interfaces que se pueden compartir, apuntando a la literatura relevante	compartir tableros, pisos, paredes interactivas que fomenten la paz
10	Multi sensor (Ye et al., 2019)	detectar violencia escolar	múltiples sensores y algoritmos Relief -F mejorados	se recopilan datos mediante los sensores y los algoritmos diferencian entre movimientos de violencia (golpear, empujar) y movimientos de la vida diaria (caminar, correr, jugar, etcétera)
11	Videogame as a Teacher Tool (Calvo-Morata et al., 2019)	aumentar la conciencia del acoso y ciberacoso	crea empatía por las víctimas y permite experimentar consecuencias de las acciones realizadas	Juego serio

	Referencia	Objetivo de la investigación	Enfoque y ubicación	Método
12	Network Diagnostics (Kaufman et al., 2021)	análisis de problemas concretos y plan de acción para cada víctima del sistema	Diagnóstico de red social	proporcionar información y herramientas al maestro para que actúe efectivamente contra el bullying
13	Cooperative Storytelling Card Game (Byung-Chull & Hyun-Jee, 2020)	promover la empatía y la narración cooperativa en resolución de conflictos	juego de cartas electrónico	creación de historias por los jugadores
14	Computer-in-the-Loop (Mancilla-Caceres et al., 2012)	ayudar a los científicos sociales a observar, de una manera no intrusiva, los comportamientos y roles de los niños dentro de su grupo de compañeros	los participantes resuelven una tarea colaborativa y contradictoria	los participantes se comunican solamente mediante chat, información que es analizada y genera resultados

de 15, cuando es mayor a 60%; media, con valor de 10, cuando los resultados tienen efectividad entre 60% y 30%; se considera baja, con valor de 5, cuando es menor al 30%.

Flexibilidad es la característica de la herramienta para ser adaptable y compatible a los diferentes sistemas operativos y plataformas, a fin de operar correctamente en los dispositivos de escuelas, familiares y alumnos que deseen ejecutarlo para obtener su beneficio. Se considera alta, con valor de 15, cuando el sistema es compatible como mínimo en un 70%; media, con valor de 10, cuando el sistema es flexible entre un 69% y 35%; se considera baja, con valor de 5, cuando la flexibilidad es menor al 35%.

Mediante la calificación de **accesibilidad en disponibilidad** se mide el nivel de disponibilidad de la herramienta para ser utilizada por los usuarios, ya sea alumnos, personal docente y familiares del alumno, en permanecer al alcance. Se considera alta, con valor de 15, cuando el sistema está disponible como mínimo en un 70%; media, con valor de 10, cuando el sistema está disponible entre un 69% y 35%; se considera baja, con valor de 5, cuando la disponibilidad es menor del 35%.

De manera similar, la calificación de **accesibilidad en precio** se mide mediante el costo por utilizar la herramienta. Se considera alta la evaluación de calidad, con valor de 15,

cuando el precio del servicio de un mes por alumno, es igual o menor a un salario mínimo diario o un precio proporcional equivalente, también cuando el servicio es gratuito; la calidad se considera media, con valor de 10, cuando el costo por servicio de un mes por alumno es mayor a uno y menor a 5 salarios mínimos diarios o su equivalente; se considera baja, con valor de 5, cuando el costo por servicio mensual por alumno rebasa los 5 salarios mínimos diarios, o su equivalente.

Para medir el **alcance en población estudiantil**, se considera alta la evaluación de calidad, con valor de 15, cuando los esfuerzos de instalación, configuración y administración del sistema tienen la capacidad de abarcar a la población estudiantil de la nación o más; a su vez se considera media, con valor de 10, cuando abarca la población de una región; se considera baja, con valor de 5, cuando se limita a la población estudiantil de un plantel.

