

# Cómputo afectivo aplicado a problemáticas sociales como el acoso escolar



## Colaboración

Cristina Joaquín Salas; Gustavo Padrón Rivera; Ricardo Alberto Serrano Herrera, Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán

**RESUMEN:** El cómputo afectivo es un área de las ciencias de la computación que se encarga del estudio y desarrollo de sistemas, así como de dispositivos que puedan reconocer, interpretar, procesar y estimular emociones humanas, en este sentido la identificación automática de emociones puede ayudar a combatir problemáticas sociales como el acoso escolar, problemática que aqueja gravemente a muchos niños y jóvenes en México, por tal motivo, se diseñó una aplicación móvil con la capacidad de identificar emociones en tiempo real asociadas a situaciones de hostigamiento y violencia en el aula, la investigación se enfocó en un grupo de estudiantes de nivel primaria, en la localidad de Atoluca, en el municipio de Teziutlán, Puebla, obteniendo como resultado de la interacción de los estudiantes con la aplicación, la presencia de emociones tales como disgusto y sorpresa, identificando una posible situación de acoso escolar del tipo psicológico dentro del grupo de estudiantes analizados.

**PALABRAS CLAVE:** Cómputo afectivo, Acoso escolar, Emociones.

**ABSTRACT:** Affective computing is an area of computer science that is responsible for the study and development of systems. Such devices can recognize, figure out, process and stimulate human emotions. In this sense the automatic identification of emotions can help to combat social problems such as bullying. Bullying is problem that seriously afflicts many children and young people in Mexico. For this reason, a mobile application was designed with the ability to identify emotions in real time in order to detect emotions related to harassment situations and violence in the classroom. The research focused on an elementary students' group, in the Atoluca town, in the municipality of Teziutlán, Puebla. As a result, the application was able to identify the presence of emotions such as disgust and surprise amongst the students. Thus, it poses the ability to identify a possible situation of bullying of the psychological type inside the group of students analyzed.

**KEYWORDS:** Affective computing, Bullying, Emotions.

## INTRODUCCIÓN

El cómputo afectivo, es un área de las ciencias de la computación relacionada con el estudio y desarrollo de sistemas, así como, dispositivos para reconocer, procesar, estimular e interpretar las emociones humanas, buscando que las máquinas puedan adaptar su comportamiento y respuestas al estado emocional presentado por una persona, es decir, permite detectar, reconocer, medir, comunicar, obtener, manejar, entender e influenciar las emociones [1]. En este sentido, existen modelos computacionales para el reconocimiento afectivo, que permiten generar nuevas aplicaciones [2] enfocadas a problemáticas sociales tales como, la presencia de violencia en las escuelas [3], conducta existente desde siempre considerada como una forma de socialización entre niños que no perjudicaba a nadie [4], sin embargo, actualmente se consi-

dera una grave problemática donde las emociones juegan un papel importante [5], ya que situaciones relacionadas con el acoso escolar pueden culminar en suicidio [6].

Específicamente, el acoso escolar se define como una conducta de persecución física y/o psicológica que realiza un individuo en contra de otro de manera repetitiva [3], situando al afectado en una posición de baja autoestima, así como en estados de ansiedad y cuadros depresivos [7], dificultando su integración en el medio escolar [8]. Asimismo, el ciberacoso consiste en usar la tecnología, generalmente redes sociales y correo electrónico, para llevar a cabo conductas intimidatorias [9] y generar un sentimiento de vulnerabilidad en el sujeto causándole inseguridad y miedo incluso, dentro de su propia casa [10]. En función de lo anterior, existen tres roles presentes en una situación de intimidación, la víctima, el agresor y los espectadores, donde los factores contextuales determinan la asignación de dicho rol [7]. Así, una víctima de acoso escolar presenta generalmente emociones relacionadas con la tristeza y sorpresa al verse sometida, también, puede tener manifestaciones de ira y angustia, lo cual terminará por abrumarla y dejarla carente de reacción ante un ataque. Por su parte, el acosador muestra emociones relacionadas con ira y desprecio, presentándolo como socialmente dominante y evitando de este modo que el sujeto agredido pueda tomar represalias [5].

Lo anterior, denota la posibilidad de identificar a víctimas, espectadores y acosadores, a partir del análisis de secuencias de emociones presentadas ante algún estímulo relacionado con el hostigamiento [11], esto puede lograrse a través de una herramienta tecnológica, específicamente una aplicación móvil para la detección de dichos individuos, teniendo como principal objetivo el análisis de esta situación en nivel de educación básica, para su prevención y oportuna atención.

