



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán

**“DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA LA DETECCIÓN DE
POSIBLES CASOS DE ACOSO ESCOLAR CON LA AYUDA DE
RECONOCIMIENTO DE EMOCIONES”**

TESIS QUE PRESENTA:

Cristina Carcamo Landero

Como requisito parcial para obtener el título de:

MAESTRO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Asesor: Emmanuel Vázquez Benito

Teziutlán, Puebla, junio 2021.

Agradecimiento

A mi asesor Emanuel Vázquez Benito, que sin su apoyo y paciencia no hubiera sido posible la culminación de este proyecto.

Al instituto Tecnológico superior de Teziutlán por dame la oportunidad de cumplir una meta más en mi vida académica.

A los directivos de la escuela primaria Carmen G. Basurto, que me brindaron la información necesaria para realizar la investigación.

A todo el personal docente con los que tuve la oportunidad de compartir el aula y compartieron sus conocimientos y experiencia durante mi formación.

Dedicatoria

A mis padres, que gracias a sus consejos y apoyo incondicional me han dado la fortaleza de seguir adelante para seguirme preparado académicamente.

A las personas que me acompañaron durante la realización de esta tesis y me dieron ánimos en los momentos difíciles.

Cartas de Aceptación

Resumen

Actualmente vivimos en una sociedad en donde existen problemas sociales que afecta a todas las personas de todas las edades tal es el caso del Acoso escolar o mejor conocido "Bullying" que afecta principalmente a personas en edad escolar. También vivimos en una época en donde la tecnología está creciendo a pasos agigantados por lo que ya no es raro escuchar de términos como Inteligencia artificial, reconocimiento de emociones. Para esta investigación se planteó utilizar el reconocimiento de emociones para ayudar a detectar el problema de acoso escolar en niños de 7 a 12 años a nivel primaria.

Primero vamos a definir el termino acoso escolar, según Olweus describe el acoso escolar "Un estudiante es acosado o victimizado cuando está expuesto de manera repetitivamente a acciones negativas por parte de uno o más estudiantes, sin capacidad para defenderse" (Pedreira, 2011). De acuerdo a la investigación acerca del acoso escolar en niños de educación básica podemos darnos cuenta que existen herramientas que nos ayudan en algunos casos a disminuir el problema o en su caso a detectarlo, tal es el caso de la aplicación que se desarrolla en esta tesis cuya finalidad es ayudar a la detección de posibles casos de acoso escolar con la ayuda de reconocimiento de emociones, el cual es forma parte de el computo afectivo el cual forma parte de la inteligencia artificial que se encarga del estudio y desarrollo de sistemas que puedan reconocer, interpretar, procesar y estimular relaciones humanas.(Salas & Rivera, 2020). Para complementar y ser más asertiva en cuanto a los resultados se utilizó el cuestionario CIE-A que está conformado por tres partes: la primera, contiene 64 preguntas sobre la situación de victimización por intimidación (física, verbal, social y de coacción); la segunda, se compone de sintomatología de ansiedad, depresión, estrés postraumático y también efectos sobre autoestima y, la tercera, la conforman 64 preguntas sobre intimidación por parte de quienes responden a las situaciones de intimidación. Las opciones de respuesta son de frecuencia: nunca, pocas veces y muchas veces (Vásquez et al., 2012)

Tabla de contenido

.....	1
Agradecimiento	2
Dedicatoria	3
Cartas de Aceptación	4
Resumen	5
CAPÍTULO I.	12
1.1. Introducción	13
1.2. Planteamiento del problema.....	14
1.3. Justificación	15
1.4. Hipótesis	16
1.4.1. Hipótesis de trabajo	16
1.4.2. Hipótesis nula	16
1.5. Objetivo general	17
1.6. Objetivos específicos	17
1.7. Alcances	17
1.8. Limitaciones.....	18
1.9. Estado del arte.....	18
1.9.1. Cyberprogram 2.0	19
1.9.2. MII-SCHOOL.....	19
1.9.3. Brim anti-bullying software online bullying incident reporting	20
CAPÍTULO II.	21
MARCO TEÓRICO	21
2.1. Fundamentos teóricos	22
2.1.1. Acoso escolar.....	22
2.1.2. Emociones detrás del acoso escolar	22
2.2. Android studio	23

2.3. Firebase	24
2.4. Machine learning.....	25
2.4.1. Reconocimiento de emociones	25
2.5. Computación Afectiva	26
2.6. Técnicas sociométricas	32
2.6.1. Test sociométrico.....	33
CAPÍTULO III.....	34
METODOLOGÍA Y DESARROLLO.....	34
3.1. Metodología de la investigación	35
3.1.1. Tipo de investigación.....	35
3.1.2. Alcance y enfoque de la investigación	35
3.1.3. Identificación y descripción de la unidad de muestreo y análisis.....	36
3.1.4. Delimitación de la población	36
3.1.6. Ejecución del estudio (recolección de datos).....	40
3.2. Metodología OOHDM.....	40
3.2.1. Fase 1. Obtención de requerimientos	41
3.2.1.1. Actores involucrados	41
3.2.1.2. Requerimientos funcionales	41
3.2.1.3. Requerimientos no funcionales	42
3.2.1.4. Diagrama de casos de Uso	43
3.2.1.5. Diagrama de casos de uso general.....	43
3.2.1.6. CU-01 Administrar alumnos	44
3.2.1.7. CU-02 Administrar Test	46
3.2.1.8. CU-03 Administrar reporte.....	47
3.2.2. Fase II.- Diseño Conceptual.....	49
3.2.3. Fase III. Diseño Navegacional.....	50
3.2.4. Fase III. Interfaces abstractas	51
3.2.5. Fase IV. Implementación	51
CAPÍTULO IV.	56

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA	iError! Marcador no definido.
4.1. Análisis de datos.....	57
4.2. Obtención de resultados	60
CAPÍTULO V.....	79
Resultado y conclusiones	79
5.1. Resultado.....	80
5.2. Conclusión	81
5.3. Trabajos futuros	82

Tabla de ilustraciones, tablas y graficas

Ilustración 1: Detección de expresiones faciales a través de puntos y distancias..	27
Ilustración 2. 6 expresiones prototipos descritas por Ekman y Friesen	28
Ilustración 3. Diagramas de bloques reconocimiento facial de emociones.....	29
Ilustración 4. Imagen integral.	30
Ilustración 5. Filtros basados en características Haar-like	31
Ilustración 6. Clasificador en cascada.....	32
Ilustración 7. Fases de Metodología OOHDm	41
Ilustración 8. Diagrama de casos de uso general	43
Ilustración 9. CU-01 Administrar alumnos	44
Ilustración 10. CU-02 Administrar Test.....	46
Ilustración 11. CU-03 Administrar reporte	47
Ilustración 12. Diseño Conceptual	49
Ilustración 13. Diseño navegacional alumno	50
Ilustración 14. Diseño navegacional Profesor	50
Ilustración 15. Pantallas Abstractas	51
Ilustración 16. Icono de la App Estamos a tiempo	52
Ilustración 17. Pantalla principal de la APP	52
Ilustración 18. Aviso de privacidad	53

Ilustración 19. Login	53
Ilustración 20. Registro del niño	54
Ilustración 21. Test Cuestionario de intimidación Escolar (CIE-A),.....	54
Ilustración 22. Reconocimiento facial API Mobile visión.....	57
Ilustración 23. Reconocimiento de emociones Affdex.....	58

Tabla 1. Comportamientos de acoso y emociones experimentadas por las víctimas	23
Tabla 2. Características de Firebase.....	24
Tabla 3. Población	37
Tabla 4. Muestra	38
Tabla 5. Instrumentos de medición.....	39
Tabla 6. Actores involucrados.....	41
Tabla 7. Requerimientos funcionales.....	42
Tabla 8. Requerimientos no funcionales.....	42
Tabla 9. CU-01 Administrar alumnos.....	45
Tabla 10. CU-02 Administrar Test.....	46
Tabla 11. CU-03 Administrar reporte.....	47
Tabla 12. Primera escala del cuestionario CIE-A	58
Tabla 13. Codificación de las emociones según Affdex	59
Tabla 14. Clasificación de la población por grado.....	60
Tabla 15. Promedio de la muestra en cuanto a la población	61
Tabla 16. promedio por grado que representa de la muestra.	61
Tabla 17: resultado final de la prueba realizada.....	63
Tabla 18. Ejemplo de resultados de la niña 10	64
Tabla 19. Clasificación de CIE-A de acuerdo al resultado.....	64
Tabla 20. Resultados de la pregunta (1) del cuestionario CIE-A vs las emociones	66
Tabla 21. Resultados de la pregunta (2) del cuestionario CIE-A vs las emociones	67
Tabla 22. Resultados de la pregunta (3) del cuestionario CIE-A vs las emociones	68

Tabla 23. Resultados de la pregunta (4) del cuestionario CIE-A vs las emociones	69
Tabla 24. Resultados de la pregunta (5) del cuestionario CIE-A vs las emociones	70
Tabla 25. Resultados de la pregunta (6) del cuestionario CIE-A vs las emociones	71
Tabla 26. Resultados de la pregunta (7) del cuestionario CIE-A vs las emociones	72
Tabla 27. Resultados de la pregunta (8) del cuestionario CIE-A vs las emociones	73
Tabla 28. Resultados de la pregunta (8) del cuestionario CIE-A vs las emociones	74
Tabla 29. Resultados de la pregunta (10) del cuestionario CIE-A vs las emociones	75
Tabla 30. Resultados de la pregunta (11) del cuestionario CIE-A vs las emociones	76
Tabla 31. Resultados de la pregunta (12) del cuestionario CIE-A vs las emociones	77
Grafica 1. Representación gráfica del resultado de cuestionario CIE-A	65
Grafica 2. Representación gráfica del resultado de la pregunta (1) del cuestionario CIE-A vs emociones.....	66
Grafica 3. Representación gráfica del resultado de la pregunta (2) del cuestionario CIE-A vs emociones.....	67
Grafica 4. Representación gráfica del resultado de la pregunta (3) del cuestionario CIE-A vs emociones.....	68
Grafica 5. Representación gráfica del resultado de la pregunta (4) del cuestionario CIE-A vs emociones.....	69
Grafica 6. Representación gráfica del resultado de la pregunta (5) del cuestionario CIE-A vs emociones.....	70
Grafica 7. Representación gráfica del resultado de la pregunta (7) del cuestionario CIE-A vs emociones.....	71
Grafica 8. Representación gráfica del resultado de la pregunta (7) del cuestionario CIE-A vs emociones.....	72

Grafica 9. Representación gráfica del resultado de la pregunta (8) del cuestionario CIE-A vs emociones.....	73
Grafica 10. Representación gráfica del resultado de la pregunta (9) del cuestionario CIE-A vs emociones.....	74
Grafica 11. Representación gráfica del resultado de la pregunta (10) del cuestionario CIE-A vs emociones.....	75
Grafica 12. Representación gráfica del resultado de la pregunta (11) del cuestionario CIE-A vs emociones.....	76
Grafica 13. Representación gráfica del resultado de la pregunta (12) del cuestionario CIE-A vs emociones.....	77

CAPÍTULO I.

1.1. Introducción

El Acoso Escolar es una forma de violencia entre compañeros en la que uno o varios alumnos molestan y agreden de manera constante y repetida a otros compañeros quienes no pueden defenderse de manera efectiva y generalmente están en una posición de desventaja o inferioridad, este problema se da por lo regular en los primeros años de primaria y se puede identificar por presentar tristeza, depresión, por mostrar miedo, sin embargo, esto no quiere decir que todos los niños que presenten el cuadro descrito anteriormente sufren de acoso escolar es por esta razón que es importante realizar el seguimiento del alumno (Muñiz, 2015).

De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) México ocupa el primer lugar a nivel internacional en casos de Bullying en educación básica afectando a 18,781,875 alumnos en nivel primaria y secundaria tanto en escuelas públicas como privadas. También reporta que entre los países miembros de la OCDE el 40.24% de los estudiantes declaró haber sido víctima de acoso; 25.35% haber recibido insultos y amenazas; 17% ha sido golpeado y 44.47% dijo haber atravesado por algún episodio de violencia verbal, psicológica, física y actualmente cibernética (Valadez, 2014), (Loret de Mola, 2019)

Durante las últimas décadas, la investigación en inteligencia artificial fue creando nuevos métodos y algoritmos para resolver problemas específicos, uno de estos avances fueron los algoritmos de aprendizaje automático o de máquina (machine learning), se enfocan en aprender a resolver el problema por sí mismos a partir de datos y ejemplos preexistentes y gracias a estos avances tecnológicos se pueden encontrar herramientas que ayudan a disminuir o detectar el acoso escolar y otros problemas.

1.2. Planteamiento del problema

El acoso escolar es una forma de violencia entre compañeros y puede ser identificada por presentar tristeza, depresión, miedo, sin embargo, no quiere decir que todos los niños que presenten el cuadro descrito anteriormente sufren de acoso escolar, por esta razón es importante el observar a los niños y de ser necesario dar seguimiento.

Los niños del municipio de Hueytamalco, Puebla no están alejados a esta problemática, por lo que actualmente los directivos de la escuela primaria Carmen G. Basurto del municipio de Hueytamalco, están preocupados por la situación que se está viviendo con respecto al acoso escolar dentro de la institución; por lo que se ven a la necesidad de buscar soluciones por parte de la escuela.

Las medidas tomadas por la secretaría de educación pública (SEP) se basa en 2 opciones para denunciar el acoso escolar; la primera opción es por medio de la denuncia telefónica en el cual el padre de familia deberá llamar al 800-11-22767, donde una operadora lo atenderá y le solicitará información necesaria para su registro, la segunda opción es por una denuncia en línea en donde se solicita información personal como la CURP, nombre completo, teléfonos, dirección y los motivos. Como se mencionó anteriormente el llevar una denuncia a nivel nacional puede hacer que el seguimiento no se realice debidamente por parte de la SEP.

La tecnología juega un papel importante en la vida de los estudiantes ya que está integrada en la educación de formas diferentes, aunque en muchas ocasiones es utilizada de forma incorrecta, es decir también puede utilizarse como una herramienta para hacer bullying.

Lo anterior da la oportunidad de diseñar una herramienta tecnológica que ayude a la detección de posibles casos de acoso escolar con la ayuda de reconocimiento de emociones, con esta herramienta podemos no solo conocer el resultado de un test

que previamente fue diseñado por especialistas en el tema si no también compararlo con la información que se obtengan del reconocimiento de emociones y así tener un resultado más confiable.

Hasta el momento se puede decir que existen muy pocos software o aplicaciones que realicen este tipo de análisis de manera conjunta, por esta razón se ve una gran oportunidad en el desarrollo del tema.

1.3. Justificación

En la actualidad, hablar de acoso escolar ya es un tema común y preocupante, en México los números son alarmantes, de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en sus resultados PISA 2015 el 20% de los estudiantes en México sufren de algún tipo de violencia por parte de sus compañeros.

Con frecuencia, los alumnos acosados corren un riesgo tres veces superior de sentirse apartados y dos veces superior de ausentarse de los cursos, obtienen resultados escolares menos satisfactorios y tienen más probabilidades de abandonar la educación formal al final del ciclo de enseñanza secundaria. Asimismo, tienen dos veces más de probabilidades de sentirse solos, padecer de insomnios y tener ideas suicidas (UNESCO).

De acuerdo con datos de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos ocho de cada diez alumnos sufren de bullying (abuso escolar); sin embargo, según una encuesta de Parametría, el 23% de los padres de familia dicen desconocer estos abusos.

En el municipio de Hueytamalco, Puebla la convivencia de los niños en las escuelas va cambiando constantemente, pero no de la forma correcta ya que se vive dentro

de una sociedad cuyos valores se están perdiendo y esto se ve reflejado en muchos de los casos en convivencia entre compañeros.