En cambio, para medir el **alcance en población docente y familiar**, se considera alta la evaluación de calidad, con valor de 15, cuando los esfuerzos de instalación, configuración y administración del sistema, tienen la capacidad de abarcar a la población docente y familiar correspondiente a los estudiantes atendidos en el programa, con el fin de estar informados e interactuar en el proceso como un equipo de apoyo al estudiante; a su vez se considera

Tabla 4. Evaluación de calidad

	Referencia	Status	Efectividad *	Flexibilidad	Accesibilidad para disponibilidad	Accesibilidad en precio	Alcance en población estudiantil	Alcance en población docente y familiar
1	FearNot!	comprobado en prototipo	5	5	no mencionado	no mencionado	5	5
2	Mii School	comprobado en estudio piloto	15	10	5	no mencionado	5	5
3	Game Teen	comprobado en pruebas preliminares	15	15	15	no mencionado	10	5
4	Alert system	prototipo	15	no mencionado	no mencionado	no mencionado	5	10
5	Wearable sensors	comprobado en prueba de prototipo	15	15	no mencionado	no mencionado	5	15
6	Friendly Attac	comprobado en ensayo controlado	10	no mencionado	no mencionado	no mencionado	15	15
7	3D for Teachers	comprobado mediante prueba piloto	10	10	no mencionado	no mencionado	5	5
8	Robots to interview	comprobado en pruebas preliminares	5	10	5	no mencionado	5	5
9	Shareable Interfaces	mediante ensayo comprobado	10	10	5	no mencionado	5	5
10	Multi sensor	prototipo, prueba de laboratorio	15	10	10	no mencionado	5	5
11	Videogame as a Teacher Tool	comprobado en implementación	15	no mencionado	10	no mencionado	5	5
12	Network Diagnostics	prototipo con ejemplo hipotético	15	5	5	no mencionado	5	10
13	Cooperative Storytelling Card Game	prototipo	5	15	10	no mencionado	5	5
14	Computer-in-the-Loop	comprobado	10	10	10	no mencionado	5	5

* respecto a población estudiantil.

media, con valor de 10, cuando abarca solamente uno de los grupos de apoyo ya sea población docente o familiar para interactuar con el sistema y el alumno; se considera baja, con valor de 5, cuando se limita a emitir informes de resultados.

Los resultados de la evaluación de calidad se observan en la tabla 4. Una buena parte de los artículos seleccionados son herramientas en construcción, por lo que se analizan resultados de 6 pruebas piloto o prueba de prototipo, 4 casos de prueba de laboratorio y 4 de herramientas con mayor implementación y avance. No se obtiene la totalidad de los datos pero se considera igualmente conveniente conocer el rumbo de las herramientas que se desarrollan actualmente.

F. Sintetizar información

El formulario de extracción de datos debe reflejar la pregunta y la evaluación planificada. Es otro registro visual de las decisiones que ha tomado. De la cual se obtiene la información sintetizada en tabla 5.

G. Reportar resultados

Informe de la búsqueda de revisión sistemática:

Artículos resultantes en fuentes: 19,199, fuentes electrónicas indicadas: 6, artículos potencialmente de interés: 232, artículos de utilidad al estudio después de leer: 21, relacionados con pregunta de investigación: 16, herramientas tecnológicas que cumplen con pregunta de investigación: 14.

Ningún artículo menciona el precio por el servicio, por lo que se utilizó el buscador Google para conocer los precios o algún estimado, encontrando solamente información de los implementos de hardware.

La revisión sistemática de literatura permite hacer análisis comparativo entre las herramientas encontradas de los cuales se puede observar, en las gráficas comparativas de la figura 2, información sobre el país de desarrollo, el año de creación, la edad en que se enfocan las herramientas y los métodos utilizados.