## MATERIAL Y MÉTODOS

A continuación, se describen las herramientas utilizadas para el desarrollo de una aplicación móvil denominada "Q-BU", con el objetivo de identificar emociones relacionadas con situaciones de acoso escolar.

### Herramientas de desarrollo

La aplicación móvil fue desarrollada, por medio del entorno Unity Technologies que es un motor de juegos y un entorno de desarrollo integrado útil para crear medios interactivos, principalmente videojuegos [12], se utilizó la versión 18.3.7f1, bajo la licencia gratuita personal, lo que permitió la integración del SDK de Affectiva/Affdex, el cual es una herramienta de uso libre en proyectos personales y de código abierto. Dicha herramienta, implementa algoritmos de reconocimiento facial a través de visión artificial, haciendo uso de las Unidades de Acción (UA), las cuales forman parte del Sistema de Codificación de Acción Facial, formado por

46 etiquetas de cada uno de los músculos del rostro, específicamente de las UA que se encuentran alrededor de los ojos, en ciertos movimientos de la boca y las cejas [13], así por ejemplo, la combinación de las UA 6 y 12, representan la emoción de alegría, mientras que la combinación de las UA 4 y 5 identifican la emoción de miedo, como puede observarse en la Figura 1, el SDK permite identificar las UA presentes en el individuo que se está analizando.

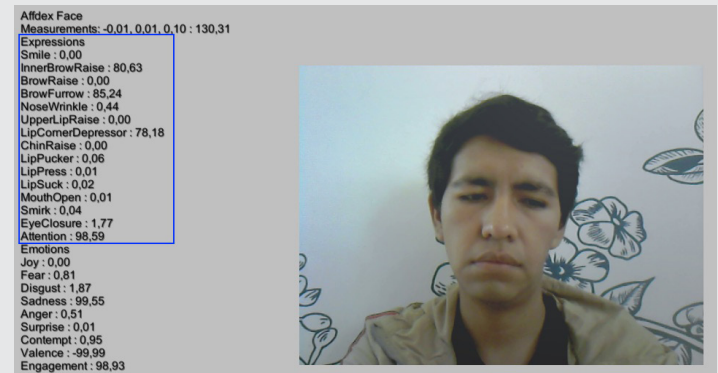


Figura 1. Identificación de Unidades de Acción para el reconocimiento de emociones, puntuación de cada etiqueta enmarcada en el recuadro azul.

Es importante destacar que, el SDK es capaz de realizar el análisis facial sin controles de iluminación o postura de los sujetos, es decir, no se requieren condiciones especiales para llevar a cabo el reconocimiento de emociones universales: alegría, miedo, disgusto, tristeza, ira, sorpresa y desprecio [14]. Además, puede identificar la raza del sujeto, el uso de anteojos, edad aproximada y sexo. Por otra parte, como se observa en la Figura 2, el SDK asigna a las expresiones de las emociones una puntuación de 0 (ausente) a 100 (presente), para ayudar a la identificación de ésta [15]. Dichas características, hacen de Affdex una herramienta confiable y útil para realizar el análisis de emociones de manera no intrusiva.



Figura 2. Puntuación establecida de 0 a 100 para la identificación de la emoción, el recuadro azul denota la emoción de alegría con mayor puntuación.

### Cuestionario de la aplicación móvil

Q-BU, hace uso de una versión resumida del cuestio-

nario “Así nos llevamos en la escuela” [16], diseñado para evaluar el hostigamiento escolar en nivel primaria. La Tabla 1 muestra algunas preguntas del cuestionario, para identificar los tres posibles roles de un individuo en una situación de hostigamiento escolar [17], es decir, espectador, víctima o agresor, además, del tipo de acoso del que se trate, ya sea físico, psicológico o daño a la propiedad.

Tabla 1. Preguntas del cuestionario implementado en la App Q-BU.

