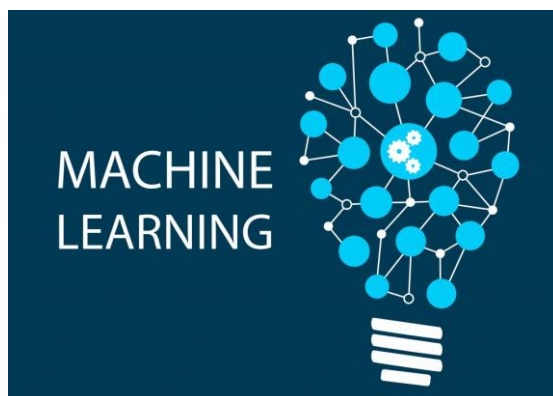


# REUNIÓN FINAL

## PUBLICACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA MEMORIA DEL TRABAJO



**“ANÁLISIS INTELIGENTE DEL ACOSO ESCOLAR EN LAS REDES SOCIALES”**

**17401GT041**

### **C.D.P. AMOR DE DIOS**

*C/ Cordoneros 22, 04002,  
Almería, ESPAÑA.  
E-Mail de contacto: [pedro@andared.es](mailto:pedro@andared.es)*

### **LUGAR Y FECHA**

*Almería, 30 de Mayo de 2017.*

### **INTEGRANTES**

*Prof. Fernández Bosch, Pedro ([pedro@andared.es](mailto:pedro@andared.es))  
Prof. Martos García, Alejandro ([amartosg6686@gmail.com](mailto:amartosg6686@gmail.com))  
Prof. Revueltas Escáñez, Joaquín ([joaquinprofe@yahoo.es](mailto:joaquinprofe@yahoo.es))*

En la actuación previa a la publicación y difusión de la memoria del presente trabajo, se han evaluado los resultados obtenidos tras el desarrollo de las actividades trabajadas durante las 3 últimas sesiones de tutoría (3 semanas) por los alumnos y alumnas de 1º, 2º, 3º y 4º de la E.S.O. de nuestro centro educativo.

## 1. RESULTADOS DE LA SESIÓN 1:

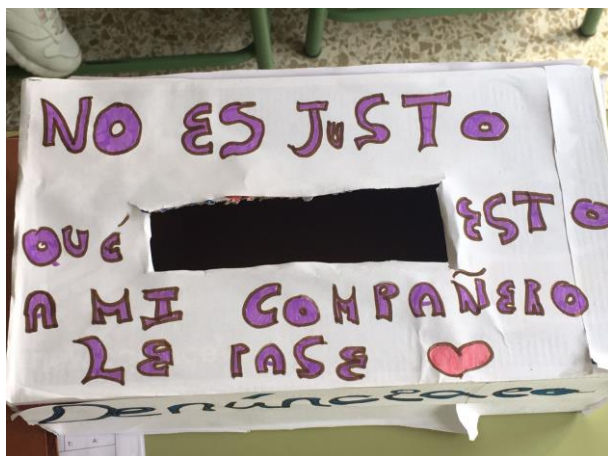
En esta sesión los alumnos/as de los diferentes cursos con ayuda de su tutor han elaborado una serie de normas de prevención que quedarán plasmadas en una cartulina expuesta de forma permanente en su aula y han creado “buzones” con cajas de cartón forradas y decoradas por los propios alumno/as utilizando frases vinculadas al acoso escolar para que puedan denunciar ANÓNIMAMENTE un episodio de acoso escolar propio o ajeno.

A continuación mostramos algunas fotografías que muestran los satisfactorios resultados junto a nuestros alumnos y alumnas:

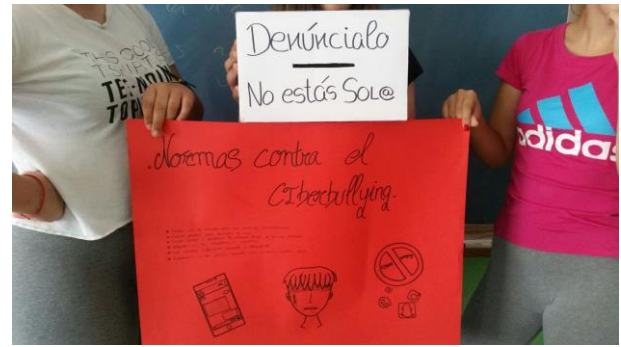
### FOTOS DE LAS NORMAS BÁSICAS DE CONVIVENCIA Y BUZÓN DEL CYBERBULLYING 1º DE E.S.O.