Tabla 5. Extracción de datos

Num.	Nombre de Herramienta	a quien va dirigido	tipo de problema que abarca	tecnología utilizada
1	(Vannini et al., 2011)	(7-11 años), centrado en el papel del defensor	intervención de acoso escolar y actitud pasiva de observadores	prototipo de simulación virtual
2	(Carmona et al., 2010)	adolescentes 13 - 16 años	drogas, bullying y trastornos mentales	realidad virtual, simulador escolar 3D desarrollado con Blender
3	(Alcañiz et al., 2014)	adolescentes	Regulación emocional (ER)	unity3d, c-sharp, nuevas tecnologías de realidad virtual y TIC
4	(Brahnam et al., 2015)	alumnos de escuela secundaria intermedia	Intimidación	combina dispositivos portátiles con monitores de frecuencia cardíaca (FC), cámaras de vigilancia, aprendizaje automático multimodal, computación en la nube y dispositivos móviles
5	(Kinnunen et al., 2016)	niños de primaria y guardería.	Exclusión y monitoreo insuficiente	smartphone app, servicios de cómputo en la nube, servicio de social media, vestible (utilizando GPS y RFID), microcomputador
6	(DeSmet et al., 2018)	adolescentes 13-14 años	actitud pasiva observadores	puente entre la ciencia del comportamiento y la teoría del juego: uso del protocolo de mapeo de intervenciones para diseñar un juego serio contra el acoso cibernético
7	(Stavroulia et al., 2016)	maestros de secundaria	falta de capacitación en maestros para reconocer señales de bullying en sus grupos	realidad virtual, simulador escolar 3D desarrollado con Blender, unity 3D, maya autodesk, se utilizó google Cketch UP, avatares, Oculus Rift y auriculares. Además paquete de seguimiento ocular para el Oculus Grieta
8	(Bethel et al., 2016)	niños y niñas de 8-12 años	Niños reacios a denunciar su victimización por intimidación a los adultos	humanoide azul Nao1 v5, El robot fue controlado a través de una interfaz web utilizando un API JavaScript de NAOqi.
9	(Ioannou & Antoniou, 2017)	estudiantes de primaria	grupos cargados de conflictos	mesa interactiva
10	(Ye et al., 2019)	adolescentes	acoso escolar	múltiples sensores para detectar movimientos, fusión y algoritmos Relief-F mejorados.
11	(Calvo-Morata et al., 2019)	12-17 años	bullying y cyberbullying	no mencionado
12	(Kaufman et al., 2021)	primaria y secundaria	acoso escolar en el grupo	no mencionado
13	(Byung-Chull & Hyun-Jee, 2020)	todas las edades	resolución de conflictos	motor de juego Unity3D en una plataforma Android con dos modos de juego - para un jugador y multijugador, google voice para dar opción a crear la historia con voz
14	(Mancilla-Caceres et al., 2012)	niños de primaria	violencia en el grupo	juego en una red informática (red social) para recopilar datos. No menciona detalles