Pregunta	Tipo de acoso	Rol
¿Has visto que tus compañeros se peleen?	Físico	Espectador
¿Has visto que tus compañeros se rompan sus pertenencias?	Daño a la propiedad	
¿Has visto que tus compañeros se insulten?	Psicológico	
¿Alguna vez te han empujado tus compañeros?	Físico	Víctima
¿Alguna vez te han quitado tus cosas tus compañeros?	Daño a la propiedad	
¿Alguna vez te pusieron apodos tus compañeros?	Psicológico	
¿Le has pegado a alguno de tus compañeros?	Físico	Agresor
¿Has escondido las cosas a alguno de tus compañeros?	Daño a la propiedad	
¿Has insultado a alguno de tus compañeros?	Psicológico	

Dentro de la aplicación móvil cada una de las preguntas se acompaña de una imagen ilustrativa con el fin de hacer recordar al niño alguna situación similar dentro de su entorno, ésta cuenta con una interfaz muy sencilla para evitar distracciones y enfocar su atención únicamente en la imagen y la pregunta presentada. La Figura 3, muestra dos pantallas de la aplicación Q-BU, en donde se pueden apreciar las preguntas y la imagen que las acompaña.

### Cuestionario de acompañamiento

Se diseñó un cuestionario para aplicar de manera tradicional al profesor con el fin de establecer un panorama desde su perspectiva en el aula y poder contrastarlo con los resultados obtenidos por los estudiantes al interactuar con la aplicación y dar respuesta a cada una de las preguntas. La Tabla 2, muestra las preguntas que integran el cuestionario.

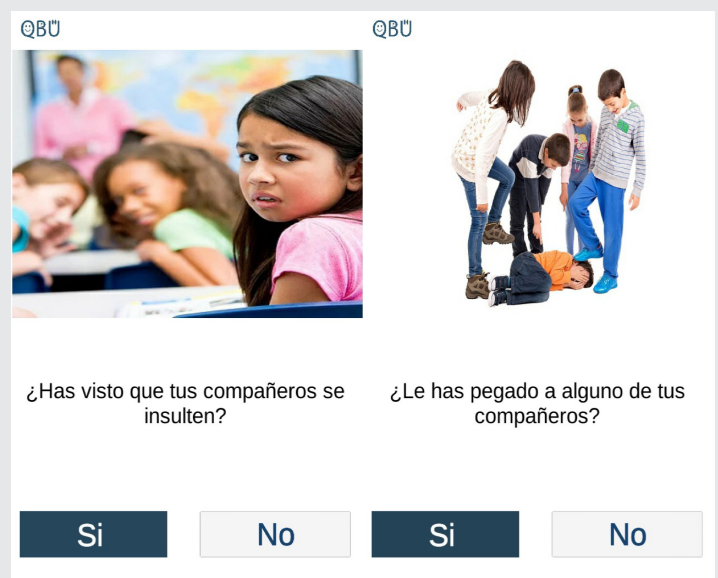


Figura 3. Pantallas de la aplicación móvil Q-BU, las cuales muestran dos preguntas sobre situaciones de violencia en el aula, acompañadas de una imagen ilustrativa de uso libre.

Tabla 2. Preguntas del cuestionario para el profesor.

Pregunta
¿Cuál es el comportamiento del grupo?
¿Ha notado que sus alumnos usen apodos y cuáles son algunos de ellos?
¿Usted ha llamado a alguno de sus alumnos por su apodo?
¿Cómo es el ambiente de trabajo en el aula?
¿Ha presenciado actos de violencia en el grupo, como jaloneos, malas palabras o golpes?
¿Los chicos llegan a discriminar a las chicas o viceversa?
¿Existe una convivencia en general en el grupo, o existen pequeños grupos?
¿Ha notado cambios en el comportamiento de algún alumno? ¿Cuáles cambios?
¿Cree que sus alumnos tienden a convivir agresivamente entre ellos?
¿Ha reportado casos de robo de pertenencias de usted o los alumnos?

### Población de estudio

Para esta investigación se llevó a cabo una prueba piloto en la escuela primaria “Jaime Torres Bodet”, ubicada en la localidad de Atoluca, en el municipio de Teziutlán, en el estado de Puebla. Se presentó la aplicación móvil Q-BU a 27 estudiantes de quinto grado, con una edad promedio de 10 años, ambos sexos. La Figura 4, muestra el escenario donde cada uno de los estudiantes pudo interactuar con la aplicación móvil sin límite de tiempo, en un ambiente de aislamiento y sin la compañía de ninguno de sus compañeros o profesor, con el objetivo de permitirle expresar naturalmente sus emociones. Asimismo, de manera aislada se aplicó un cuestionario al profesor encargado del grupo.