## FOTOS DE LAS NORMAS BÁSICAS DE CONVIVENCIA Y BUZÓN DEL CYBERBULLYING 2º DE E.S.O.



## FOTOS DE LAS NORMAS BÁSICAS DE CONVIVENCIA Y BUZÓN DEL CYBERBULLYING 3º DE E.S.O.



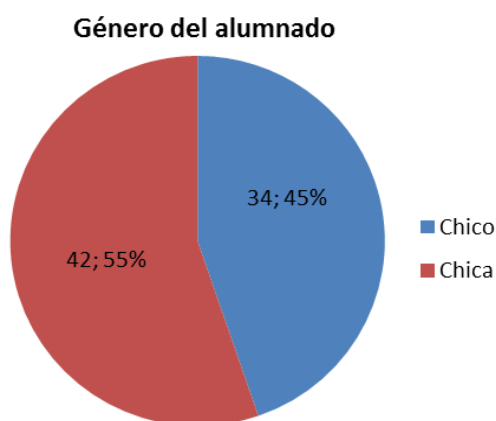
## FOTOS DE LAS NORMAS BÁSICAS DE CONVIVENCIA Y BUZÓN DEL CYBERBULLYING 4º DE E.S.O.



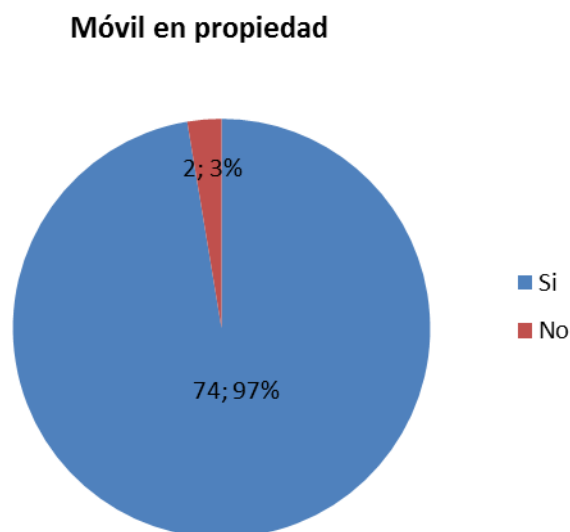
## 2. RESULTADOS DE LA SESIÓN 2:

Para ayudarnos a conocer y comprender cómo se utilizan las nuevas tecnologías (teléfonos móviles e internet) en las relaciones entre los y las jóvenes, los tutores repartieron entre sus alumnos las fotocopias del cuestionario cyberbullying de R. Ortega, J. Calmaestra y J. A. Mora-Merchán (2007). Los alumnos respondieron de forma sincera a las preguntas que aparecen en este cuestionario, ya que es anónimo y nadie sabrá cuáles son sus respuestas.

La encuesta en la que se basan los siguientes gráficos ha sido realizada por un total de 76 alumnos de los diferentes cursos de la Educación Secundaria Obligatoria:

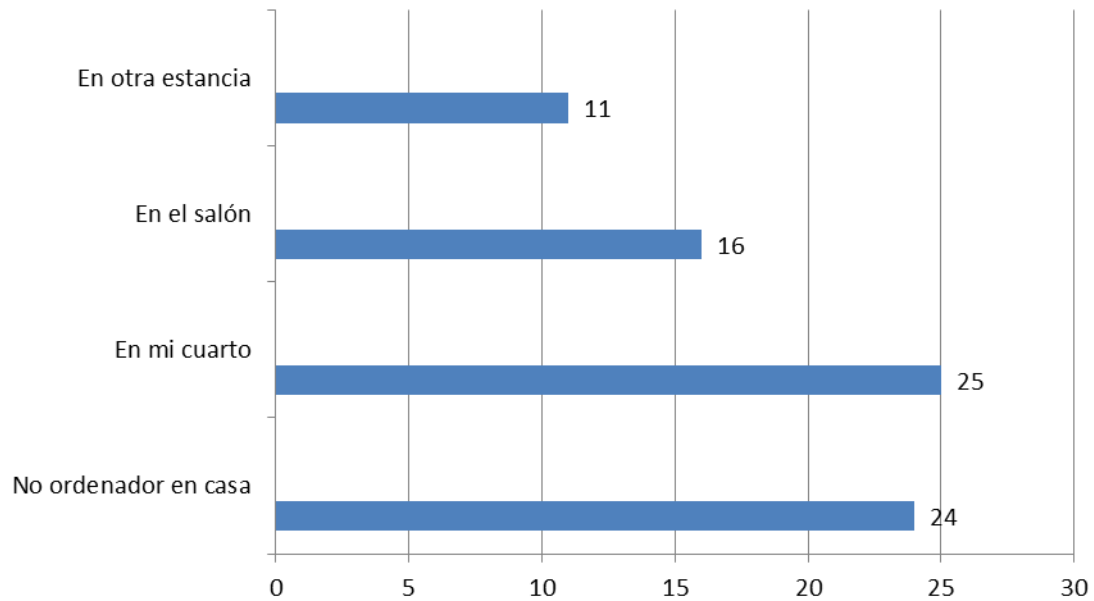


EL 55% del alumnado encuestado son chicas y el 45% son chicos.



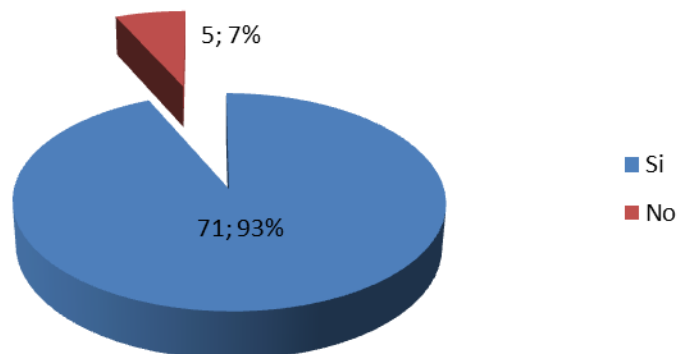
Casi la totalidad del alumnado (97%) afirma poseer móvil mientras que una mínima parte (3%) afirma no poseerlo.

### Situación del ordenador en casa



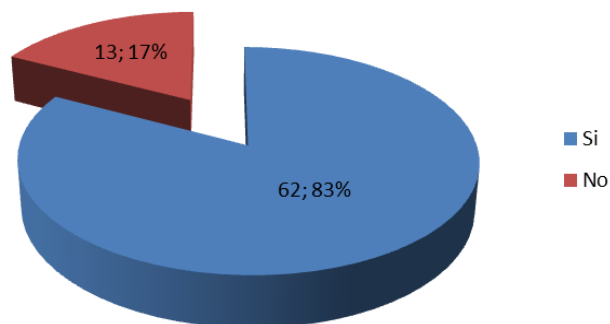
Un importante número de alumnos afirman no disponer de ordenador en sus casas mientras que los alumnos que afirman poseer ordenador indican que se encuentra en diferentes estancias de la casa, destacando el cuarto del alumno como la principal ubicación en la que se sitúa el ordenador.

### Acceso a internet en casa



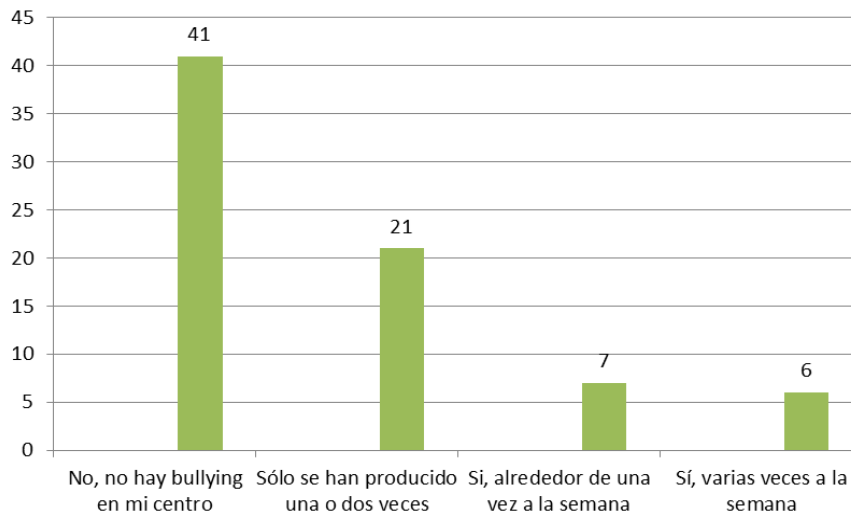
El 93% del alumnado afirma que dispone de conexión a internet en su casa. El 7% restante afirma no poseer conexión a internet.