Los maestros están buscando una forma que los ayude a la detección oportuna de los alumnos con acoso escolar. Ante esta situación se propone diseñar una herramienta tecnológica que permita detectar a niños que esté pasando por un posible caso de acoso escolar, el cual contendrá un test diseñado por un grupo de especialistas en el tema, pero para que el resultado sea más confiable se opta por utilizar la técnica de reconocimiento de emociones cuyo objetivo es obtener la reacción que el niño tenga al ir contestando el test, esta información será almacenada en una base de datos para su posterior procesamiento.

Al diseñar esta herramienta no solo beneficiaría a la escuela primaria Carmen G. Basurto, sino que se pretende que en un futuro pueda ser utilizada en más escuelas.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis de trabajo

Se pueden detectar posibles casos de acoso escolar en alumnos de la escuela primaria Carmen G. Basurto , con una herramienta tecnológica basada en el reconocimiento de emociones.

1.4.2. Hipótesis nula

No se pueden detectar posibles casos de acoso escolar en alumnos de la escuela primaria Carmen G. Basurto , con una herramienta tecnológica basada en el reconocimiento de emociones.

1.5. Objetivo general

Diseñar un prototipo que ayude a detectar posibles víctimas de acoso escolar en la escuela primaria Carmen G. Basurto del municipio de Hueytamalco, Puebla utilizando el reconocimiento de emociones.

1.6. Objetivos específicos

- Diseñar un instrumento para detectar acoso escolar desde la aplicación móvil.
- Identificar las emociones de los niños cuando estén contestando el test.
- Procesar la información e identificar si el niño es una posible víctima de acoso escolar.
- Diseñar una interfaz que nos permita realizar las funciones antes mencionadas.
- Diseñar una BD para el almacenamiento de la información.
- Realizar la implementación en la escuela piloto.

1.7. Alcances

- El prototipo reconocerá las emociones que el alumno demuestre al leer y contestar el test, como por ejemplo alegría, tristeza, etc.

- Contará con un test desarrollado por personas especialistas en el tema de acoso escolar.
- La prueba piloto se realizará en la escuela primaria Carmen G. Basurto del municipio de Hueytamalco Puebla.
- El prototipo tendrá un módulo donde se visualizará el resultado de la prueba por alumno.

1.8. Limitaciones

- La aplicación sólo funcionará en dispositivos con sistema Android.
- Para hacer uso del prototipo es necesario conexión a internet.
- La aplicación no reducirá el índice de acoso escolar en la institución ya que el objetivo principal es la detección de posibles casos de acoso escolar.

1.9. Estado del arte

La tecnología para detección de acoso escolar

En la actualidad la tecnología ha crecido mucho a medida que personas de todas las edades ya se encuentran involucradas con ella, por lo que no es la excepción que niños de nivel básico también se encuentren familiarizados con la tecnología.

En algunas ocasiones la tecnología puede ser un distractor para los niños, pero en algunas otras nos sirven de ayuda en algunas situaciones sociales. De acuerdo a la investigación acerca del acoso escolar en niños de educación básica podemos darnos

cuenta que existen herramientas que nos ayudan a disminuir este problema con una finalidad el disminuir y hacer conciencia del problema del acoso escolar.

1.9.1.Cyberprogram 2.0

El principal objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de un programa antibullying (Cyberprogram2.0) en factores del desarrollo socioemocional y en la violencia.

Método. La muestra estuvo compuesta por 176 adolescentes españoles, de 13 a 15 años (77 hombres, 99 mujeres), de los cuales 93 fueron asignados aleatoriamente a la condición experimental y 83 a la de control.

Se empleó un diseño cuasi-experimental posttest con grupo de control equivalente. El programa contiene actividades para prevenir/reducir el bullying/cyberbullying. La intervención consistió en realizar 19 sesiones de una hora de duración durante un curso escolar. Al finalizar la intervención, se administró el cuestionario de evaluación del programa CEP-Cyberprogram-2.0.

Resultados. Los ANOVA posttest confirmaron que el programa estimuló una mejora significativa de los experimentales en diversas cogniciones, emociones y conductas asociadas al desarrollo socioemocional y a la disminución de la violencia ($F [41,134] = 58.82, p < 0.001; \eta^2 = 0.95; r = 0.97$). La intervención afectó similarmente a ambos sexos. Conclusión. La discusión se centra en la importancia de implementar programas para prevenir la violencia y fomentar el desarrollo socioemocional. (Garaigordobil, 2018).

1.9.2.MII-SCHOOL.

Un videojuego 3D para la detección temprana de abuso de sustancias, acoso escolar y trastornos mentales en adolescentes. El programa de evaluación diseñado utiliza

entornos virtuales en 3D que recrean de manera realista, al estilo de los actuales videojuegos, los contextos de consumo de drogas, acoso escolar y dificultades en las relaciones familiares que usualmente ocurren durante la adolescencia.

El programa MII-SCHOOL consta de 17 escenarios de simulación tridimensional en donde diversos personajes que interactúan entre sí provocan situaciones conflictivas ante las cuales el participante ha de elegir cómo debería comportarse, dadas las diferentes estilos de respuesta que se le ofrecen. Después, el programa incluye los diferentes estilos de respuestas del participante ante las situaciones planteadas. (Carmona-Torres, 2011)

Método. Se realizó un estudio donde participaron 438 alumnos españoles que cursan la educación Secundaria y Universidad.

Resultados. Se puede afirmar que My-school es una herramienta fiable y válida para la detección de comportamientos de consumo de drogas, de acoso escolar (tanto del perfil de agresor como el de víctima) y de problemas con la imagen corporal que pudieran derivar en otros trastornos alimentarios, de tal forma que es una herramienta de diagnóstico y prevención. (Ruiz, 2018).

1.9.3. Brim anti-bullying software online bullying incident reporting

BRIM permite a los estudiantes y padres denunciar el acoso en línea las 24 horas del día, los 7 días de la semana, desde su computadora o dispositivo móvil. Las escuelas pueden descubrir antes el acoso no denunciado y las amenazas a la seguridad escolar y reducir la ausencia de los estudiantes. BRIM también muestra la tendencia de acoso escolar, dónde y de qué forma ocurre más el acoso escolar para que puedan poner sus recursos limitados al máximo efecto. Con el Panel de control, BRIM permite a los administradores del sistema ver las estadísticas de acoso escolar

y profundizar en los informes de incidentes escolares individuales, lo que elimina el tiempo dedicado a rastrear los informes de los directores de escuela. (antibullyingsoftware.com, 2021)

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentos teóricos

2.1.1. Acoso escolar

La violencia escolar es un fenómeno que ha existido siempre, aunque actualmente nuestra sociedad, en general, y la cultura escolar, en particular, muestran una mayor preocupación y sensibilidad por este problema. Uno de los fenómenos de violencia escolar que ha recibido una mayor atención es el maltrato entre iguales (o bullying), el cual afecta de manera muy importante a la institución escolar, ya que atañe a los propios escolares, pudiendo causarles daño moral, psicológico y educativo (Avilés Martínez, 2006) (Sánchez, 2009).

Los primeros estudios sobre bullying se iniciaron en 1973, y fueron realizados por Olweus (1994), quien entiende este concepto como una conducta de persecución física o psicológica que realiza un alumno o alumna contra otra persona a la que elige como víctima de repetidos ataques. Esta definición fue compartida por Farrington (1993), cuya teoría sobre el bullying encierra “un desequilibrio de poder entre el agresor y la víctima que tiene lugar repetidas veces”. De esta forma, el bullying adopta la forma de una interacción constante entre el sujeto agresor y la víctima. (Hamodi-Galán & Benito-Brunet, 2019).

2.1.2. Emociones detrás del acoso escolar

Antes de abordar el tema de las emociones en los niños que sufren acoso escolar; el sentimiento es el componente cognitivo de la emoción, el sentimiento es más duradero y tiene menor afectación fisiológica; el estado de ánimo al igual que los sentimientos provienen de la familia de las emociones.

Datos aportados por las investigaciones (Calderero, Salazar y Caballo, 2011; Elipe, Ortega, Hunter y del Rey, 2012, Garaigordobil, 2011) han puesto de relieve la

existencia de un amplio espectro de emocionalidad en las víctimas y acosadores y las consecuencias psicológicas de estos impactos afectivos. Estas emociones varían según los roles en las situaciones de acoso, ya sea como agentes activos o acosadores, como víctimas, como observadores o como defensores, y que experimentan una variedad de emociones. (Arándiga, 2014)

En la Tabla 1 se visualiza las diferentes emociones o sentimientos experimentados por cada comportamiento de acoso (Vallés, 2013).

Tabla 1. Comportamientos de acoso y emociones experimentadas por las víctimas

COMPORTAMIENTO DE ACOSO	EMOCIONES EN LA VÍCTIMA
1. Llamarles motes	1. Humillación, Vergüenza
2. No hablarles	2. Disgusto
3. Reírse de él cuando se equivoca	3. Humillación
4. Insultarle	4. Enfado, Rabia
5. Acusarle de cosas que no ha dicho o ha hecho	5. Enfado, Rabia
6. Contar mentiras sobre él	6. Enfado, Rabia
7. Meterse con él por su forma de ser	7. Miedo, temor, inquietud
8. Burlarse de su apariencia física	8. Humillación, autodesprecio, vergüenza
9. No dejarle jugar con el grupo	9. Decepción, frustración
10. Hacer gestos de burla o desprecio	10. Humillación
11. Chillarle o gritarle	11. Miedo
12. Criticar por todo lo que hace	12. Autodesprecio
13. Imitarle para burlarse	13. Disgusto, vergüenza, animadversión
14. Odio sin razón	14. Disgusto, zozobra
15. Cambiar el significado de lo que dice	15. Enfado
16. Pegarle collejas, puñetazos y patadas	16. Miedo
17. No dejarle hablar	17. Frustración
18. Esconderle cosas	18. Enfado, Miedo
19. Ponerle en ridículo ante los demás	19. Humillación
20. Tenerle manía	20. Zozobra, Incertidumbre, Desesperanza
21. Meterse con él para hacerle llorar	21. Miedo
22. Decir a otros que no estén con él o que no le hablen	22. Temor, rabia
23. Meterse con él por su forma de hablar	23. Desprecio
24. Meterse con él por ser diferente	24. Autodesprecio
25. Robar sus cosas	25. Miedo, enfado

INDEFENSIÓN: Estado psicológico que se produce como consecuencia de percibir los acontecimientos como incontrolables. Vallés (2013)

2.2. Android studio

Es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de apps para Android y está basado en IntelliJ IDEA. (Introducción a Android Studio, Desarrolladores de Android, 2021).

2.3. Firebase

Firebase Realtime Database es una base de datos alojada en la nube. Los datos se almacenan en formato JSON y se sincronizan en tiempo real con cada cliente conectado. Cuando compilas apps multiplataforma con nuestros SDK de iOS, Android y JavaScript, todos tus clientes comparten una instancia de Realtime Database y reciben actualizaciones automáticamente con los datos más recientes.

Se escogió este Firebase por las siguientes razones:

Tabla 2. Características de Firebase

Tiempo real	Usa la sincronización de datos (cada vez que cambian los datos, los dispositivos conectados reciben esa actualización en milisegundos).
Sin conexión	Las apps de Firebase continúan respondiendo, incluso sin conexión, dado que hace que tus datos persistan en el disco. Cuando se restablece la conexión, el dispositivo cliente recibe los cambios que faltaban y los sincroniza con el estado actual del servidor.
Acceso desde dispositivos cliente	No se necesita un servidor de aplicaciones. La seguridad y la validación de datos están disponibles a través de las reglas de seguridad: reglas basadas en expresiones que se ejecutan cuando se leen o se escriben datos.
Escalamiento en varias bases de datos	Puedes dividir la información en diversas instancias de bases de datos dentro del mismo proyecto de Firebase. Usa Firebase Authentication para optimizar el proceso de autenticación en el proyecto. Podrás autenticar a usuarios en varias instancias de la base de datos.

2.4. Machine learning

Machine Learning es una disciplina del campo de la Inteligencia Artificial que, a través de algoritmos, dota a los ordenadores de la capacidad de identificar patrones en datos masivos para hacer predicciones. Este aprendizaje permite a los computadores realizar tareas específicas de forma autónoma, es decir, sin necesidad de ser programados. El término Machine Learning se utilizó por primera vez en 1959.(Ramírez & Cárdenas, 2018)

Machine learning puede definirse en tres tipos de algoritmos:

- **El aprendizaje supervisado:** el cual consiste en etiquetar los conjuntos de datos para que los patrones puedan ser detectados y puedan ser usados para etiquetar nuevos conjuntos de información.
- **El aprendizaje no supervisado:** se usará cuando algún conjunto de datos no se encuentre etiquetado y por ende la única forma de ser acomodado sea mediante a la revisión de similitudes o diferencias que permitan su diferenciación.
- **El aprendizaje de refuerzo:** su objetivo es que un algoritmo aprenda a partir de la propia experiencia. Esto es, que sea capaz de tomar la mejor decisión ante diferentes situaciones de acuerdo a un proceso de prueba y error en el que se recompensan las decisiones correctas. En la actualidad se está utilizando para posibilitar el reconocimiento facial(Pineda-Jaramillo, 2019).

2.4.1. Reconocimiento de emociones

Cada día más empresas se especializan en reconocimiento de emociones faciales, pero presentan costos elevados y un tiempo de ejecución e implementación alto,

estas empresas utilizan API Web Rest para consultar la emoción ejecutando en su servidor una red neuronal que devuelve los porcentajes de cada emoción.

P. Ekman en 1982 fue uno de los pioneros del reconocimiento de emociones mediante el análisis de expresiones faciales, encontrando evidencias que soportan la universalidad de este tipo de expresiones, definiendo las seis grandes emociones felicidad, sorpresa, miedo, disgusto, cólera, tristeza.

Para el desarrollo de este proyecto se dará mayor énfasis al tema de reconocimiento de emociones, ya que uno de los objetivos es el reconocimiento de emociones de los alumnos al momento de contestar el test.

Para realizar el reconocimiento de emociones primero debemos realizar un reconocimiento facial que no es más que detectar y ubicar el rostro ya sea de manera independiente o entre mucha gente, cabe señalar que la detección facial no determina la identidad de una persona, tan solo determina si hay alguna cara.

En los últimos años se ha desarrollado un creciente interés en mejorar todos los aspectos de la interacción entre humano y computadoras, muchos estudios para distinguir emociones faciales han favorecido la creación de entornos para esta interacción, se han realizado investigaciones sobre cómo desarrollar tecnología y dispositivos capaces de reconocer, interpretar y simular las emociones humanas, con la finalidad de diseñar tecnología que simule y realice las funciones de una persona.

2.5. Computación Afectiva

La Computación Afectiva (Affective Computing) hace referencia al diseño de sistemas y dispositivos que pueden reconocer, interpretar, procesar y generar emociones humanas para mejorar la interacción entre el usuario y la computadora, la Dra. Rosalind W. Picard fue la primera en acuñar el término y lo definió como una disciplina dentro del campo de la Inteligencia Artificial que intenta desarrollar

métodos de computación focalizados en reconocer las emociones humanas y generar emociones sintéticas. Rosalind Picard del MIT, en su libro "Affective Computing", en el mismo que menciona la necesidad de tomar en cuenta los estados emocionales de los usuarios a la hora de desarrollar software y es a partir de ahí que se viene investigando de cómo desarrollar tecnología y dispositivos capaces de reconocer, interpretar y simular las emociones humanas. (Bosquez, 2018)

A través de cámaras es posible capturar propiedades observables de las emociones, como el color de la piel, de los ojos, gestos e inclusive expresiones faciales (Baldassarri Santa Lucía, 2016).