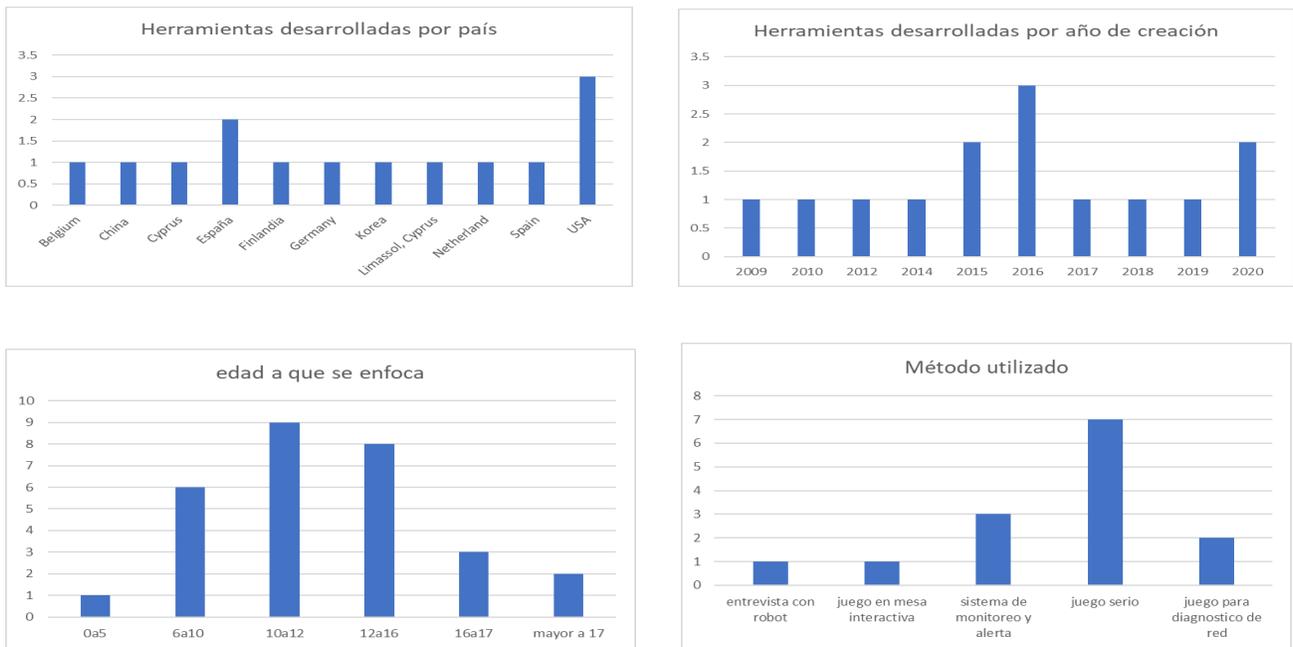


Figura 2. Gráficas comparativas sobre las 14 herramientas contra el bullying, se observa país de desarrollo, año de creación, edad a la que está enfocada y los métodos utilizados.

Para efecto de describir la utilidad de las herramientas, se clasifican en tres grupos, el primero de ellos es llamado **juegos serios**, donde encontramos los siguientes: Vannini et al. (2011), que aumenta las habilidades de las víctimas en el afrontamiento además aumenta la empatía y la defensa de las víctimas por parte de los no involucrados transeúntes; Carmona et al. (2010), detecta el abuso de drogas, bullying y trastornos mentales; Alcañiz et al. (2014), sistema virtual multiplataforma basado en juegos que permiten a los adolescentes entrenar y evaluar sus estrategias de regulación emocional; DeSmet et al. (2018), promueve el comportamiento positivo de los espectadores de bullying, combina métodos y encuestas probadas, primero en evaluar los efectos de una intervención diseñada para cambiar el comportamiento de los espectadores en el ciberacoso utiliza un modelo etiológico específico de cambio de comportamiento basado en la evidencia de ciberacoso; Stavroulia et al. (2016), capacita a maestros sobre los tipos, signos y consecuencias del acoso escolar, dotándolos de habilidades necesarias que les permitan identificar actividades de intimidación, intervenir y prevenir esos comportamientos; Calvo-Morata et al. (2019), aumenta la conciencia del acoso y ciberacoso creando empatía por las víctimas, permitiendo experimentar consecuencias de las acciones realizadas; Byung-Chull & Hyun-Jee, (2020), mediante un juego de cartas electrónico, promueve la empatía y la narración cooperativa en resolución de conflictos.

El segundo grupo fue llamado **sistemas de monitoreo y alerta** donde se tiene a Brahnam et al. (2015), que detecta y activa alertas de posible acoso escolar, combina dispositivos portátiles con monitores de frecuencia cardíaca, cámaras, cómputo en la nube, machine learning y dispositivos móviles; Kinnunen et al. (2016), utiliza señales para romper la espiral de exclusión mediante sensores portátiles móviles para monitorear el comportamiento humano en diferentes condiciones; Ye et al. (2019), detecta violencia escolar mediante múltiples sensores y algoritmos Relief -F mejorados, detecta movimientos de violencia (golpear, empujar) y movimientos de la vida diaria (caminar, correr, jugar, etc.).