### Acceso a internet fuera de casa



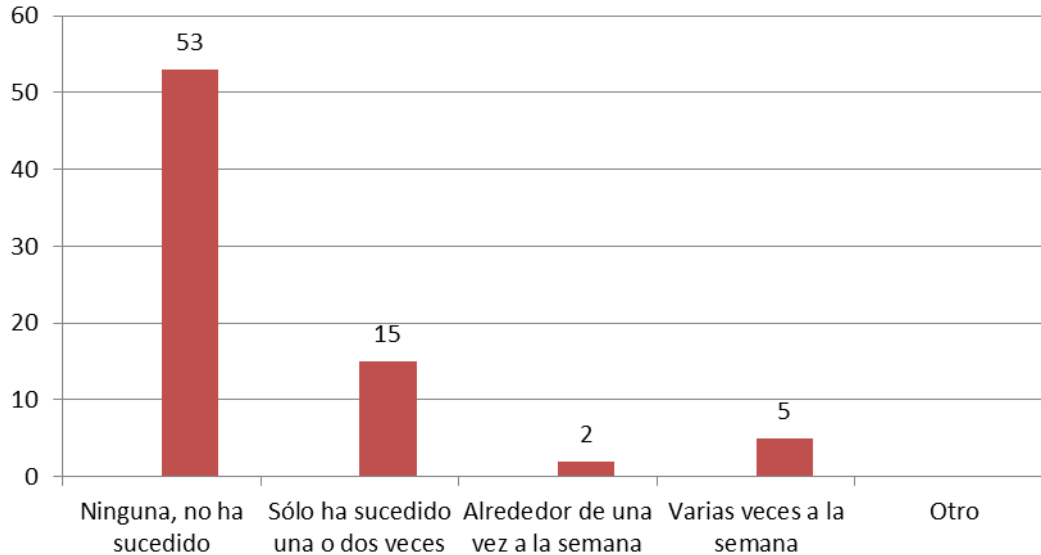
El 83% del alumnado afirma que dispone de conexión a internet fuera de casa. El 17% restante afirma no poseer conexión a internet fuera de casa.

### ¿Se han producido fenómenos de acoso en los últimos dos meses en tu instituto?



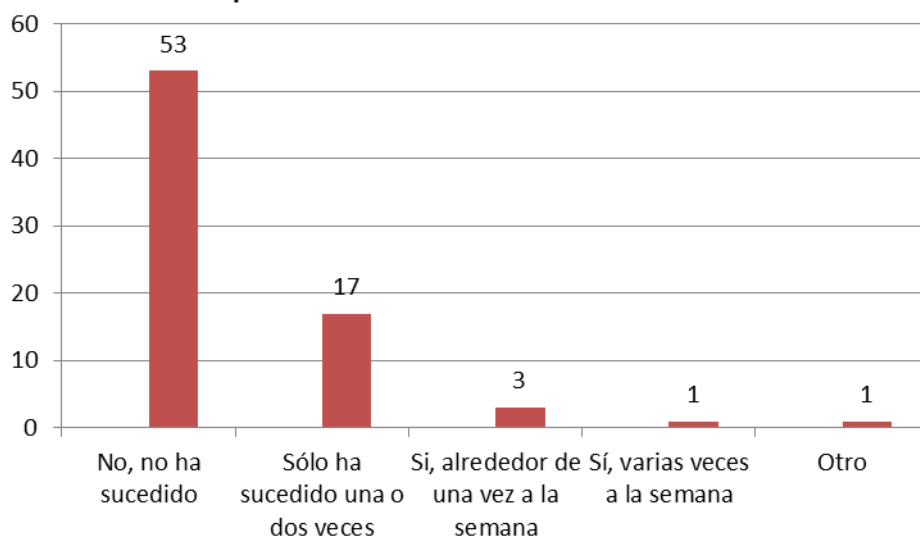
34 alumnos afirman que el acoso está presente en las aulas de secundaria del centro. Mientras que 41 afirman que el acoso no está presente. Resulta evidente que el acoso es una realidad en las aulas de secundaria.