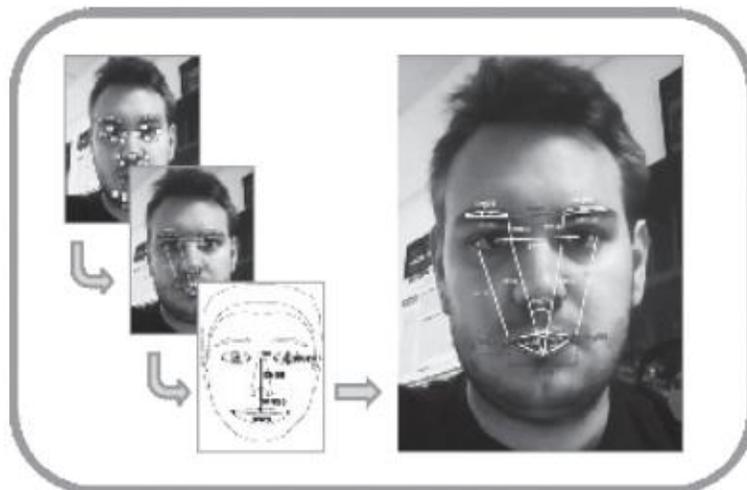


Ilustración 1: Detección de expresiones faciales a través de puntos y distancias

2.5.1. Reconocimiento facial

Las expresiones faciales son una de las maneras más importantes de representar el estado emocional y mental, una teoría que lo reafirma es la que propuso el psicólogo Albert Mehrabian en 1968 sobre comunicación no verbal, según sus experimentos y estudios solamente el 7% de contenido mensaje que se transmite se realiza a través de las palabras, un 38% estaría determinado por el tono de voz y el resto, un 55% se transfiere a través de las expresiones faciales. (Olmedillo, 2016)

En la década de 1970 tiene lugar uno de los hitos más importantes en el estudio de las expresiones faciales, Ekman y Friesen definieron seis categorías básicas de expresiones (ira/enfado, asco, feliz, miedo, tristeza, sorpresa) y son estas emociones que proporcionan la base para todos los estudios que han desarrollado en el reconocimiento automático de expresiones faciales.



Ilustración 2. 6 expresiones prototipos descritas por Ekman y Friesen

La misión principal de los sistemas automáticos de reconocimiento facial de emociones es la detección de emoción de una persona en función de sus expresiones faciales para realizar esta tarea es necesario realizar múltiples etapas.

- Detectar el rostro.
- Extraer las características más representativas.
- Detectar la emoción, por medio de un clasificador que previamente ha sido entrenado.



Ilustración 3. Diagramas de bloques reconocimiento facial de emociones

Para detectar la emoción, por medio de un clasificador lo primero que realiza el clasificador es detectar la cara de cada imagen o video, se extrae las características y las asocia a una emoción (Olmedillo, 2016).

La SDK de Affective funciona según el principio de extensión modelo de expresión facial en los siguientes puntos:

1. Detección facial y detección de rasgos faciales importantes.
2. Extracción de rasgos faciales.
3. Clasificación de los puntos de acción facial.
4. Modelado de prototipos emocionales utilizando EMFACS.

2.5.2. Algoritmo de Viola-Jones

El algoritmo de Viola-Jones (VJ) es un algoritmo de detección de caras con un costo computacional bajo propuesto por Paul Viola, de Mitsubishi Electric Research Labs, y Michael Jones, de Compaq CRL, en julio de 2001.

El algoritmo se basa en la comparación entre las intensidades luminosas de regiones rectangulares de las imágenes denominadas Características Haar-Like que calcula empleando una imagen integral.

- **Imagen integral.** - Permite una rápida extracción de características al disminuir considerablemente el número de operaciones sobre los píxeles.

La siguiente imagen muestra la región de luminancia acumulada por un punto de la imagen integral (x,y) .

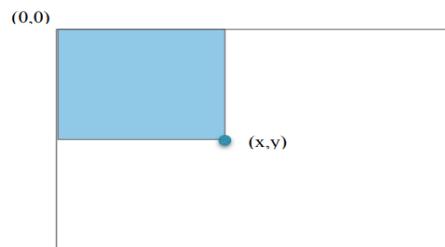


Ilustración 4. Imagen integral.

El valor del punto (x, y) de la imagen integral es la suma de la luminancia de todos los píxeles contenidos en la región superior izquierda a este punto.

Haar-Like es una característica simple rectangular que se usa como una característica de entrada para el clasificador en cascada. En la Ilustración 5, hay algunos filtros basados en la característica Haar-Like. Aplicando cada uno de estos filtros en uno. En el área especial de la imagen, las sumas de píxeles debajo de las áreas blancas se restan de las sumas de píxeles debajo de las áreas negras. Es decir, el peso del área blanca y negra se puede considerar como "1" y "-1", respectivamente.

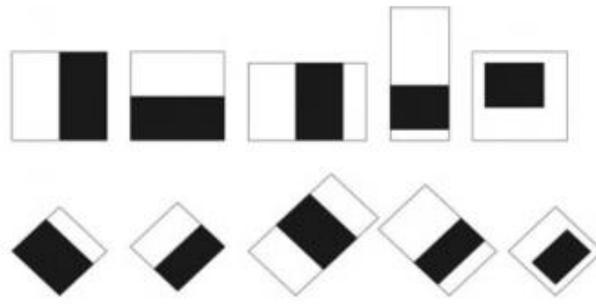


Ilustración 5. Filtros basados en características Haar-like

El algoritmo de AdaBoost (un meta-algoritmo de machine learning) para elegir características y mejorar el rendimiento se usa repetidamente. AdaBoost es un método de clasificación que combina varios clasificadores básicos para formar un único clasificador más complejo y preciso. La idea se basa en la afirmación de que varios clasificadores sencillos, cada uno de ellos con una precisión ligeramente superior a una clasificación aleatoria, pueden combinarse para formar un clasificador de mayor precisión, siempre y cuando se disponga de un número suficiente de muestras de entrenamiento.

El algoritmo Viola Jones utiliza el AdaBoost en la forma en que mezcla una serie de clasificadores AdaBoost como una cadena de filtros. Cada filtro es un clasificador AdaBoost separado que consta de unos pocos clasificadores débiles. En este algoritmo, cada ciclo de potenciar una característica entre todas las demás características potenciales se selecciona y, al final, la clasificación final será una combinación lineal de la clasificación inicial débil.

Clasificador en cascada, en vez de construir un único clasificador mediante el proceso Adaboost, se pueden construir clasificadores más pequeños y eficientes que rechacen muchas ventanas negativas (es decir, aquellas que no incluyan ninguna instancia del objeto buscado) manteniendo casi todas las positivas (es decir, las que contienen una instancia del objeto buscado). Estos clasificadores más simples se utilizan para rechazar la mayoría de las ventanas de búsqueda y sólo en aquellas en

las que hay mayores probabilidades de encontrar caras se llama a clasificadores más complejos que disminuyan el número de falsos positivos.

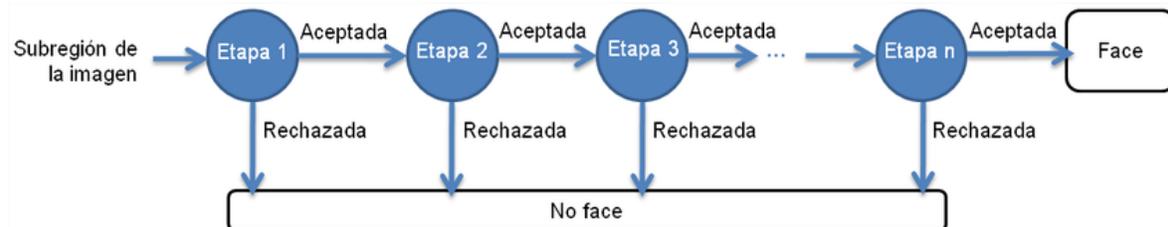


Ilustración 6. Clasificador en cascada

2.6. Técnicas sociométricas

El Dr. Jacobo Moreno (Kuz & Falco, 2013), fundador de la sociometría, define esta técnica como “el estudio matemático de las propiedades psicológicas de las poblaciones...” tiene como fundamento los métodos cuantitativos y consiste en exponer los resultados obtenidos por la aplicación de una encuesta métodos sobre la evolución, la organización y posición de los individuos en los distintos grupos, son técnicas que permiten conocer y evaluar situaciones personales o colectivas en temas tales como: participación, liderazgo, aceptación, rechazo, entre otras, (Vega, 2013).

También se puede denominar a la sociometría al conjunto de técnicas que tienen por objeto conocer las relaciones internas de un grupo y el rol o la posición que el sujeto ocupa en ellas (Cabrera, F., Espín, J., 1986: 241), El método sociométrico es el estudio de los rasgos psicológicos de las poblaciones mediante el cálculo matemático para deducir modelos de interrelaciones espontáneas entre las personas (Visauta, B., 1989: 326).

2.6.1. Test sociométrico.

Para esta investigación se utilizará un Test como técnica de obtención de datos, por lo que es importante mencionar alguna de las características de este tipo de técnicas;

- Se utiliza para el estudio de grupos naturales y sus deseos subjetivos
- Permite "dibujar" su estructura informal.
- Posibilita que el sujeto tome conciencia de sus emociones.
- Preguntas concretas que condicionan la interpretación de resultados.
- Resultados obtenidos útiles para realizar intervenciones.

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA Y DESARROLLO

3.1. Metodología de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación está encaminada a ser una investigación de tipo aplicada para (Murillo 2008), la investigación aplicada se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación de forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

La presente investigación se determina como este tipo ya que se busca obtener y detectar posibles casos de acoso escolar con ayuda de reconocimiento de emociones y un test diseñado por personas especialistas en el tema.

3.1.2. Alcance y enfoque de la investigación

La investigación se define con un enfoque cuantitativo ya que este alcance se utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición, conteo y el uso de estadísticas para intentar establecer con exactitud patrones de investigación (Gómez, 2006).

El motivo por el cual se elige este enfoque de investigación es porque se necesita identificar a niños con posible problema de acoso escolar para su posterior informe donde se mostrará detalladamente el total de niños y niñas con la problemática que se está investigando.

Una vez definido el enfoque de la investigación se identifica el alcance de la investigación concluyendo que es de tipo correlacional ya que se busca evaluar la relación que existe entre 2 variables (acoso escolar y emociones) e identificar el

comportamiento de una variable conociendo el comportamiento de otra variable relacionada.

Variable independiente: casos de acoso escolar.

Variable dependiente: Emociones

3.1.3. Identificación y descripción de la unidad de muestreo y análisis.

Para esta investigación se ha identificado que las unidades de muestreo son físicas, ya que el objeto de estudio son alumnos cuyas características son las siguientes:

- Pertenecer a la escuela primaria Carmen G. Basurto del municipio de Hueytamalco Puebla.
- Niños y niñas
- Estén cursando del 1 al 6 grado de primaria

3.1.4. Delimitación de la población

Se requiere que la población esté dividida en dos grupos (niños y niñas).

El tipo de muestra que se utiliza es probabilístico estratificado, este tipo de muestra se caracteriza por la división de la población en subgrupos o extractos, debido a que las variables que deben someterse a estudios en la población que presenta cierta variabilidad o distribución conocida que es necesario tomar en cuenta para extraer la muestra. (López, 2004)

Primero sacaremos la muestra general de la población.

N = Total de la población

Z α = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = precisión (en su investigación use un 5%).

$$n = \frac{N * Z\alpha^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z\alpha^2 * p * q} = \frac{40 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.05^2 * (40 - 1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95}$$

La muestra es de 24 alumnos de la escuela primaria Carmen G. Basurto de Hueytamalco, Puebla.

Tabla 3. Población

N	Total
Niños	16
Niñas	24
Total	40

Se utiliza la siguiente fórmula:

$$n_i = n \frac{N_i}{N}$$

Siendo:

N= el número de los elementos de la población

n= el número de la muestra

N_i= El del extracto

$$n = 24 (16/40) = 10$$

$$n = 24 (24/40) = 14$$

Teniendo el siguiente resultado;

Tabla 4. Muestra

N	N	Porcentaje	Muestra
NIÑOS	16	40%	10
NIÑAS	24	60%	14
	40		n=24

3.1.5. Construcción de instrumentos de medición.

La técnica principal de la investigación es un Test que pueden considerarse como una técnica a medio camino entre las encuestas y la entrevista, la diferencia con las encuestas es que los test suelen tener una finalidad diagnóstica, mientras que las encuestas pretenden conocer la opinión pública de manera impersonal y sin conocer los datos personales del encuestado.

En este caso se utilizará el cuestionario de intimidación escolar (Cuevas, 2008) el cual fue adaptado a partir de varios instrumentos con el fin de evaluar las características de intimidación escolar, este instrumento está diseñado para participantes de 8 a 18 años, para esta investigación se utilizará para niños de 6 a 12 años, este instrumento fue sometido a un proceso de validación por nueve jueces expertos en clínica infantil Bejarano, Díaz, Valencia & Cuevas, 2008, garantizando así un primer tipo de validación; y se diseñó con dos formas, CIE-A y CIE-B, las

cuales cuentan en total con 203 preguntas. Específicamente, para este estudio, se retomó el cuestionario CIE-A, el cual arroja resultados en tres dominios específicos: roles en la intimidación, víctimas o intimidadores, prevalencia, formas de intimidación y efectos sobre víctimas e intimidador. (Vásquez, 2012).

Es importante mencionar que después de realizar una amplia investigación acerca del cuestionario CIE-A y de acuerdo a la finalidad actual de esta investigación se decide en coordinación con una psicóloga en utilizar la 1 escala de este cuestionario que solo consta de 12 ítems situación de victimización por intimidación (física, verbal, social y de coacción); aunque si bien es necesario se puede implementar todo el cuestionario más adelante.

Tabla 5. Instrumentos de medición

Situaciones de victimización por intimidación	Nunca	Pocas veces	Casi siempre
No me dejan participar, me excluyen			
Me obligan a hacer cosas peligrosas para mí			
Rompen mis cosas a propósito			
Me esconden las cosas			
Dicen a otros que no estén conmigo o que no me hablen			
Me insultan			
Me pegan coscorrones, puñetazos, patadas			
Me chiflan o gritan			
Me desprecian			
Me llaman por apodos			
Me amenazan para que haga cosas que no quiero			
Me obligan a hacer cosas que están mal			

3.1.6. Ejecución del estudio (recolección de datos)

Para la ejecución de recolección de datos se asistirá a la institución y se seleccionarán a los niños y niñas de acuerdo a la muestra.

La selección de los alumnos se realizará a la hora de entrada 8:00 am con ayuda de los maestros.

La aplicación se realizará en horario de clase en presencia de los maestros y algunos padres de familia, cabe aclarar que los papás de los niños seleccionados estarán enterados de la prueba, dicha prueba tiene un tiempo estimado de aplicación de 10 a 15 min.

3.2. Metodología OOHDM

La Metodología OOHDM (Método de Diseño Hipermedia Objeto Orientado) es una metodología propuesta Rossi y Schwabe (Rossi 1996), cuyo objetivo es simplificar y a la vez hacer más eficaz el diseño de aplicaciones hipermedia. Actualmente está siendo utilizado por sus autores para el desarrollo de aplicaciones en la web (SCHWABE D. 1995).



Ilustración 7. Fases de Metodología OOHDm

3.2.1. Fase 1. Obtención de requerimientos

En esta fase se identifican los actores involucrados que van a hacer uso de la aplicación, las actividades para modelar los casos de uso y los escenarios.

3.2.1.1. Actores involucrados

Tabla 6. Actores involucrados

ACTORES	Descripción
Alumnos	Es la persona que será la encargada de proporcionar información para la alimentación de la aplicación
Profesor	Será la encargada de descargar la información que proporcionó el alumno.