El tercer grupo contiene el resto de las herramientas, donde se tiene a Kaufman et al. (2021), para los juegos con diagnóstico de red, análisis de problemas concretos y plan de acción para cada víctima del sistema, proporciona información y herramientas al maestro para que actúe efectivamente contra el bullying, mediante grafo de relaciones entre alumnos; Mancilla-Caceres et al. (2012), ayuda a los científicos sociales a observar, de una manera no intrusiva, los comportamientos y roles de los niños dentro de su grupo de compañeros; Bethel et al. (2016), utiliza entrevista dirigida por un robot, para detectar bullying en niños, y por último Ioannou & Antoniou (2017), el juego en mesa interactiva, fomenta la utilización de tecnologías diseñadas para admitir colaboración conjunta: en el establecimiento de la paz, como los tableros interactivos

multitáctiles, interfaz que puede compartirse en una tarea conjunta.

III. CONCLUSIONES

Del análisis a los artículos y herramientas resultantes del procedimiento descrito anteriormente, se detectaron las siguientes áreas de oportunidad: (1) no hay interconectividad entre la herramienta y el equipo de personas responsables e interesados en ayudar, (2) son escasos los programas integrales de capacitación contra acoso escolar, que cuenten con seguimiento, (3) prevalece la incapacidad o imposibilidad de adaptar el programa a las necesidades específicas de la escuela y (4) son escasos los programas con monitoreo constante de acoso escolar que lleven seguimiento y control de resultados. Las últimas dos áreas de oportunidad, confirman lo mencionado por Della Cioppa et al. (2015) en su estudio realizado.

Implementar aplicaciones que solventen lo mencionado en el párrafo anterior, permitirá además contar con otras ventajas, como potencializar el número de población escolar a alcanzar, asegurar un mayor grado de implementación, y permanencia del programa en las escuelas, lo que resulta en un avance al siguiente nivel de apoyo, compromiso y por consiguiente mejores resultados.

Para diseñar una solución eficiente, es conveniente utilizar los beneficios en conjunto de varias tecnologías, como son inteligencia artificial, visión por computadora y tecnología de la industria 4.0, además de trabajar en equipo con los alumnos, la escuela, el hogar y autoridades.

Agradecimientos

Se agradece a CONACYT por la beca número 776252, otorgada al primer autor.