### ¿Cuántas veces se han metido contigo o te han acosado en los últimos dos meses?



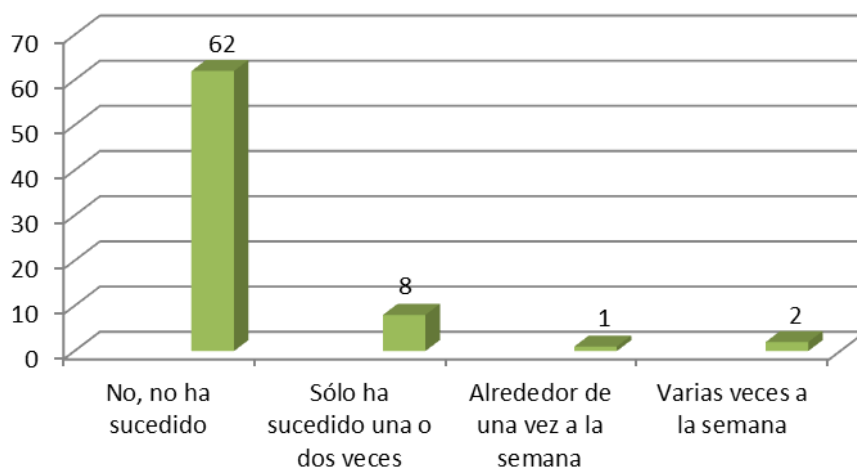
53 alumnos afirman no haber sido víctimas de acoso en los últimos dos meses. Mientras que 22 alumnos afirman que han sido víctimas de acoso. 7 alumnos afirman haber sido víctimas de acoso durante la semana en la que se realizaron las encuestas.

### ¿Te has metido tú con alguien o has acosado a otras personas en los últimos dos meses?



53 alumnos afirman no haber acosado a ningún compañero en los últimos dos meses. Mientras que 22 alumnos afirman haber acosado a algún compañero.

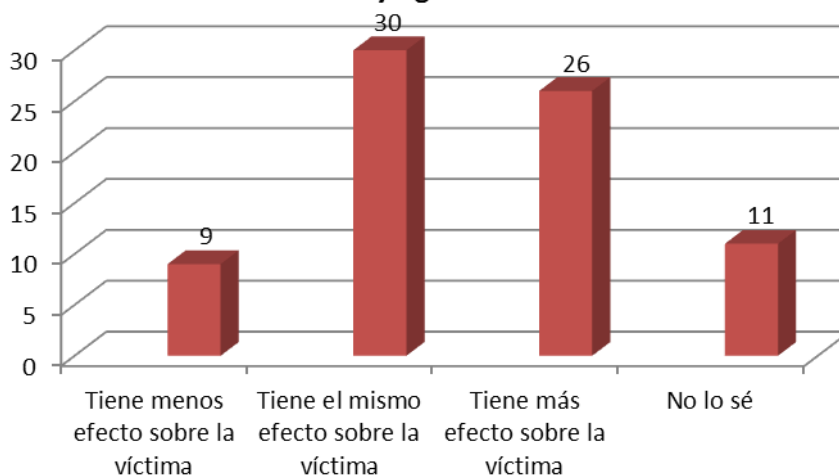
### Cyberbullying, ¿ha sucedido en los últimos dos meses?



62 alumnos afirman que no se ha producido Cyberbullying entre los compañeros del colegio en los últimos dos meses. Mientras que 11 alumnos afirman que si se ha producido. 3 alumnos afirman que ha sucedido Cyberbullying en la semana en la que se realizó la encuesta.