3.2.1.2. Requerimientos funcionales

Tabla 7. Requerimientos funcionales

Identificador	Tipo	Descripción
RF_01	Funcional	La aplicación debe ser capaz de detectar el rostro del alumno.
RF_02	Funcional	La aplicación debe ser capaz de detectar la emoción que refleja el alumno.
RF_03	Funcional	La aplicación debe almacenar la emoción detectada en el RF_02
RF_04	Funcional	Guardar la información (registro del alumno) capturada por el usuario.
RF_05	Funcional	Generar reporte por alumno para ayudar a la toma de decisiones.
RF_06	Funcional	Guardar las respuesta del Test sociométrico.
RF_07	Funcional	Seleccionar perfil de usuario (alumno o maestro).

3.2.1.3. Requerimientos no funcionales

Tabla 8. Requerimientos no funcionales

Identificador	Tipo	Descripción
RNF_01	No Funcional	El tiempo de respuesta entre cada pregunta no debe ser mayor a 4 segundos.
RNF_02	No Funcional	La información se almacena en la nube para tener accesos a ella en el momento requerido
RNF_03	No Funcional	La interfaz debe ser intuitiva para el alumno
RNF_04	No Funcional	Se utilizará un API para la detección de rostros y reconocimientos de emociones
RNF_05	No Funcional	El equipo móvil debe contar con cámara.
RNF_06	No Funcional	El equipo debe contar con acceso a Internet.
RNF_07	No Funcional	El sistema Android debe ser superior a la versión 5.0.
RNF_08	No Funcional	La aplicación debe ocupar 25.68 MB de almacenamiento y 49 MB de memoria aproximadamente.

3.2.1.4. Diagrama de casos de Uso

Los diagramas de caso de uso modelan la funcionalidad de la aplicación tal y como lo percibe los usuarios que interactúan con ella.

Los casos de uso son una técnica para la especificación de requisitos funcionales propuesta inicialmente por Ivar Jacobson (Jacobson, 1987), (Jacobson, 1992) e incorporada a UML

A continuación, se mostrará los casos de uso más significativos para el desarrollo del prototipo de la aplicación.

3.2.1.5. Diagrama de casos de uso general

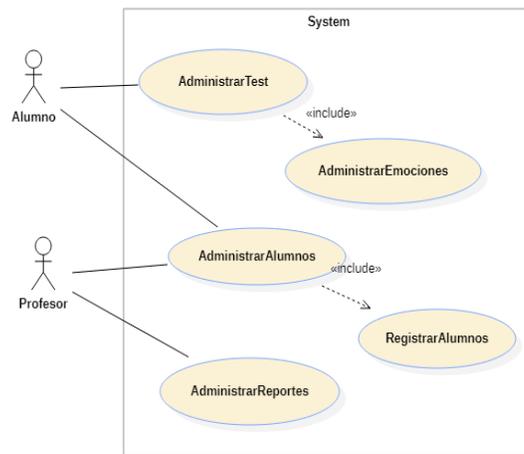


Ilustración 8. Diagrama de casos de uso general

3.2.1.6. CU-01 Administrar alumnos

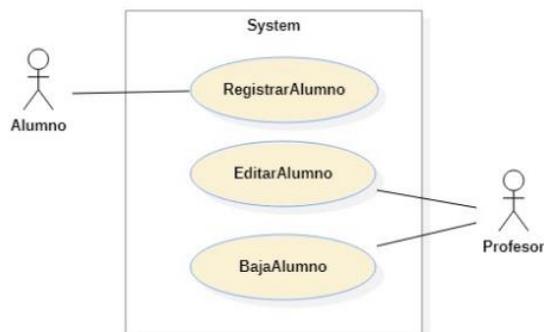


Ilustración 9. CU-01 Administrar alumnos

CU-01	ADMINISTRAR ALUMNO																								
Versión	1.0	Fecha	19/05/2021																						
Resumen	El siguiente caso de uso muestra las actividades que se realizarán en la administración de los alumnos.																								
Actores	Alumno, Profesor																								
Descripción	<p>Los pasos para la administración de alumno son los siguientes: Flujos normales Flujo alternativo</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pasos</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Flujo normal: Registrar Alumnos</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Seleccionar la opción de Alumno</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td> Ingresar datos del alumno <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo del alumno • Edad • Grado y grupo • Escuela </td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El alumno da clic en el botón continuar.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Flujo alternativo 1: Alumno</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Si el alumno no llena los campos requeridos se muestra el mensaje "Campo requerido".</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Flujo alternativo 2: Alumno</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Al momento de dar click en continuar la aplicación mostrará un mensaje; "Está a punto de iniciar el Test"</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Flujo normal: Editar Alumno</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Selecciona el grado y el grupo</td> </tr> </tbody> </table>			Pasos	Acción	Flujo normal: Registrar Alumnos		1	Seleccionar la opción de Alumno	2	Ingresar datos del alumno <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo del alumno • Edad • Grado y grupo • Escuela 	3	El alumno da clic en el botón continuar.	Flujo alternativo 1: Alumno		Si el alumno no llena los campos requeridos se muestra el mensaje "Campo requerido".		Flujo alternativo 2: Alumno		Al momento de dar click en continuar la aplicación mostrará un mensaje; "Está a punto de iniciar el Test"		Flujo normal: Editar Alumno		1	Selecciona el grado y el grupo
Pasos	Acción																								
Flujo normal: Registrar Alumnos																									
1	Seleccionar la opción de Alumno																								
2	Ingresar datos del alumno <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo del alumno • Edad • Grado y grupo • Escuela 																								
3	El alumno da clic en el botón continuar.																								
Flujo alternativo 1: Alumno																									
Si el alumno no llena los campos requeridos se muestra el mensaje "Campo requerido".																									
Flujo alternativo 2: Alumno																									
Al momento de dar click en continuar la aplicación mostrará un mensaje; "Está a punto de iniciar el Test"																									
Flujo normal: Editar Alumno																									
1	Selecciona el grado y el grupo																								

	2	Muestra listado de los alumnos del grupo
	3	Se selecciona Editar alumno
	4	Se muestra la información del alumno seleccionado <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo del alumno • Edad
	5	Se ingresan modifican los campos requeridos.
	6	Presiona la opción guardar.
	Flujo alternativo 1: Profesor. Si el profesor no ingresa los datos que la aplicación los marca como requeridos se muestra el mensaje "Campo requerido".	
	Flujo alternativo 2: Profesor Cuando el profesor da click en el botón guardar la aplicación mostrará un mensaje de confirmación "Está seguro que quiere guardar los cambios"	
	Flujo normal: Baja Alumnos	
	1	Selecciona el grado y el grupo
	2	Muestra listado de los alumnos del grupo
	4	Se selecciona al niño que se va a dar de baja
	5	Se selecciona dar de baja al alumno
	6	Presiona la opción Aceptar.
	Flujo alternativo 1: Profesor Cuando el profesor da click en el botón guardar la aplicación mostrará un mensaje de confirmación "Está seguro que quiere realizar el cambios, una vez dado de baja ya no se visualizará en los reportes"	
PostCondición	La información se almacena en una base de datos con la finalidad de que los actores tengan acceso para editar o consultar la información.	

TABLA 9. CU-01 ADMINISTRAR ALUMNOS

3.2.1.7. CU-02 Administrar Test

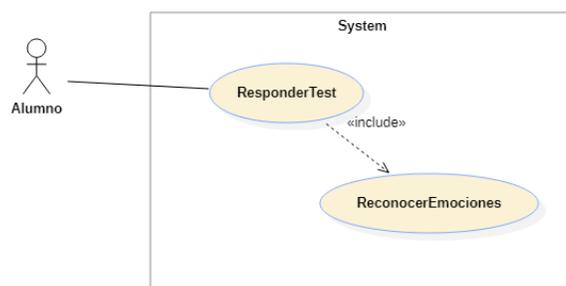


Ilustración 10. CU-02 Administrar Test

Tabla 10. CU-02 Administrar Test

CU-002	ADMINISTRAR TEST												
Versión	1.0	Fecha	19/05/2021										
Resumen	El siguiente caso de uso muestra las actividades que se realizan al momento de que el alumno responde el test.												
Actores	Alumno.												
Precondición	El alumno debió haberse debió haber registrado previamente.												
Descripción	<p>A continuación, se describen los pasos que debe realizar el alumno para contestar el test son los siguientes:</p> <p>Flujos normales</p> <p>Flujo alternativo</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pasos</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Flujo normal: Responder test</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>La aplicación muestra las preguntas del test con sus respectivas respuestas</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>El alumno debe seleccionar respuesta</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El alumno da click en el botón continuar.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Flujo alternativo 1: Alumno Al ingresar a la pregunta la aplicación estará tomando algunas fotografías para poder detectar las emociones y poder registrarla.</p> <p>Flujo alternativo 2: Alumno Si el alumno olvidó contestar alguna de las preguntas el sistema no permitirá terminar el Test y mostrará un mensaje el cual indique la pregunta que falto contestar.</p>			Pasos	Acción	Flujo normal: Responder test		1	La aplicación muestra las preguntas del test con sus respectivas respuestas	2	El alumno debe seleccionar respuesta	3	El alumno da click en el botón continuar.
Pasos	Acción												
Flujo normal: Responder test													
1	La aplicación muestra las preguntas del test con sus respectivas respuestas												
2	El alumno debe seleccionar respuesta												
3	El alumno da click en el botón continuar.												

PostCondición	La información se almacena en una base de datos con la finalidad de que el profesor pueda realizar los reportes necesarios, La fotografías se almacenarán de manera local para proteger la identidad del alumno
----------------------	--

3.2.1.8. CU-03 Administrar reporte

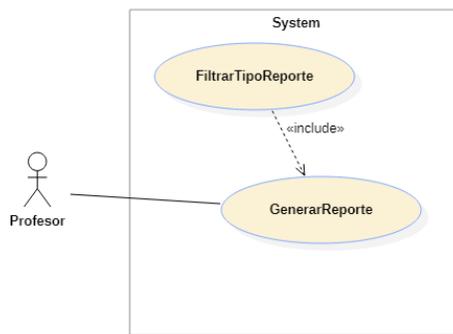


Ilustración 11. CU-03 Administrar reporte

Tabla 11. CU-03 Administrar reporte

CU-003	ADMINISTRAR REPORTES		
Versión	1.0	Fecha	19/05/2021
Resumen	El siguiente caso de uso muestra las actividades que se realizan al momento de generar un reporte.		
Actores	Profesor		
Precondición	El profesor debe contar con una clave y contraseña de ingreso para este apartado		
Descripción	A continuación, se describen los pasos que debe realizar el alumno para contestar el test son los siguientes: Flujos normales Flujo alternativo		
	Pasos	Acción	
	Flujo normal: Reportes		

	1	Seleccionar la opción de reporte
	2	Ingresar la clave y contraseña de acceso, por el momento será un usuario genérico.
	3	<p>Seleccionar el tipo de reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por alumno Seleccionar al alumno del que quiera obtener la información. Ir al paso 4. • General. Ir al paso 4
	4	Da click en continuar.
	5	La aplicación mostrará la información en pantalla.
	<p>Flujo alternativo 1: Para seleccionar al alumnos, la aplicación contará con un componente de tipo select el cual estará haciendo la consulta a la base de datos y mostrará todos los alumnos activos en ese momento.</p>	
PostCondición		

3.2.2. Fase II.- Diseño Conceptual

El diseño conceptual es la segunda fase de la metodología OOADM, en esta fase dejaremos a un lado los actores y las tareas y nos enfocaremos a la representación gráfica de las clases, relaciones y subsistemas.

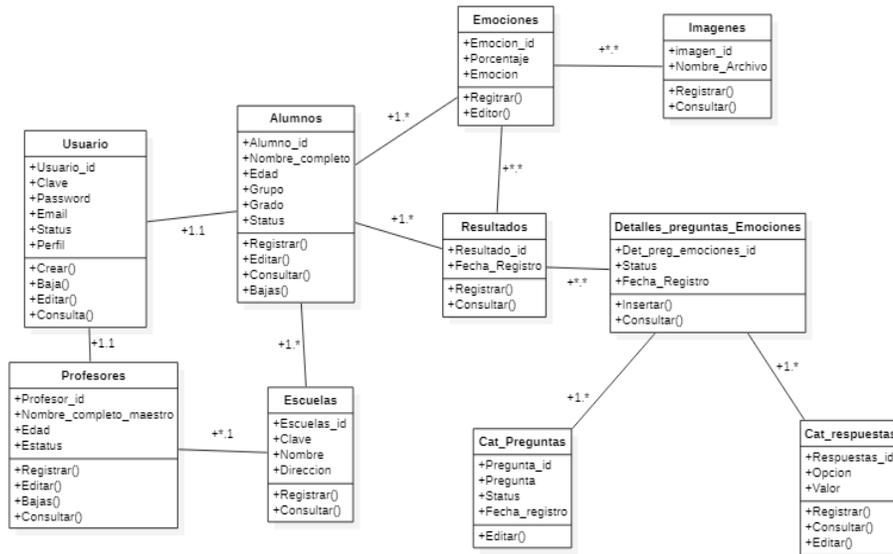


Ilustración 12. Diseño Conceptual

3.2.3. Fase III. Diseño Navegacional

En OOHDM una aplicación se ve a través de un sistema de navegación. En la fase de diseño navegacional se debe diseñar la aplicación teniendo en cuenta las tareas que el usuario va a realizar sobre el sistema.

Alumno

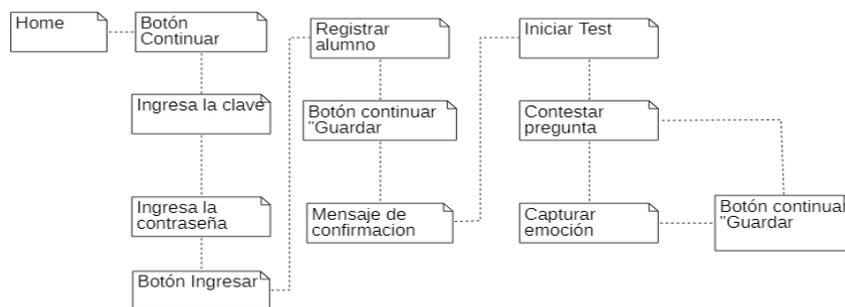


Ilustración 13. Diseño navegacional alumno

Profesor

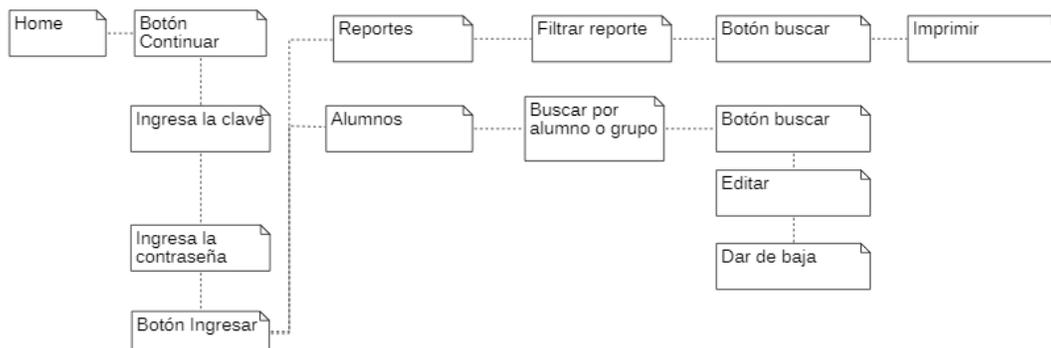


Ilustración 14. Diseño navegacional Profesor

3.2.4. Fase III. Interfaces abstractas

En esta fase se visualiza la manera en la que activará la funcionalidad de la aplicación, es decir se describirán los objetos de la interfaz y se asocia con objetos de la navegación.