Figura 4. Interacción con la aplicación Q-BU, a través de una tableta, la cámara frontal del dispositivo permite realizar el análisis facial para el reconocimiento de emociones.

**RESULTADOS**

La información obtenida de las interacciones de los estudiantes con la aplicación Q-BU, fue analizada a través de técnicas de Minería de Datos, desde el software estadístico R-project versión 3.3.3., con la intención de encontrar patrones similares entre las series de emociones y respuestas presentadas por los estudiantes, así como de la posible relación con la información obtenida de las respuestas al cuestionario aplicado al profesor del grupo.

Al realizar el primer análisis con respecto a las respuestas de las preguntas presentadas en el cuestionario que se aplicó a los estudiantes, se obtuvo que el 97% de la muestra afirma haber visto peleas entre sus compañeros, mientras que el 61% niega haber sido golpeado o agredido físicamente, dichos resultados son contradictorios, lo cual denota que los estudiantes pueden estar mintiendo al momento de responder al cuestionario, por lo que es importante la identificación de la emoción presentada al momento de ver la imagen y leer la pregunta.

Por cada alumno que participó en la prueba piloto, se obtuvo una bitácora, la cual fue analizada a través de dos técnicas de Minería de Datos. Se registraron las respuestas al cuestionario de cada individuo y las emociones que éste expresa a cada una de ellas. Los resultados, tras el análisis de las bases de datos, muestran pocos casos con secuencias de emociones negativas como la tristeza y desprecio. Como se puede observar en la Figura 5, al aplicar un agrupamiento por clústeres, bajo el algoritmo de k-medias, sobre sale un grupo conformado por niños, etiquetados como 1, 3, 7 y 23 en

los que la emociones predominantes son la sorpresa y el disgusto, y cuyas respuestas en el cuestionario los sitúan mayormente en el rol de espectador, sin embargo, específicamente el estudiante 7, en relación a las respuestas del cuestionario, se posiciona en el rol de agresor, lo cual demuestra que su reacción de sorpresa pudo ser resultado de sentirse descubierto de algún modo. Asimismo, destaca el grupo formado por los estudiantes 14, 17 y 18, cuya emoción predominante es la alegría, lo cual puede ser un reflejo de la emoción de interactuar con el dispositivo móvil o quizás de recordar alguna travesura, debido a que sus respuestas al cuestionario los sitúan en el rol de espectador, sin embargo, es importante realizar un análisis mayor.

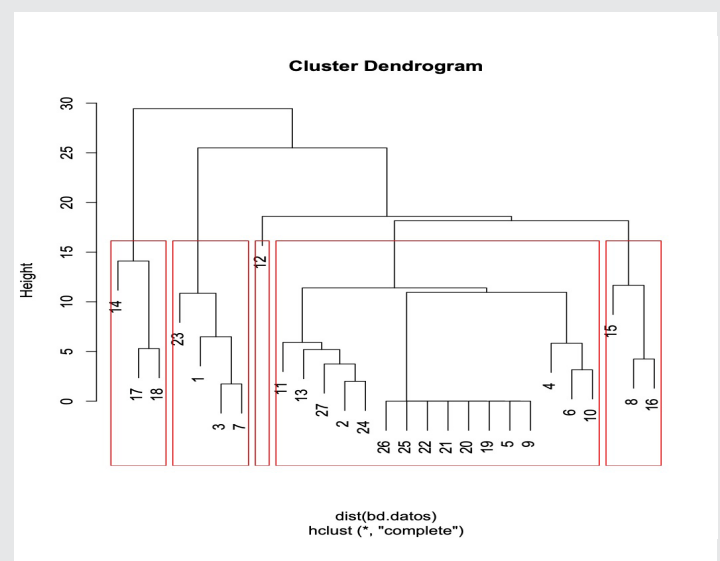


Figura 5. Agrupamiento por clúster. Dendrograma de emociones presentadas al responder le cuestionario. Primer grupo de izquierda a derecha, caracterizado por alegría, segundo grupo por sorpresa.