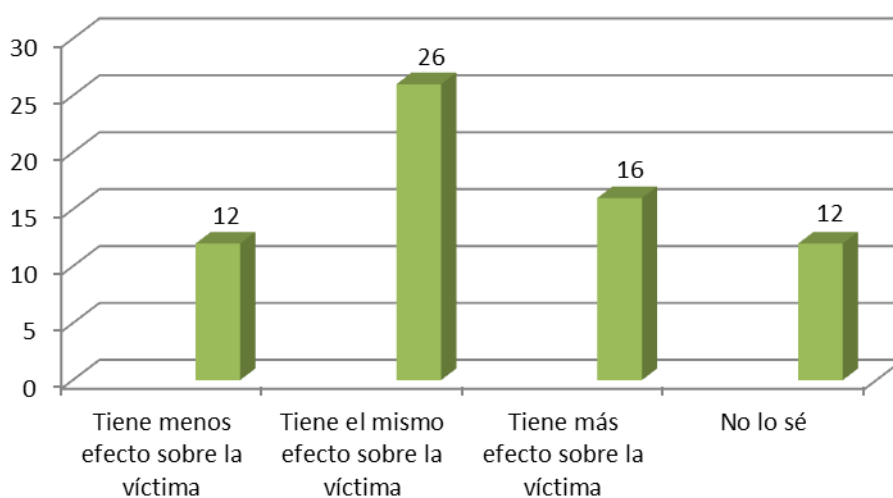


**Piensas que el acoso a través del móvil, comparado con el "bullying tradicional"**



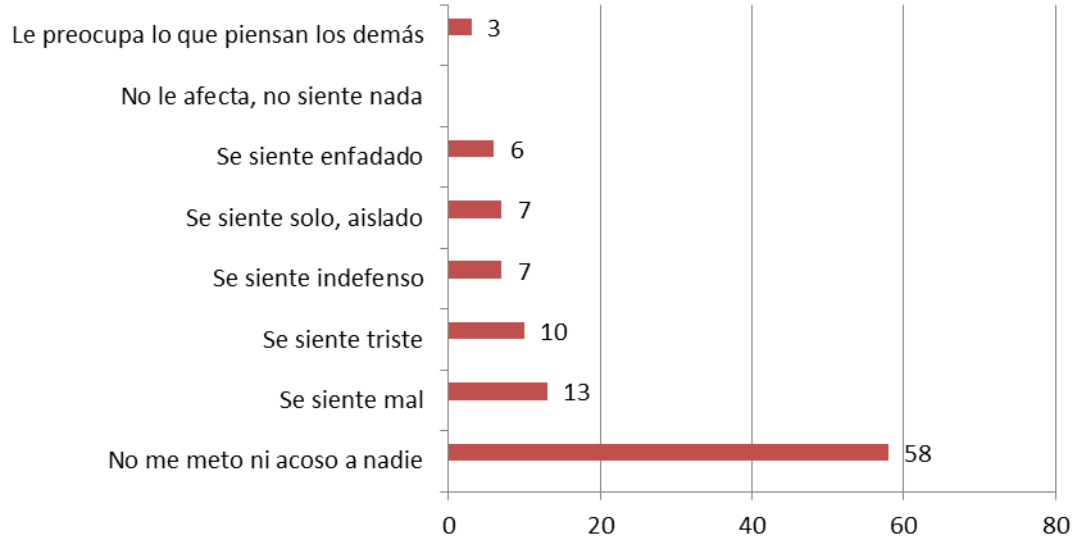
30 alumnos piensan que el acoso a través del móvil, comparado con el “bullying tradicional” tiene el mismo efecto sobre la víctima. Mientras que 26 alumnos piensan que tiene más efecto sobre la víctima. 20 alumnos consideran que tiene menos efecto o no lo saben.

**Piensas que el acoso a través de internet, comparado con el "bullying tradicional"**



26 alumnos piensan que el acoso a través de internet, comparado con el “bullying tradicional” tiene el mismo efecto sobre la víctima. Mientras que 16 alumnos piensan que tiene más efecto sobre la víctima. 24 alumnos consideran que tiene menos efecto o no lo saben.

### ¿Cómo crees que se siente la persona con la que tú te metes o le acosas a través del móvil?



La mayor parte del alumnado entrevistado afirma no ser acosador. Así mismo, el alumnado considera que la víctima de acoso a través del móvil sufre distintos sentimientos negativos y ninguno indica que a la víctima no le afecte el acoso.