A continuación, se presentan las interfaces abstractas del prototipo para la detección de posibles casos de acoso escolar con reconocimiento de emociones:

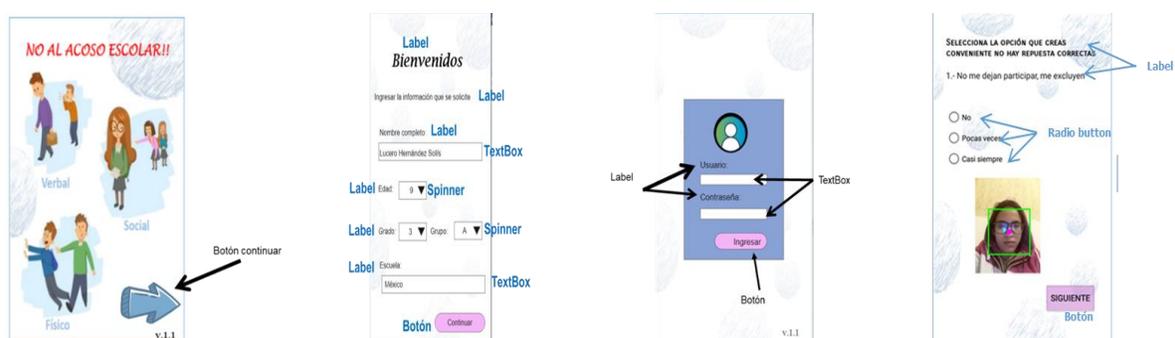


Ilustración 15. Pantallas Abstractas

3.2.5. Fase IV. Implementación

Como ya se mencionó anteriormente el prototipo será desarrollado para dispositivos móviles con tecnología Android y gestionará la información desde una base de datos alojada en la nube Firebase previamente configurada en cuanto a seguridad se refiere con la finalidad de mantener íntegra y segura la información y se utilizará el SDK de Affdex de la empresa Afectiva.

En cuanto a requerimientos tecnológicos es importante contar con un celular o tableta con sistema android cuya versión sea superior a 7.0, cuente con cámara frontal y conexión a internet.

El usuario debe descargar la App en Play Store, en el momento de la instalación debe aceptar el uso de la cámara de su dispositivo, así como otros permisos.

Una vez instalada podemos acceder a la aplicación desde un icono que se aloja en nuestro dispositivo.



Ilustración 16. Icono de la App Estamos a tiempo



Ilustración 17. Pantalla principal de la APP

Continuamos dando click en el botón Inicio que se encuentra en la parte inferior derecha, por temas legales es importante que el usuario acepte el aviso de privacidad donde explica que se estarán utilizando la información con fines de estudio e investigación, entre otros términos, después de haber leído y aceptado los

términos la aplicación nos envía a la pantalla de logueo; nota: Es importante mencionar que ejecución de la aplicación debe estar a cargo del tutor.



Ilustración 18. Aviso de privacidad



Ilustración 19. Login

Actualmente se cuenta con dos usuarios genéricos (alumno y profesor) con la finalidad de tener mejor control de la información.

Si el alumno es el que ingresa, la siguiente pantalla a visualizar será el registro del alumno en donde se solicitará información básica (nombre, edad, género, grado, grupo y escuela) esta información será almacenada en la base de datos.

The screenshot shows a registration form with the following fields and values:

- Nombre completo: Alfonso Rodríguez Sanchez
- Edad: 10
- Genero: niño
- Grado: 4
- Grupo: A
- Escuela: Primaria Benito Juárez

A purple button labeled 'GUARDAR' is located at the bottom right of the form.

Ilustración 20. Registro del niño

The three screenshots show the progression of the CIE-A questionnaire. Each screen features a question, three radio button options, a small video feed of the user, and a 'SIGUIENTE' button.

- Screen 1:** Question: "1.- No me dejan participar, me excluyen". Options: No, Pocas veces, Casi siempre.
- Screen 2:** Question: "1.- No me dejan participar, me excluyen". Options: No, Pocas veces (selected), Casi siempre.
- Screen 3:** Question: "2.- Me obligan a hacer cosas peligrosas para mi". Options: No, Pocas veces, Casi siempre (selected).

Ilustración 21. Test Cuestionario de intimidación Escolar (CIE-A),

Si el registro fue realizado correctamente el niño ya podrá visualizar el Test Cuestionario de intimidación Escolar (CIE-A), en el cual el niño debe seleccionar una opción (nunca, pocas veces, casi siempre) cada opción el cual tiene un determinado valor que al final se sumarán, la aplicación también cuenta con el reconocimiento de emociones que al seleccionar una opción del test mencionado anteriormente se registrará en la base de datos la emoción que el niño demuestre en ese momento,

cabe destacar que en la versión final no se mostrará en pantalla el reconocimiento con la finalidad de no distraer al niño y se pueda alterar el resultado en cuanto al reconocimiento de emociones.

Es importante mencionar que el Test cuenta con 12 Ítems y por cada uno se registrará la emoción que el niño demuestre en ese momento.

Una vez que ya contamos con la información que el niño proporcionó por medio de la aplicación el maestro podrá visualizar el reporte de cuántos niños están sufriendo posible acoso escolar.

CAPÍTULO IV.

Resultado

4.1. Análisis de datos

El principal problema encontrado en la detección de expresiones faciales ha sido la exactitud de las técnicas utilizadas; por esta razón se decidió realizar pruebas con diferentes herramientas.

La primera prueba realizada para obtener el reconocimiento de emociones fue probando la API de Mobile Visión que por medio de FACE API encuentra rostros humanos en fotos, videos o transmisiones en vivo. También encuentra y rastrea las posiciones de los puntos de referencia faciales, como los ojos, la nariz y la boca.

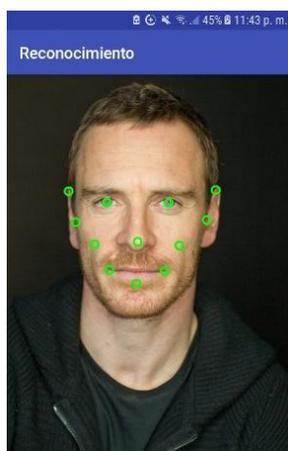


Ilustración 22. Reconocimiento facial API Mobile visión

Pero por el momento para el objetivo de la aplicación no es del todo funcional, por lo se adapta el reconocimiento de rostros y de emociones y en esta ocasión se utiliza la herramienta Affdex de la empresa Afectiva con la finalidad de agregar la funcionalidad que nos falta a nuestra App, Affective proporciona la SDK de Affdex (por sus siglas en inglés Software Development Kit), que son un conjunto de herramientas, las SDK pueden ser integrada a diferentes plataformas y dispositivos siendo una herramienta para detectar emociones.

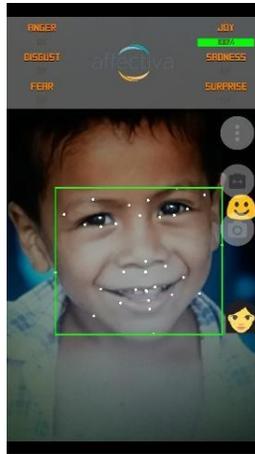


Ilustración 23. Reconocimiento de emociones Affdex

La App “Estamos a tiempo” es una herramienta diseñada para la detección de posibles casos de acoso escolar y esto se logró gracias a la implementación de 2 técnicas, la primera es por medio de un cuestionario que es una prueba sociométrica llamado CIE-A y la segunda técnica es la detección de emociones.

Por el lado del Test la App tiene la capacidad de procesar la información que el niño ingrese el cual consiste en calificar mediante una sumatoria las respuestas seleccionada, esto de acuerdo a la escala que muestra a continuación:

Tabla 12. Primera escala del cuestionario CIE-A

Subescala	Puntuación	Clasificación
Situaciones de victimización por intimidación.	Nunca 0	Sin riesgo: 0
	Pocas veces 1	Bajo riesgo: 1 a 5
	Casi siempre 2	Riesgo medio: 6 a 11
		Alto riesgo: 12 a >

Como ya se ha mencionado anteriormente la aplicación “Estamos a tiempo” consta de 12 ítems los cuales deberán ser contestado por los alumnos realizando una selección de 3 respuestas que se le proporciona (Nunca, pocas veces, casi siempre) el cual cada una de ellas tiene un valor numérico como se muestra en la tabla anterior y se almacenan en una base de datos, cabe aclarar que la aplicación “Estamos a tiempo” no tiene la posibilidad de retroceder preguntas, esto con la finalidad de que las preguntas sean contestadas espontáneamente y se pueda obtener la emoción lo más limpia posible.

La siguiente tabla muestra cómo Affdex determina qué tipo de emoción es la que se refleja en el rostro del niño.

En la tabla 13 se describe la codificación de las emociones según Affdex.

Tabla 13. Codificación de las emociones según Affdex

Denominación de la emoción	Aumenta la probabilidad	Reduce la probabilidad
Alegría	Sonrisa	Elevar las cejas Fruncir el ceño
Ira	Fruncir el ceño Alargar, tensar los párpados Abrir más los ojos Elevar la barbilla Abrir la boca Succionar los labios	Elevar la parte interior de la ceja Elevar las cejas Sonrisa
Asco	Arrugar la nariz Levantar el labio superior	Succionar los labios Sonrisa
Sorpresa	Levantar la parte interior de la ceja Elevar las cejas Abrir más los ojos Boca abierta (caída de la mandíbula)	Fruncir el ceño
Miedo	Levantar la parte interior de la ceja	Levantar la ceja

	Fruncir el ceño Abrir más los ojos Estirar horizontalmente los labios	Bajar las esquinas de los labios Boca abierta (caída de la mandíbula) Sonrisa
Tristeza	Levantar la parte interior de la ceja Arrugar la frente Bajar las esquinas de los labios	Levantar las cejas Abrir más los ojos Apretar los labios Abrir la boca Succionar los labios Sonrisa
Desprecio	Fruncir el ceño Sonrisa falsa	Sonrisa

4.2. Obtención de resultados

Las pruebas se llevaron a cabo en el municipio de Hueytamalco, Puebla, en la escuela primaria Carmen G. Basurto, donde se seleccionaron 24 alumnos de 1er grado a 6to. Grado, 10 niños y 14 niñas esto de acuerdo al análisis de muestra realizado previamente.

Como se ha mencionado anteriormente la escuela primaria Carmen G. Basurto cuenta con un total de 40 alumnos, entre 7 y 12 años de edad, los cuales 16 de ellos son niños y 24 son niñas, en la siguiente tabla se muestra detalladamente el número de alumnos por grado y género.

Tabla 14. Clasificación de la población por grado

Grado	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Niños	5	2	3	1	2	3
Niñas	1	2	2	9	3	7
Real	6	4	5	10	5	10

En la siguiente tabla se define el promedio que representa la muestra que se tomó en cuenta de acuerdo al total de niños que asisten a la primaria, el cual se concluye representa un 60% de los alumnos en general, la prueba se realizó al 63% de los niños y al 58% de las niñas.

Tabla 15. Promedio de la muestra en cuanto a la población

	Total	Muestra	Promedio
Niños	16	10	63%
Niñas	24	14	58%
	40	24	60%

Después de haber detallado la cantidad de alumnos separado por grado, género y el promedio que representa el total de la muestra sobre el total de alumnos es momento de detallar la muestra, por lo que a continuación se visualiza la información:

Tabla 16. promedio por grado que representa de la muestra.

Grado	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Niños	1	1	2	1	2	3
Niñas	1	1	2	4	3	3
Muestra	2	2	4	5	5	6
%	8%	8%	17%	21%	21%	25%

Para el proceso de la selección de la muestra se realizó de la siguiente manera:

Como primer punto se realizó una reunión con los padres de familia para darles a conocer sobre la investigación que se está realizando, así como también los beneficios que ésta implementación daría a la comunidad estudiantil.

Para poder utilizar la aplicación es necesario instalarse en su dispositivo móvil el cual debe contar con internet ya que la aplicación estará en el Play Store, para poder

descargar e instalar en su equipo, posteriormente por parte de la institución les proporciona el usuario y contraseña, es importante recordar que se cuentan por el momento de dos niveles de usuarios (alumno y profesor).

El padre o tutor debe acompañar al menor en el proceso de registro ya que deberá aceptar el aviso de privacidad, esta función estará registrada en la base de datos como una bandera para evitar futuros problemas.

Una vez que el alumno ingresa a la aplicación deberá llenar los campos de registro cabe mencionar que la aplicación no permite regresar a la pregunta anterior, por lo que debe tomarse su tiempo para responder el test, aunque no está cronometrado tiene un tiempo estimado de 15 min. Cuando se esté realizando la prueba, la cámara se activará en tiempo real y tomara una imagen, considerando que otorgaron los permisos a la aplicación, ésta no será visible para el niño, con la finalidad de evitar la distracción y no pueda manipular la prueba, en cuanto a detección de emociones.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos por cada niño al que se le realizó la prueba.

Tabla 17: resultado final de la prueba realizada

Muestra	Edad	Grupo	Nunca.					Pocas veces.					Casi siempre.					Clasificación CIE-A	Puntuación CIE-A		
			Alegría	Despreocío	Ira	Miedo	Sorpresa	Tristeza	Alegría	Despreocío	Ira	Miedo	Sorpresa	Tristeza	Alegría	Despreocío	Ira			Miedo	Sorpresa
Niña 1	7	1	6				3	2												BAJO RIESGO	1
Niña 12	11	6	8							2										BAJO RIESGO	4
Niña 2	8	2	1				8	1					1	1						BAJO RIESGO	2
Niña 4	9	3	2				5	3						2						BAJO RIESGO	2
Niña 6	9	4	1				7				1		2				1			BAJO RIESGO	5
Niña 9	11	5	10				1					1								BAJO RIESGO	1
Niño 2	8	2	5				3	3											1	BAJO RIESGO	2
Niño 3	9	3	7					2			1						1		1	BAJO RIESGO	5
Niña 10	11	5	1		1		3	1			3		1				0		2	RIESGO MEDIO	9
Niña 11	11	5	6				1	0				1	2			1		1		RIESGO MEDIO	7
Niña 13	12	6					4	1				4						3		RIESGO MEDIO	10
Niña 14	12	6					3	2			2		3			1			1	RIESGO MEDIO	9
Niña 3	8	3					5				2	5								RIESGO MEDIO	7
Niña 5	10	4					4					7						1		RIESGO MEDIO	9
Niña 7	10	4	4	1				1					3	2					1	RIESGO MEDIO	9
Niña 8	10	4	1			2	1	2			3	1					2			RIESGO MEDIO	8
Niño 10	11	6					5	1			3					1	1	1		RIESGO MEDIO	9
Niño 4	9	3				1	5	1			1	1	2				1			RIESGO MEDIO	6
Niño 5	9	4	7						4										1	RIESGO MEDIO	6
Niño 6	10	5					5	2				1	3				1			RIESGO MEDIO	6
Niño 7	11	5	1				5				1	1				3	1			RIESGO MEDIO	10
Niño 8	12	6				1	4	3								1	1	2		RIESGO MEDIO	8
Niño 9	12	6	2				2		3		3	2								RIESGO MEDIO	8
Niño 1	7	1	3				8	1												SIN RIESGO	0

En la tabla anterior se puede visualizar de forma detallada el total de la muestra de cada niño, la edad, el grado, la clasificación y puntuación de acuerdo a la primera escala del cuestionario CIE-A "Situaciones de victimización por intimidación." Y las emociones que se detectaron con la ayuda de la herramienta Affdex que está integrada en la App "Estamos a tiempo".

Para detallar aún más el resultado y se pueda definir la comprobación de la hipótesis se seleccionará a un niño o niña.

Verbigracia; tenemos los resultados de una niña que está cursando el 5to. Grado de la primaria, con una edad de 11 años, la respuesta de la primera pregunta es "casi siempre" no la dejan participar o la excluye, y la emoción o sentimiento que se detectó es de tristeza al momento de contestar la pregunta.