De igual modo, se aplicó la técnica de Análisis de Componentes Principales (ACP), como puede observarse en la Figura 6, los componentes que están más presentes en la población de estudio fueron las emociones de disgusto y sorpresa, según su posición con respecto a los ejes X y Y, los estudiantes que resaltan, ya que tienen esa tendencia, son: 3, 7, 11, 15 y 23. Lo anterior, permite inferir que existe cierto descontento ante actitudes de acoso de tipo psicológico, puesto que el 35% de la población de estudio, afirmó haber insultado o apodado a sus compañeros, lo que puede llevar a la presencia de dichas emociones. Dados los resultados obtenidos y la presencia de las emociones encontradas, a través de las secuencias de series de tiempo [7], puede inferirse que los estudiantes 1, 3 y 23, posiblemente se encuentren siendo acosados, mientras que el 11, se trata del agresor principal del grupo, ya que su tendencia mayor se encuentra en la emoción de desprecio [18], aunque sus respuestas a las preguntas planteadas en el cuestionario no lo posicionan en el rol de agresor, si no en el de espectador.

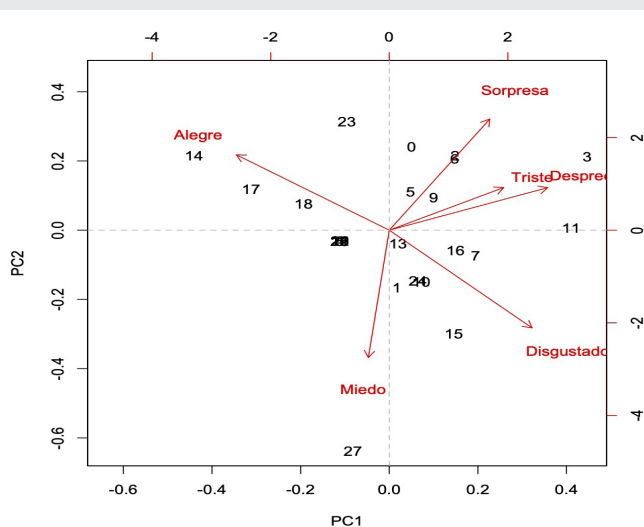


Figura 6 Gráfica biplot de los componentes principales que representan a la población de estudio. Primer componente el disgusto, segundo componente la sorpresa.

Finalmente, en cuanto las respuestas del cuestionario aplicado al profesor a cargo del grupo, realizado con el fin de identificar a través de sus respuestas algunos elementos que pudieran complementar los datos obtenidos anteriormente, se obtuvo como percepción de éste el uso excesivo de “apodos” por parte de los niños, lo cual en cierto modo confirma que el grupo presenta una situación de hostigamiento de tipo psicológico, que genera una emoción de disgusto y que, como se muestra en el análisis anterior, caracteriza en mayor medida a los estudiantes los cuales seguramente se sienten zabrumados por este tipo de hostigamiento.

## CONCLUSIONES

El cómputo afectivo, permite realizar el estudio de las emociones para atender diversas situaciones de la vida cotidiana, en este caso, aplicado en el desarrollo de una herramienta de apoyo, para padres de familia, docentes, psicólogos y autoridades educativas en la prevención y detección temprana de situaciones de acoso escolar, donde un grupo de estudiantes involucrados, desde los espectadores, víctimas y agresores, requieren de la atención oportuna de especialistas que les muestren las consecuencias de dicha actividad y proporcionen terapia a cada uno de estos para evitar así posibles tragedias. Por otra parte, la detección oportuna de posibles víctimas de acoso escolar, que por temor no han solicitado ayuda, permite brindarles una atención temprana que los ayude a salir de la situación de hostigamiento por la cual estén atravesando.

Por ahora, la aplicación Q-BU se sigue desarrollando y actualizando, para ofrecer mejores resultados, pero a pesar de ello, la prueba piloto, ha generado resultados que permiten identificar aquellas emociones negativas relacionadas con la presencia de violencia y persecución en el salón de clase, tales como el desprecio y

disgusto, por otra parte la aplicación permitió la identificación parcial de posibles agresores y víctimas, quienes son los que requieren una canalización rápida con los especialistas correspondientes. Sin embargo, se requiere realizar un mayor análisis que permita confirmar los resultados obtenidos.