### ¿Cómo crees que se siente la persona con la que tú te metes o le acosas a través de internet?



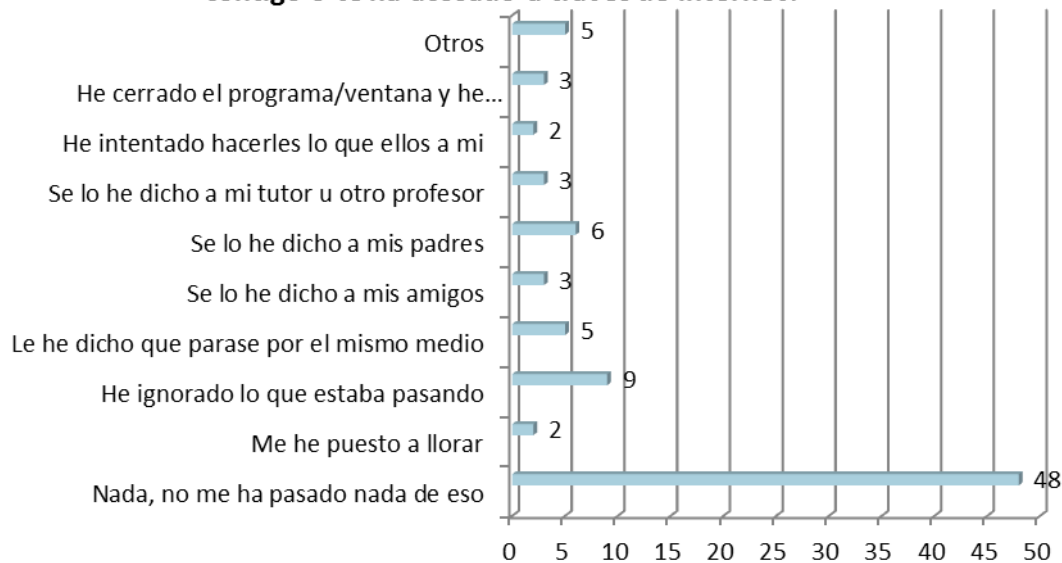
La mayor parte del alumnado entrevistado afirma no ser acosador. Así mismo, el alumnado considera que la víctima de acoso a través de internet sufre distintos sentimientos negativos y ninguno indica que a la víctima no le afecte el acoso.

**¿Qué has hecho normalmente cuando alguien se ha metido contigo o te ha acosado a través del móvil?**



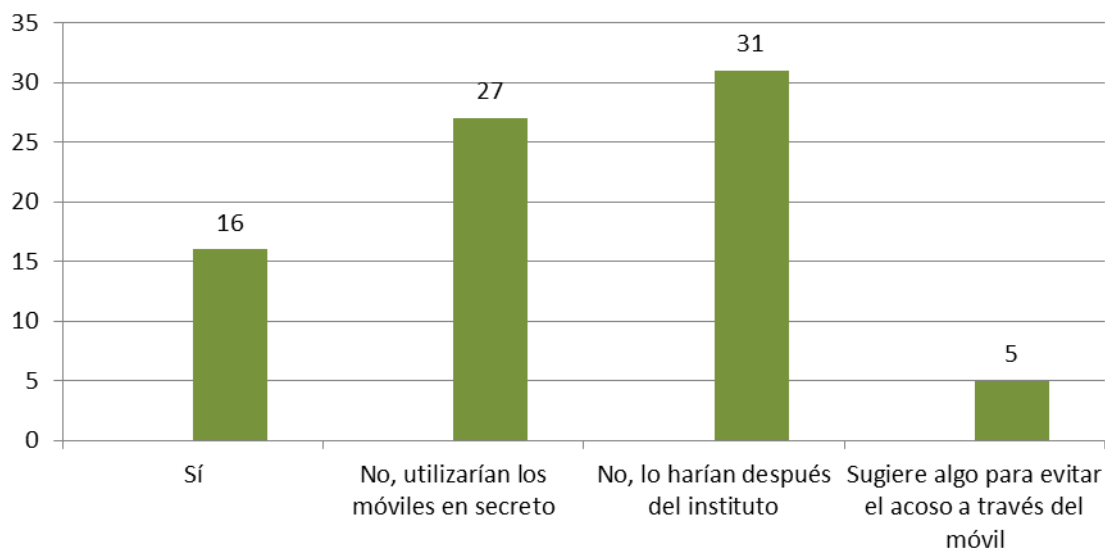
La mayor parte del alumnado indica no haber sido víctima de acoso a través del móvil. El alumnado restante afirma que ha procedido de diferentes maneras, destacando al aviso a sus padres y la ignorancia del problema.