Para las siguientes preguntas se hace el mismo procedimiento la niña selecciona la respuesta y se obtiene la información del sentimiento o de la emoción para ser almacenada.

En la aplicación las primeras 6 preguntas la niña demostró un sentimiento de tristeza, 4 respuestas demuestran miedo y 2 respuestas demuestran alegría.

Tabla 18. Ejemplo de resultados de la niña 10

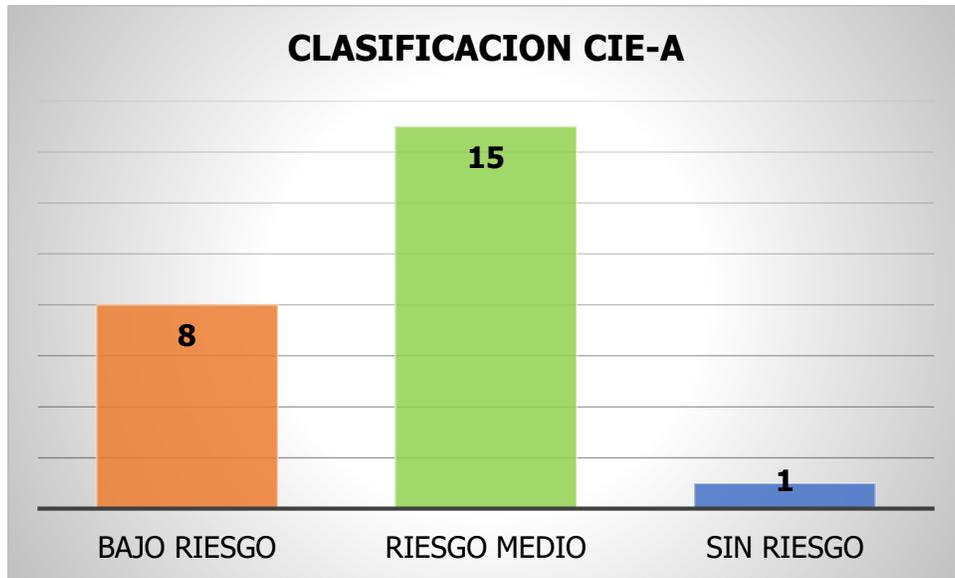
Muestr	Edad	Grado	pregunta	Nunca	Pocas vece	Casi siembr	Emocior
Niña 10	11	5	No me dejan participar, me excluyen	0	0	1	Tristeza
Niña 10	11	5	Me obligan a hacer cosas peligrosas para mí	0	1	0	Tristeza
Niña 10	11	5	Rompen mis cosas a propósito	1	0	0	Tristeza
Niña 10	11	5	Me esconden las cosas	1	0	0	Tristeza
Niña 10	11	5	Dicen a otros que no estén conmigo o que no me hablen	1	0	0	Tristeza
Niña 10	11	5	Me insultan	0	0	1	Tristeza
Niña 10	11	5	Me pegan coscorriones, puñetazos, patadas	0	1	0	Alegría
Niña 10	11	5	Me chiflan o gritan	1	0	0	Alegría
Niña 10	11	5	Me desprecian	0	1	0	Miedo
Niña 10	11	5	Me llaman por apodos	0	1	0	Miedo
Niña 10	11	5	Me amenazan para que haga cosas que no quiero	0	1	0	Miedo
Niña 10	11	5	Me obligan a hacer cosas que están mal	1	0	0	Miedo

De acuerdo con los resultados arrojados por el cuestionario CIE-A podemos definir el porcentaje de riesgo como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 19. Clasificación de CIE-A de acuerdo al resultado

%	Conclusión
4%	SIN RIESGO
33%	BAJO RIESGO
63%	RIESGO MEDIO
0%	RIESGO ALTO

En la siguiente gráfica se muestra de manera cuantificable el número de niños que se encuentra en riesgo de sufrir posible caso de acoso escolar:



Grafica 1. Representación gráfica del resultado de cuestionario CIE-A

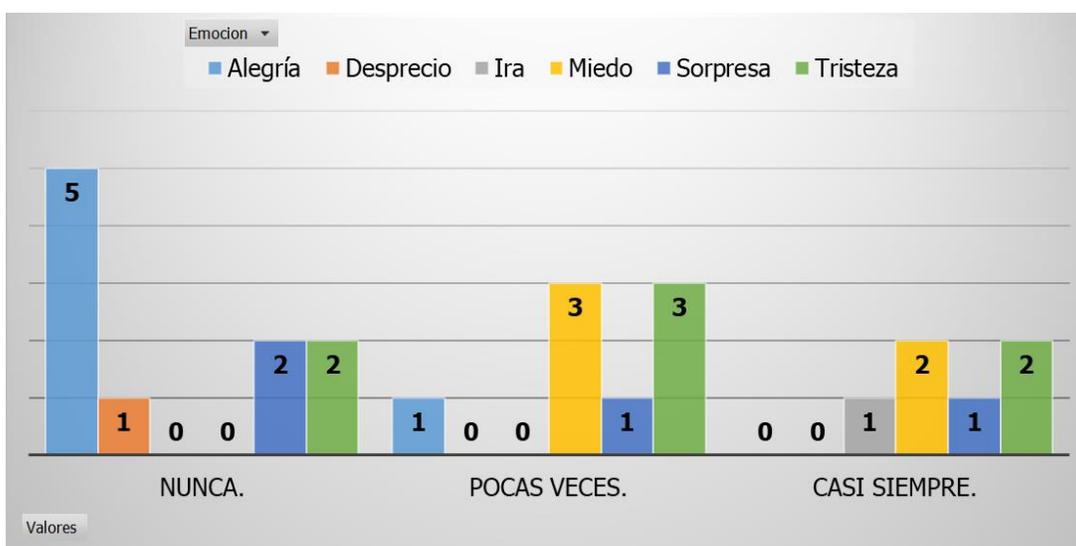
Ahora es momento de mostrar los resultados de acuerdo a las emociones que mostraron los niños al momento de contestar el cuestionario CIE-A.

En las siguientes tablas y graficas se muestra el comportamiento de la muestra entre los resultados del cuestionario CIE-A vs las emociones que detecta la App al momento de seleccionar la respuesta.

1. No me dejan participar, me excluyen.

Tabla 20. Resultados de la pregunta (1) del cuestionario CIE-A vs las emociones

Emoción	Nunca.	Pocas veces.	Casi siempre.
Alegría	5	1	0
Desprecio	1	0	0
Ira	0	0	1
Miedo	0	3	2
Sorpresa	2	1	1
Tristeza	2	3	2
Total	10	8	6



Grafica 2. Representación gráfica del resultado de la pregunta (1) del cuestionario CIE-A vs emociones

2. Me obligan a hacer cosas peligrosas para mi

Tabla 21. Resultados de la pregunta (2) del cuestionario CIE-A vs las emociones

Emoción	Nunca.	Pocas veces.	Casi siempre.
Alegría	9	1	0
Miedo	0	3	0
Sorpresa	2	2	0
Tristeza	4	3	0
Total general	15	9	0

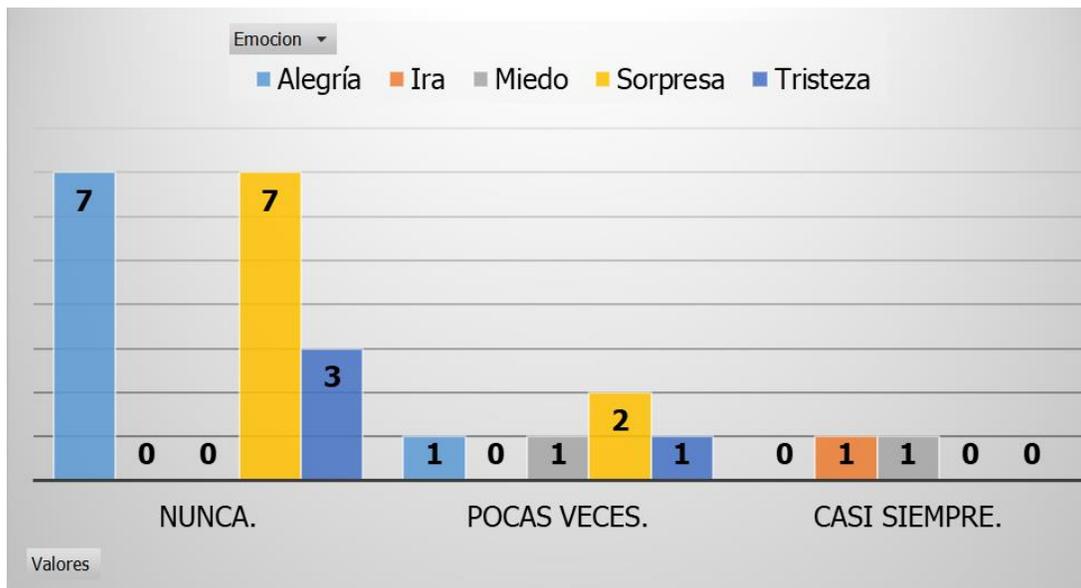


Gráfica 3. Representación gráfica del resultado de la pregunta (2) del cuestionario CIE-A vs emociones.

3. Rompen mis cosas a propósito

Tabla 22. Resultados de la pregunta (3) del cuestionario CIE-A vs las emociones

Emoción	Nunca.	Pocas veces.	Casi siempre.
Alegría	7	1	0
Ira	0	0	1
Miedo	0	1	1
Sorpresa	7	2	0
Tristeza	3	1	0
Total general	17	5	2

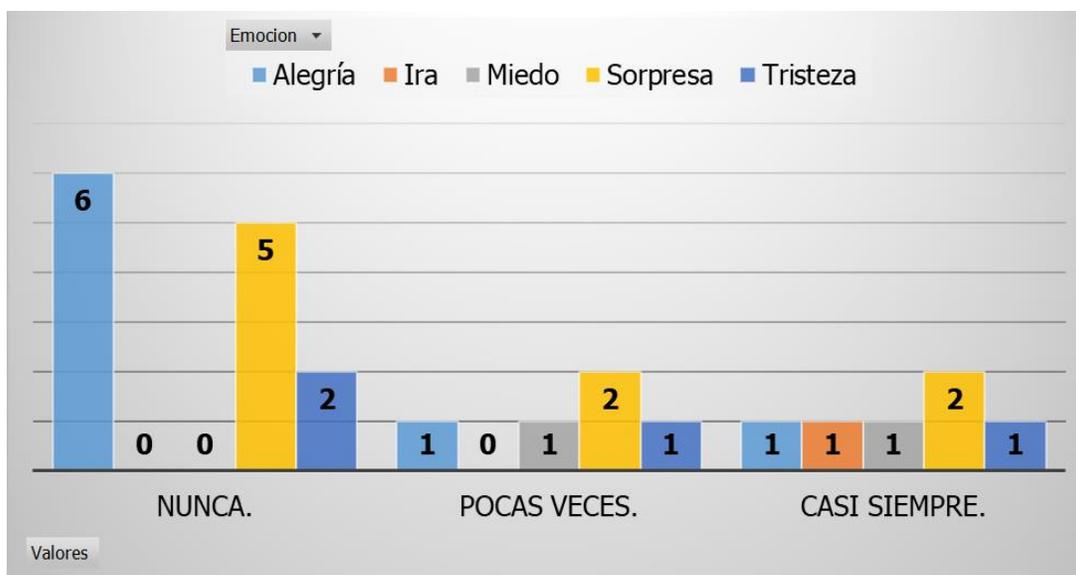


Grafica 4. Representación gráfica del resultado de la pregunta (3) del cuestionario CIE-A vs emociones

4. Me esconden las cosas

Tabla 23. Resultados de la pregunta (4) del cuestionario CIE-A vs las emociones

Emoción	Nunca.	Pocas veces.	Casi siempre.
Alegría	6	1	1
Ira	0	0	1
Miedo	0	1	1
Sorpresa	5	2	2
Tristeza	2	1	1
Total general	13	5	6

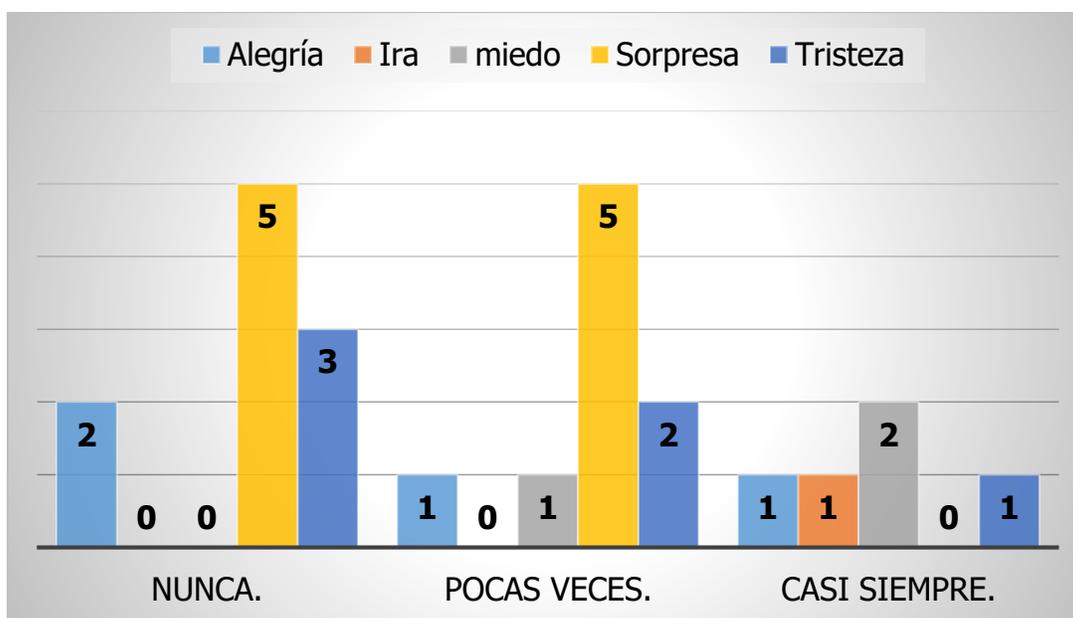


Grafica 5. Representación gráfica del resultado de la pregunta (4) del cuestionario CIE-A vs emociones

5. Dicen a otros que no estén conmigo o que no me hablen

Tabla 24. Resultados de la pregunta (5) del cuestionario CIE-A vs las emociones

Emocion	Nunca.	Pocas veces.	Casi siempre.
Alegría	2	1	1
Ira	0	0	1
miedo	0	1	2
Sorpresa	5	5	0
Tristeza	3	2	1
Total general	10	9	5