Como trabajo a futuro, se incorporará una aplicación web, que permita la presentación de los datos de una manera más amigable, para aquellos que no son expertos en Minería de Datos, ya que como se mencionó anteriormente se pretende que Q-BU sirva de apoyo principalmente en instituciones educativas, como estrategia para la prevención del acoso escolar. Por otra parte, se está rediseñando la aplicación móvil con un entorno más interactivo, y una mayor cantidad de información, así como de audios y videos, que puedan lograr una mayor espontaneidad de las emociones, y que permitan identificar claramente el estado de ánimo por el que posiblemente este atravesando un niño, sobre todo si se encuentra en una situación de hostigamiento. Además, se agregará contenido de consulta de manera interactiva, que sea de utilidad para los estudiantes a través de la enseñanza de las consecuencias negativas que tiene la presencia de violencia en el aula.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. W. Picard, “Toward Machines With Emotional Intelligence,” *Sci. Emot. Intell. Knowns Unknowns*, pp. 1-22, 2012.
- [2] R. W. Picard, “Affective Computing: From laughter to IEEE,” *IEEE Trans. Affect. Comput.*, vol. 1, no. 1, pp. 11-17, 2010.
- [3] D. Santoyo Castillo and S. M. Frías, “Acoso escolar en México: actores involucrados y sus características Bullying in Mexican Schools: actors involved and their characteristics,” *Rev. Latinoam. Estud. Educ.*, vol. 54, no. 4, pp. 13-41, 2014.
- [4] R. S. Ramírez, “Estudio sobre violencia entre pares ( Bullying ) en las escuelas de nivel básico en México,” 2011.
- [5] H. Cowie and L. Berdondini, “The expression of emotion in response to bullying,” *Emot. Behav. Difficulties*, vol. 7, no. 4, pp. 207-214, 2002.
- [6] S. Hinduja and J. W. Patchin, “Connecting Adolescent Suicide to the Severity of Bullying and Cyberbullying,” *J. Sch. Violence*, vol. 00, no. 00, pp. 1-14, 2018.
- [7] J. Collell i Caralt and C. Escudé Miquel, “El acoso escolar: un enfoque psicopatológico,” *Anu. Psicol. clínica y la salud*, vol. 2, pp. 9-14, 2006.
- [8] M. del Rosario Ayala-Carrillo, “Violencia Escolar: Un Problema Complejo School Violence: a Complex

Problem,” *Ra Ximhai*, vol. 11, no. 4, pp. 493–509, 2015.

[9] D. L. Hoff and S. N. Mitchell, “Cyberbullying: Causes, effects, and remedies,” *J. Educ. Adm.*, vol. 47, no. 5, pp. 652–665, 2009.

[10] H. Cowie, “ACOSO ENTRE IGUALES. CIBERACOSO,” pp. 1–101, 2013.

[11] R. Ortega, P. Elipe, J. A. Mora-Merchán, J. Calmaestra, and E. Vega, “The emotional impact on victims of traditional bullying and cyberbullying: A study of Spanish adolescents,” *J. Psychol.*, vol. 217, no. 4, pp. 197–204, 2009.

[12] J. Haas, “A History of the Unity Game Engine - An Interactive Qualifying Project,” no. March, p. 44, 2014.

[13] H. Oster and P. Ekman, “Expresiones faciales de la emoción,” *Estud. Psicol.*, no. 7, pp. 115–143, 1981.

[14] C. G. Kohler et al., “Differences in facial expressions of four universal emotions,” *Psychiatry Res.*, vol. 128, no. 3, pp. 235–244, 2004.

[15] D. McDuff, A. Mahmoud, M. Mavadati, M. Amr, J. Turcot, and R. el Kaliouby, “AFFDEX SDK: A Cross-Platform Real-Time Multi-Face Expression Recognition Toolkit,” *Proc. 2016 CHI Conf. Ext. Abstr. Hum. Factors Comput. Syst. - CHI EA '16*, pp. 3723–3726, 2016.

[16] A. Marín-Martínez and L. M. R. Martínez, “Validación psicométrica del cuestionario ‘así nos llevamos en la escuela’ para evaluar el hostigamiento escolar (bullying) en primarias,” *Rev. Mex. Investig. Educ.*, vol. 18, no. 56, pp. 11–36, 2013.

[17] T. Franca, P. S. Greenman, B. H. Schneider, and M. Fregoso, “A Study of Childhood Personality and Participant Roles in Bullying Incidents,” vol. 24, no. 2, pp. 131–146, 1999.

[18] M. R. Lara-Ros, T. Rodríguez-Jiménez, A. E. Martínez-González, and J. A. Piqueras, “Relación entre el bullying y el estado emocional y social en niños de educación primaria,” *Rev. Psicol. Clínica con Niños y Adolesc.*, vol. 4, no. 1, pp. 59–64, 2017.