REFERENCIAS

- Lugones, M. y Ramírez, M. (2017). Bullying: Aspectos históricos, culturales y sus consecuencias para la salud. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 33(1), 154–162. <http://www.revngi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/277/132>
- Jesson, J., Matheson, L. y Lacey, F. M. (2011). *Doing your literature review —Taditional and systematic techniques*. SAGE, pp. 103—127, ISBN: 978-1-84860-154-3
- Vannini, N., Watson, S., Dautenhahn, K., Enz, S., Sapouna, M., Wolke, D., Woods, S., Hall, L., Paiva, A., André, E., Aylett, R. y Schneider, W. (2011). "FearNot!": A computer-based anti-bullying-programme designed to foster peer intervention. *European Journal of Psychology of Education*, vol. 26(1), pp. 21–44. <https://doi.org/10.1007/s10212-010-0035-4>
- Carmona, J. A., Espínola, M., Cangas, A. J. y Iribarne, L. (2010). *Mii School : New 3D Technologies Applied in Education to Detect Drug Abuses and Bullying in Adolescents*. Springer, vol. 73, pp. 65—72
- Alcañiz, M., Rodríguez, A., Rey, B. y Parra, E. (2014). Using serious games to train adaptive emotional regulation strategies. *Springer, Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 8531 LNCS, pp. 541–549. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07632-4_51
- Brahnam, S., Roberts, J. J., Nanni, L., Starr, C. L. y Bailey, S. L. (2015). Design of a bullying detection/alert system for school—wide intervention". *Springer, Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 9170, pp. 695–705. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20916-6_64
- Kinnunen, M., Mian, S. Q., Oinas-Kukkonen, H., Riekkki, J., Jutila, M., Ervasti, M., Ahokangas, P. y Alasaarela, E. (2016). Wearable and mobile sensors connected to social media in human well-being applications. *Telematics and Informatics*, vol. 33(1), pp. 92–101. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2015.06.008>
- DeSmet, A., Bastiaensens, S., Van Cleemput, K., Poels, K., Vandebosch, H., Deboutte, G., Herrewijn, L., Malliet, S., Pabian, S., Van Broeckhoven, F., De Troyer, O., Deglorie, G., Van Hoecke, S., Samyn, K. y De Bourdeaudhuij, I. (2018). The efficacy of the Friendly Attac serious digital game to promote prosocial bystander behavior in cyberbullying among young adolescents: A cluster-randomized controlled trial. *Computers in Human Behavior*, vol. 78, pp. 336–347. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.10.011>
- Stavroulia, K. E., Ruiz-Harisiou, A., Manouchou, E., Georgiou, K., Sella, F. y Lanitis, A. (2016). A 3D virtual environment for training teachers to identify bullying. *Proc. 18th Mediterranean Electrotechnical Conference: Intelligent and Efficient Technologies and Services for the Citizen, MELECON 2016, IEEE*, pp. 18–20, doi:10.1109/MELCON.2016.7495417
- Bethel, C. L., Henkel, Z., Stives, K., May, D. C., Eakin, D. K., Pilkinton, M., Jones, A. y Stubbs-Richardson, M. (2016). Using robots to interview children about bullying: Lessons learned from an exploratory study. *25th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, RO-MAN 2016*, pp. 712–717. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2016.7745197>
- Ioannou, A. y Antoniou, C. (2017). Peacemaking affordances of shareable interfaces: A provocative essay on using technology for social change. *Springer, Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 10295 LNCS, pp. 12–21. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58509-3_2
- Ye, L., Shi, J., Ferdinando, H., Seppänen, T., y Alasaarela, E. (2019). School violence detection based on multi—sensor fusion and improved relief—F algorithms. *Springer, Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering, LNICST*, 287, pp. 261—269. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22971-9_22
- Calvo-Morata, A., Freire-Morán, M., Martínez-Ortiz, I. y Fernández-Manjón, B. (2019). Applicability of a Cyberbullying Videogame as a Teacher Tool: Comparing Teachers and Educational Sciences Students. *IEEE Access*, vol. 7, pp.55841–55850. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2913573>
- Kaufman, T. M. L., Huitsing, G., Bloemberg, R. y Veenstra, R. (2021). The Systematic Application of Network Diagnostics to Monitor and Tackle Bullying and Victimization in Schools. *International Journal of Bullying Prevention*, vol. 3(1), pp. 75–87. <https://doi.org/10.1007/s42380-020-00064-5>
- Byung-Chull, B. y Hyun-Jee, K. (2020). *A Cooperative Storytelling Card Game for Conflict Resolution and Empathy*. Hcii. Springer International Publishing. LNCS 12211, pp. 375–384. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-50164-8>
- Mancilla-Caceres, J. F., Pu, W., Amir, E. y Espelage, D. (2012). A computer-in-the-loop approach for detecting bullies in the classroom. *Springer, Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 7227 LNCS, pp. 139–146. https://doi.org/10.1007/978-3-642-29047-3_17
- Della Cioppa, V., O'Neil, A. y Craig, W. (2015). Learning from traditional bullying interventions: A review of research on cyberbullying and best practice. *Aggression and Violent Behavior*, 23, 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2015.05.009>