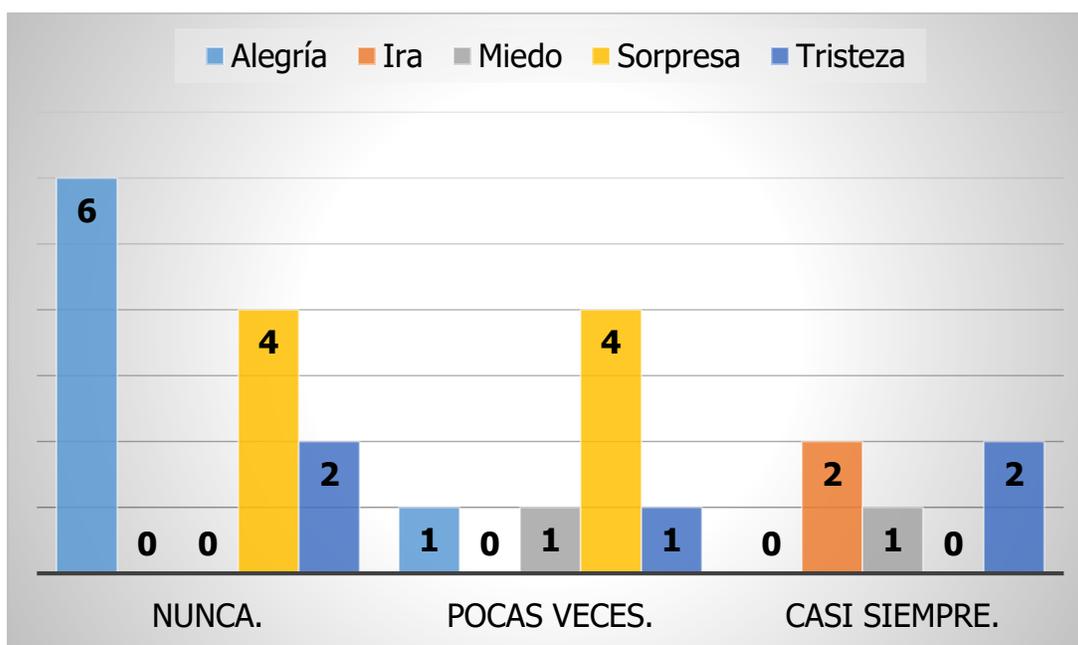


Grafica 6. Representación gráfica del resultado de la pregunta (5) del cuestionario CIE-A vs emociones

6. Me insultan

Tabla 25. Resultados de la pregunta (6) del cuestionario CIE-A vs las emociones

Emoción	Nunca.	Pocas veces.	Casi siempre.
Alegría	6	1	0
Ira	0	0	2
Miedo	0	1	1
Sorpresa	4	4	0
Tristeza	2	1	2
Total general	12	7	5

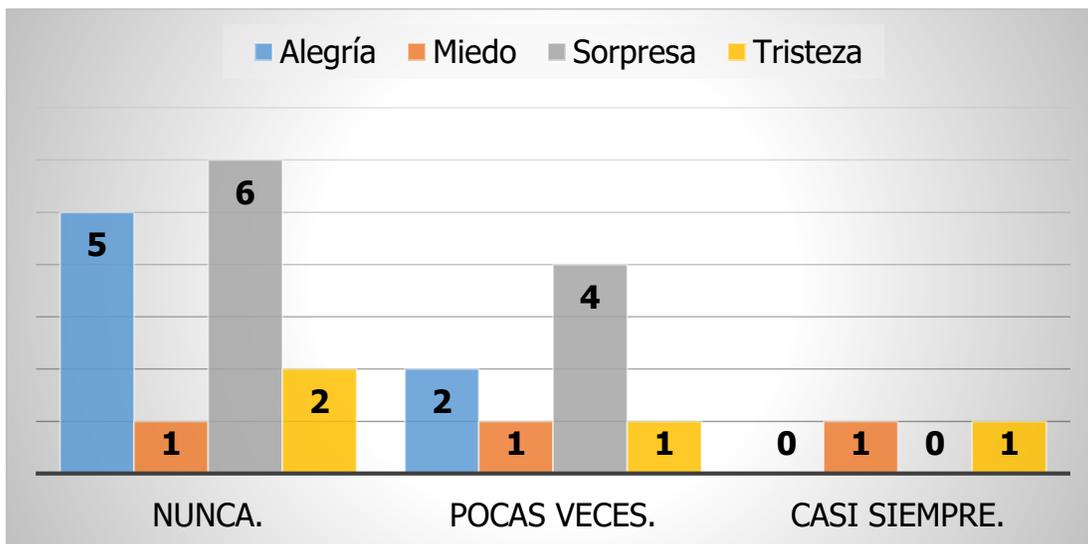


Gráfica 7. Representación gráfica del resultado de la pregunta (7) del cuestionario CIE-A vs emociones

7. Me pegan coscorriones, puñetazos, patadas

Tabla 26. Resultados de la pregunta (7) del cuestionario CIE-A vs las emociones

Emoción	Nunca.	Pocas veces.	Casi siempre.
Alegría	5	2	0
Miedo	1	1	1
Sorpresa	6	4	0
Tristeza	2	1	1
Total general	14	8	2

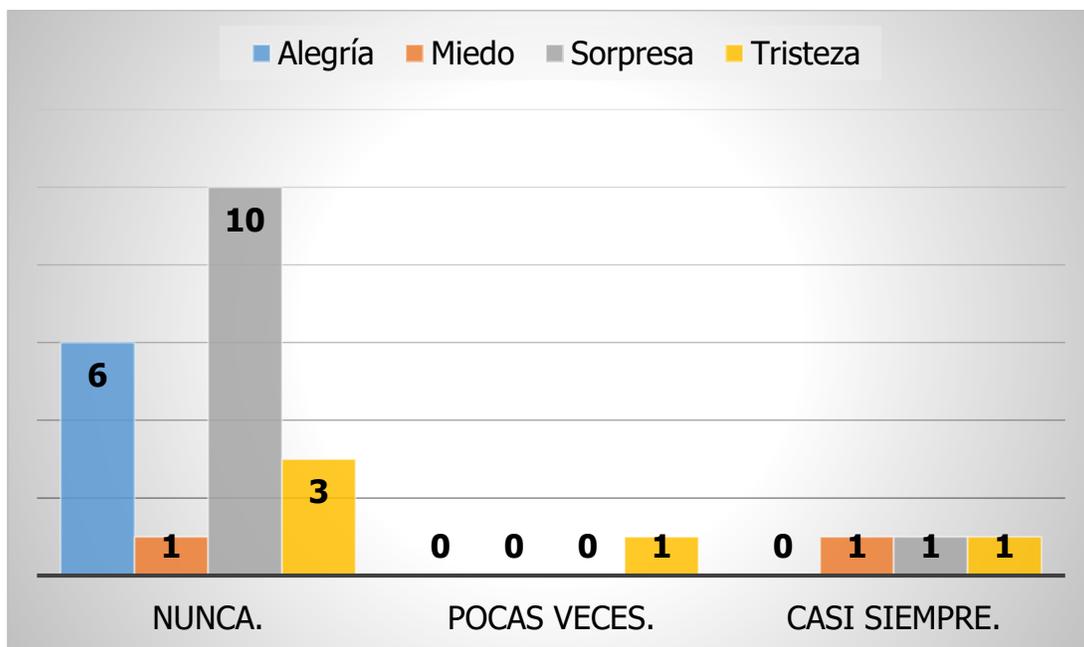


Grafica 8. Representación gráfica del resultado de la pregunta (7) del cuestionario CIE-A vs emociones

8. Me chiflan o gritan

Tabla 27. Resultados de la pregunta (8) del cuestionario CIE-A vs las emociones

Emoción	Nunca.	Pocas veces.	Casi siempre.
Alegría	6	0	0
Miedo	1	0	1
Sorpresa	10	0	1
Tristeza	3	1	1
Total general	20	1	3

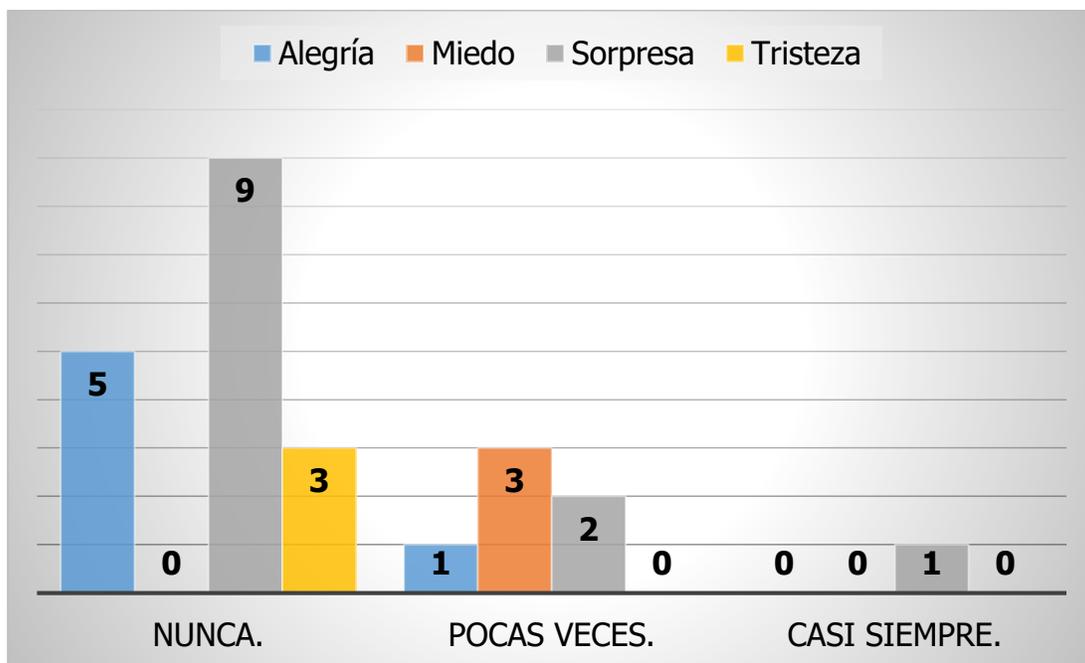


Grafica 9. Representación gráfica del resultado de la pregunta (8) del cuestionario CIE-A vs emociones

9. Me desprecian

Tabla 28. Resultados de la pregunta (8) del cuestionario CIE-A vs las emociones

Emoción	Nunca.	Pocas veces.	Casi siempre.
Alegría	5	1	0
Miedo	0	3	0
Sorpresa	9	2	1
Tristeza	3	0	0
Total general	17	6	1

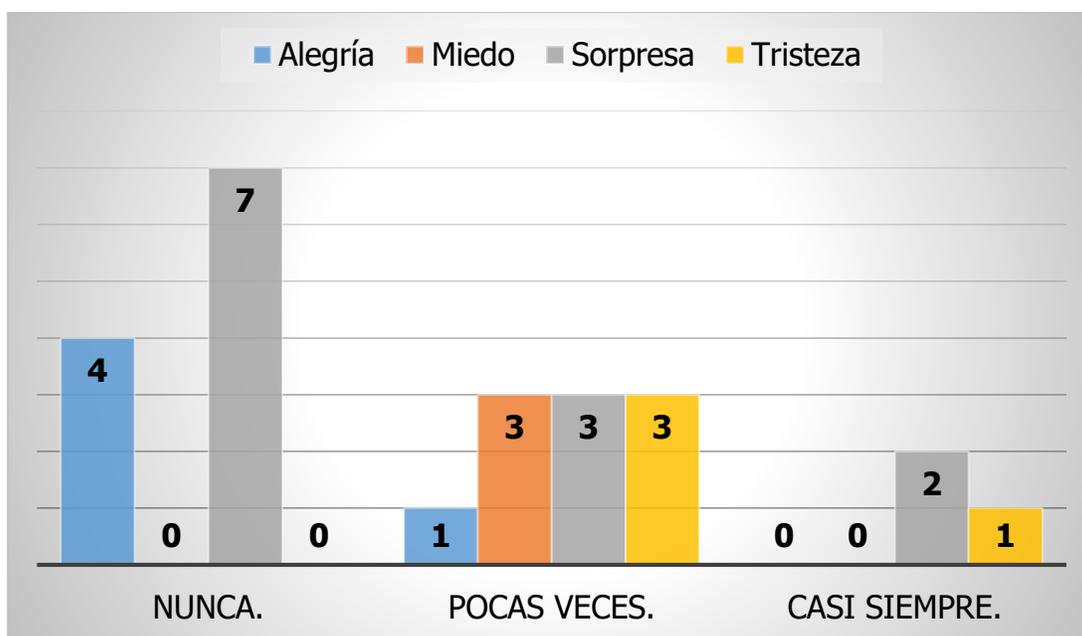


Grafica 10. Representación gráfica del resultado de la pregunta (9) del cuestionario CIE-A vs emociones

10. Me llaman por apodos

Tabla 29. Resultados de la pregunta (10) del cuestionario CIE-A vs las emociones

Emoción	Nunca.	Pocas veces.	Casi siempre.
Alegría	4	1	0
Miedo	0	3	0
Sorpresa	7	3	2
Tristeza	0	3	1
Total general	11	10	3

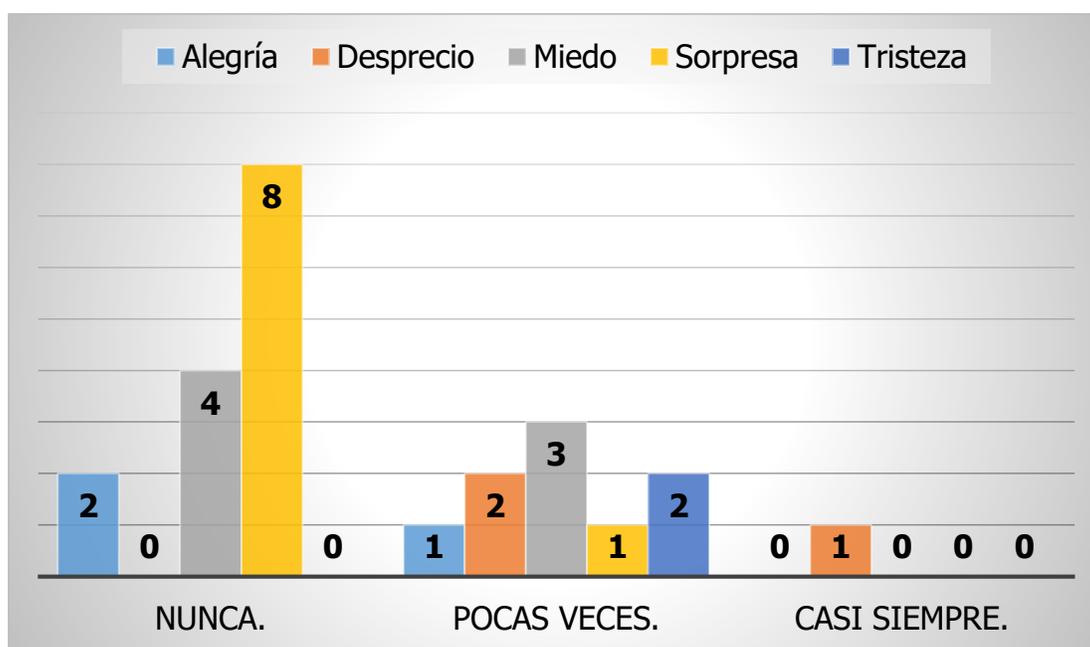


Gráfica 11. Representación gráfica del resultado de la pregunta (10) del cuestionario CIE-A vs emociones

11. Me amenazan para que haga cosas que no quiero

Tabla 30. Resultados de la pregunta (11) del cuestionario CIE-A vs las emociones

Emocion	Nunca.	Pocas veces.	Casi siempre.
Alegría	2	1	0
Desprecio	0	2	1
Miedo	4	3	0
Sorpresa	8	1	0
Tristeza	0	2	0
Total general	14	9	1

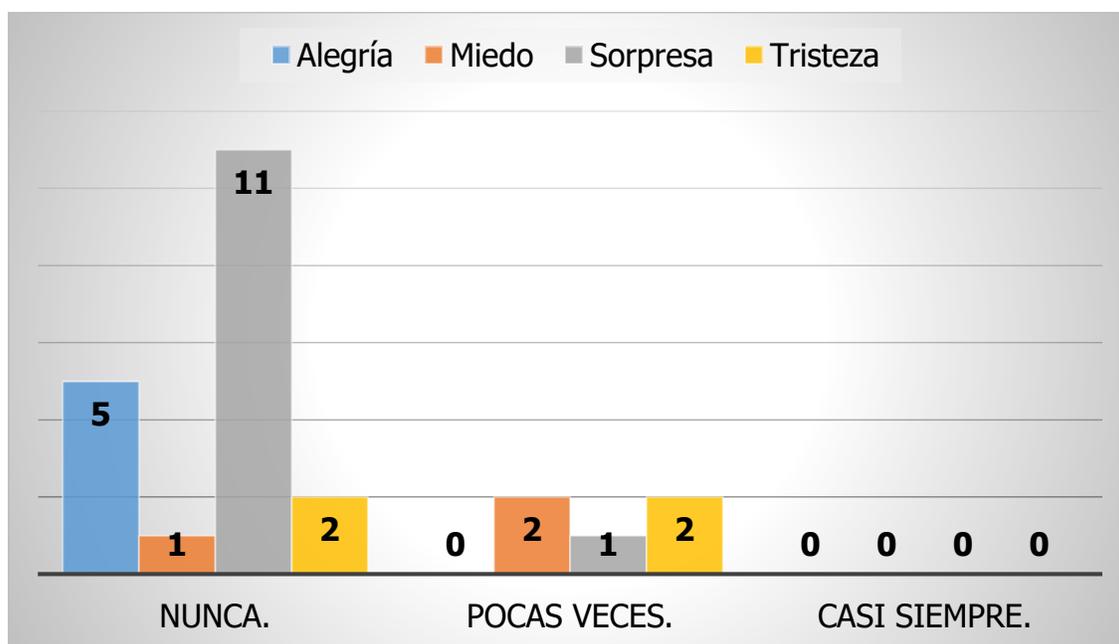


Gráfica 12. Representación gráfica del resultado de la pregunta (11) del cuestionario CIE-A vs emociones

12. Me obligan a hacer cosas que están mal

Tabla 31. Resultados de la pregunta (12) del cuestionario CIE-A vs las emociones

Emocion	Nunca.	Pocas veces.	Casi siempre.
Alegría	5	0	0
Miedo	1	2	0
Sorpresa	11	1	0
Tristeza	2	2	0
Total general	19	5	0



Gráfica 13. Representación gráfica del resultado de la pregunta (12) del cuestionario CIE-A vs emociones

Teniendo esta información se puede comprobar que por medio de una herramienta tecnológica si se puede detectar posibles casos de acoso escolar, sin embargo, es necesario que para determinar con exactitud si el niño sufre de acoso escolar se debe notificar al área correspondiente.

CAPÍTULO V.

Conclusiones

5.1. Resultado

Como resultado de esta investigación se logró diseñar un prototipo utilizando computación afectiva que es una rama de la inteligencia artificial, para la presente tesis se utilizó una herramienta que está diseñada para el reconocimiento de emociones, dicha herramienta ya se encuentra probada y actualmente se encuentra implementada en múltiples sectores, en esta ocasión Affdex ha sido implementada en la aplicación "Estamos a tiempo" que al igual que el cuestionario CIE-A apoya la detección y al análisis de una problemática social que se está viviendo dentro de una escuela primaria del municipio de Hueytamalco.

Si bien para la presente investigación se utilizó una herramienta diseñada por la empresa Afectiva, antes de tomar la decisión se investigó el funcionamiento, es decir, el proceso que utiliza para llegar a la conclusión de mostrar el sentimiento es el algoritmo de clasificación viola-Jones, que es una técnica de detección que utiliza una serie de clasificadores, agrupados en etapas sucesivas, que responden a un conjunto de rasgos (features) para detectar la presencia en la imagen de un rostro (Hernández et al., 2012).

Como punto importante hay que mencionar que para investigación se utilizaron las siguientes emociones (tristeza, alegría, ira, miedo, sorpresa, desprecio).

Pero no solo utilizamos el reconocimiento también se investigó acerca de las técnicas que se utilizan para la detección de acoso escolar para niños que están estudiando la primaria, lo cual en un principio no se encontró mucha información por lo que se contactó a personal especializado en psicología, entonces nos mencionaron del test sociométrico (sociograma) que consiste en procedimientos de observación y análisis de las relaciones que se establecen dentro de un grupo, procedimientos que se traducen en una serie de índices y representaciones gráficas que permiten evaluar y describir la estructura de las relaciones de carácter, que teniendo como punto de

partida este test comencé a investigar test encaminados al tema de acoso escolar y efectivamente encontramos cuestionarios que ayudan a detectar tanto víctimas, agresores, etc., después de analizar toda la información se tomó la decisión de utilizar el cuestionario de Intimidación Escolar Abreviado CIE-A consta de 172 preguntas dirigido a estudiantes entre los 8 y los 18 años, El CIE-A está conformado por tres partes: La situación de victimización por intimidación (física, verbal, social y de coacción); la segunda, se compone de sintomatología de ansiedad, depresión, estrés postraumático y también efectos sobre autoestima y, la tercera, la conforman 64 preguntas sobre intimidación por parte de quienes responden a las situaciones de intimidación.(Vásquez et al., 2012)

5.2. Conclusión

Si bien antes de iniciar con la investigación y el desarrollo del prototipo no contaba con conocimiento y experiencia acerca de la inteligencia artificial y técnicas sociométricas, pero con el arduo trabajo de la investigación se pudo realizar esta tesis y el diseño del prototipo con la finalidad de apoyar a los niños y niñas de una institución cuyos directivos están preocupados por la situación de acoso escolar dentro de la institución.

Por otro lado, el computo afectivo permite realizar el análisis de las emociones y para su aplicación dentro de la App Estamos a tiempo se utilizó una herramienta de reconocimiento de emociones llamada Affdex el cual considero que es una herramienta muy completa y probada ya que actualmente se encuentra implícita en muchos proyectos de diferentes áreas.

En cuanto al acoso escolar y su detección oportuna se puede concluir que con la ayuda de la herramienta tecnológica se puede ganar tiempo en cuanto al problema, sin embargo, se debe tomar en cuenta que la aplicación no resolverá la situación solo detecta un posible caso de acoso escolar.

5.3. Trabajos futuros

Una vez probado este prototipo en esta institución consideró que se puede adaptar las tres partes del cuestionario CIE-A: La situación de victimización por intimidación; la segunda, se compone de sintomatología de ansiedad, depresión, estrés postraumático y también efectos sobre autoestima y, la tercera intimidación por parte de quienes responden a las situaciones de intimidación.

Si bien no implementar los 172 ítems, pero seleccionar con ayuda de una persona especializada en el tema los ítems que nos proporcionen información valiosa que no solo ayudan a detectar una posible víctima del acoso escolar, también podemos saber quiénes son los agresores y con la detección de emociones por parte de la computación afectiva para poder comparar respuesta con emociones como lo hace actualmente y así poder implementarlas en más escuelas de la región.

Referencias

- Alfonso Loret de Mola, E. H., Martínez Fonseca, Y., Fonseca González, R. L., Tamayo Leyva, Y. I., Acosta Alfonso, M. N., Alfonso Loret de Mola, E. H., Martínez Fonseca, Y., Fonseca González, R. L., Tamayo Leyva, Y. I., & Acosta Alfonso, M. N. (2019). Bullying o Acoso escolar. Creatividad frente al rol de adolescentes. *Multimed*, 23(6), 1202–1215.
- AlvarezVergelNatalia2013.pdf*. (s/f). Recuperado el 14 de junio de 2021, de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12554/AlvarezVergelNatalia2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- antibullyingsoftware.com. (s/f). *Anonymous Bullying Reporting App for Schools and Districts—BRIM*. BRIM Anti-Bullying Software. Recuperado el 15 de mayo de 2021, de <https://antibullyingsoftware.com/>
- Api para El Reconocimiento Facial de Emociones Humanas | Las emociones | Autosuperación*. (s/f). Scribd. Recuperado el 8 de junio de 2021, de <https://es.scribd.com/document/478846771/API-PARA-EL-RECONOCIMIENTO-FACIAL-DE-EMOCIONES-HUMANAS>
- Baldassarri Santalucía, S. (2016). Computación afectiva: Tecnología y emociones para mejorar la experiencia del usuario. *Bit & Byte*, año 2, núm. 3. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/53441>
- Bosquez, V., Sanz, C., Baldassarri, S., Ribadeneira, E., Valencia, G., Barragan, R., Camacho, Á., Shauri-Romero, J., & Camacho-Castillo, L. A. (2018). LA COMPUTACIÓN AFECTIVA: EMOCIONES, TECNOLOGÍAS Y SU RELACIÓN CON LA EDUCACIÓN VIRTUAL. *Revista de Investigación Talentos*, 5(1), 94–103.
- Bullying_factor_de_riesgo_en_los_intentos_de_auto_eliminacion_iae_en_adolescentes.pdf*. (s/f). Recuperado el 14 de junio de 2021, de https://sifp.psico.edu.uy/sites/default/files/Trabajos%20finales/%20Archivos/bullying_factor_de_riesgo_en_los_intentos_de_auto_eliminacion_iae_en_adolescentes.pdf
- cabot, toby. (2020). *Caboteria/affdexme-android* [Java]. <https://github.com/caboteria/affdexme-android> (Original work published 2015)
- Callejas, S., Ossa, A., Suárez, A., & Thaine, F. (s/f). *Angélica Arias Benavides Ministra de Cultura y Patrimonio de Ecuador (e)*. 93.
- Calvo, J., & Guzman, M. A. (2018). *Machine learning, una pieza clave en la transformación de los modelos de negocio*. 44.
- Carmona-Torres, J., Espínola, M., Cangas, A., & Iribarne, L. (2011). MII-School: A 3D videogame for the early detection of abuse of substances, bullying, and mental disorders in adolescents. *European Journal of Education and Psychology*, 4, 75–85. <https://doi.org/10.1989/ejep.v4i1.78>
- Celdrán-Baños, J., & Ferrándiz García, C. (2017). Reconocimiento de emociones en niños de Educación Primaria: Eficacia de un programa educativo para

- reconocer emociones. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 10(28). <https://doi.org/10.25115/ejrep.v10i28.1536>
- Darjeling, S. (s/f). *OOHDM (MÉTODO DE DISEÑO HIPERMEDIA OBJETO ORIENTADO) & NORMATIVA ISO 9126*. 25.
- Documento_completo__.pdf-PDFA.pdf*. (s/f). Recuperado el 8 de junio de 2021, de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/53441/Documento_completo__.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Firebase Realtime Database | Firebase Realtime Database*. (s/f). Firebase. Recuperado el 22 de mayo de 2021, de <https://firebase.google.com/docs/database?hl=es>
- Garaigordobil, M., Martínez-Valderrey, V., Maganto, C., Bernarás, E., & Jaureguizar, J. (2018). Efectos de Cyberprogram 2.0 en factores del desarrollo socioemocional. *Pensamiento Psicológico*, 14(1), 33–47.
- Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Editorial Brujas.
- Gómez Nashiki, A. (2013). Bullying: El poder de la violencia. Una perspectiva cualitativa sobre acosadores y víctimas en escuelas primarias de Colima. *Revista mexicana de investigación educativa*, 18(58), 839–870.
- González, E. J. M. (s/f). *DETECCIÓN DE EMOCIONES DEL USUARIO*. 67.
- Hamodi-Galán, C., & Benito-Brunet, Y. de. (2019). Bullying: Detección mediante el test sociométrico y prevención a través de experiencias basadas en el método socioafectivo. *Revista Electrónica Educare*, 23(3), 44–68.
- Hernández, E. del T., Cabrera Sarmiento, A., & Sánchez Solano, S. (2012). Implementación híbrida hardware software del algoritmo de detección de rostros de Viola-Jones sobre FPGA. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 16(63), 114–124.
- <https://plus.google.com/+UNESCO>. (2020, noviembre 13). *Unidos contra el acoso escolar*. UNESCO. <https://es.unesco.org/news/unidos-acoso-escolar>
- IMCO — El acoso escolar no es cosa de niños. (s/f). *IMCO — El acoso escolar no es cosa de niños*. Recuperado el 15 de mayo de 2021, de <https://imco.org.mx/el-acoso-escolar-no-es-cosa-de-ninos/>
- Introducción a Android Studio | Desarrolladores de Android*. (2021). Android Developers. <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>
- López, P. L. (2004). POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. *Punto Cero*, 09(08), 69–74.
- Maldonado, S., Sarahi, A., Varón, N., Baca, X., Zaira, C., Valero, C., & Berra, E. (2018). *CARACTERIZACIÓN DE CONDUCTAS DE ACOSO (BULLYING) EN ADOLESCENTES*. 21, 417.
- Matamala, E. F. (s/f). *EMOCIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL*. 4.
- Muñiz, M. E. M. (2015). *Análisis de situaciones de acoso escolar o bullying en centros de Educación Secundaria de La Coruña*. 447.
- Olmedillo, D. Z. (2016). *Herramienta de reconocimiento facial de emociones en Android*. 100.

- Pedreira, P. A., Cuesta, B. B., & Luna, C. B. de. (2011). Acoso escolar. *Pediatría Atención Primaria*, *XIII*(52), 661–670.
- Pérez, Y. B., Almeida, M. R., & Martínez, E. O. (2014). Memoria de rostros y reconocimiento emocional: Generalidades teóricas, bases neurales y patologías asociadas. *Actualidades en psicología*, *28*(116), 27–40.
- Pineda-Jaramillo, J. D. (2019). A review of Machine Learning (ML) algorithms used for modeling travel mode choice. *DYNA*, *86*(211), 32–41.
- Ramírez, D. H., & Cárdenas, J. M. (s/f). *EL MACHINE LEARNING A TRAVÉS DE LOS TIEMPOS, Y LOS APORTES A LA HUMANIDAD*. 17.
- Ruiz, E. B. (2018). Simulador Virtual para Acoso Escolar en Niños y Adolescentes: Un Estudio Piloto en México. *Hamut´ay*, *5*(1), 7–16.
- Salas, C. J., & Rivera, G. P. (2020). *Cómputo afectivo aplicado a problemáticas sociales como el acoso escolar*. *1*(1), 6.
- Sánchez, M. M., Gutiérrez, R. B., Delgado, M. P., & Rodríguez, J. M. (2009). El problema del maltrato y el acoso entre iguales en las aulas. *Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, *24*, 1–13.
- Sánchez, P. N. R., & Mazón, J. C. (2020). *Estilos parentales y acoso escolar en una muestra de niños de primaria*. 16.
- Torrado, M. (s/f). *Técnicas sociométricas: Tipos de instrumentos. Elaboración, aplicación y análisis de los resultados*. 33.
- Trasviña, L. O. (2020). *DESIGUALDAD Y EXCLUSIÓN SOCIAL, PRINCIPALES CAUSAS DEL ACOSO ESCOLAR (BULLYING) EN MÉXICO*. 9.
- Urbieta, M. M. (2012). *Metodología dirigida por modelos para el diseño de funcionalidad volátil en aplicaciones web* [Doctor en Ciencias Informáticas, Universidad Nacional de La Plata]. <https://doi.org/10.35537/10915/18487>
- Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación | Publications*. (s/f). Recuperado el 15 de mayo de 2021, de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Usos-y-efectos-de-la-inteligencia-artificial-en-educacion.pdf>
- Vannini, N., Enz, S., Sapouna, M., Wolke, D., Watson, S., Woods, S., Dautenhahn, K., Hall, L., Paiva, A., Andre, E., Aylett, R., & Schneider, W. (2011). "FearNot!": A computer-based anti-bullying-programme designed to foster peer intervention. *European Journal of Psychology of Education*, *26*, 21–44. <https://doi.org/10.1007/s10212-010-0035-4>
- Vásquez, N. S. M., Zuluaga, N. C., Yajaira, D., & Fernández, B. (2012). *Validación de un cuestionario breve para detectar intimidación escolar*. 10.
- Vega, M. O. Z. (2013). *APLICACIÓN DEL TEST SOCIOMETRICO COMO HERRAMIENTA PARA EL DIAGNÓSTICO DE GRUPO EN APOYO A LA TUTORIA ACADÉMICA*. 20.