**¿Qué has hecho normalmente cuando alguien se ha metido contigo o te ha acosado a través de internet?**



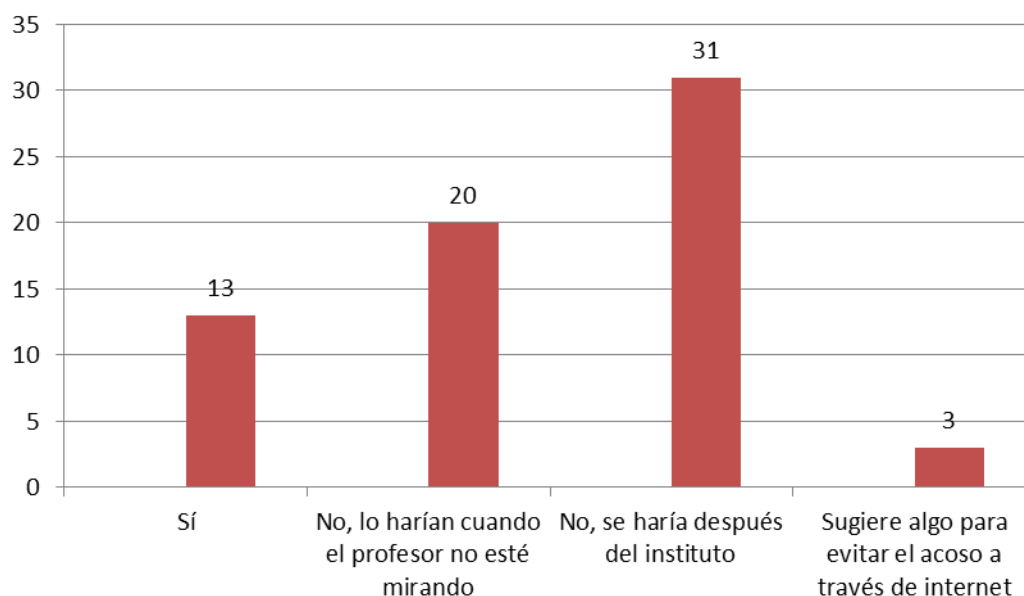
La mayor parte del alumnado indica no haber sido víctima de acoso a través de internet. El alumnado restante afirma que ha procedido de diferentes maneras, destacando al aviso a sus padres y la ignorancia del problema.

### ¿Prohibir el móvil en los institutos ayudaría a evitar el acoso?



Solo 16 alumnos de los encuestados consideran la prohibición del móvil como la solución al problema del acoso en el colegio. Sin embargo, 27 alumnos afirman que el acoso a través del móvil continuaría en secreto y 31 alumnos que continuaría después del colegio. 5 alumnos aportan sugerencias para evitar el acoso a través del móvil.

### ¿Prohibir internet en los institutos ayudaría a evitar el acoso?



Solo 13 alumnos de los encuestados consideran la prohibición de internet como la solución al problema del acoso en el colegio. Sin embargo, 20 alumnos afirman que el acoso a través de internet continuaría cuando el profesor no estuviera mirando y 31 alumnos que continuaría después del colegio. 3 alumnos aportan sugerencias para evitar el acoso a través del móvil.

### 3. RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD 5:

Esta actividad tiene como fin el visionado y posterior reflexión sobre un conocido telefilme británico llamado Cyberbully, que trata de pleno el problema del acoso escolar en las redes sociales.

Cyberbully es una película televisiva británica que se estrenó en Channel 4 el 15 de enero de 2015.<sup>1</sup> El thriller está protagonizado por Maisie Williams en el papel de una típica chica adolescente que vive una parte importante de su vida on-line y es acusada por un desconocido de ser una ciberacosadora. La película fue escrita por Ben Chanan y David Lobatto, con Chanan también como director. A este telefilme se le ha asignado la categoría “para todos los públicos” y tiene una duración aproximada de 1 hora.

*Copia las siguientes preguntas en tu cuaderno y respóndelas de manera individual. Finalizado, entrega este trabajo a tu tutor/a.*

1. *Sobre qué tema trata la película. Definirlo con sus propias palabras.*
2. *¿Cuándo comienza el problema de la adolescente?*
3. *¿Qué actitud toma la protagonista frente al caso?*
4. *¿Con qué actitud logra afrontar el caso?*
5. *Nombre donde poder denunciar un caso de cyberbullying y de qué manera.*

Estas han sido algunas de las respuestas más relevantes:

1. **Sobre qué tema trata la película. Definirlo con vuestras propias palabras.** La película trata sobre cyberbullying (acoso en las redes), pero también se trata la amistad, si de verdad conoces a un amigo sabes que te perdonará y que sabes qué cosas harás o no.
2. **¿Cuándo comienza el problema de la adolescente?** Cuando habla con la persona que le va acosar, pero el verdadero problema empieza cuando ella se ríe de una chica que no sabe cantar. Y a partir de su comentario se empiezan a burlar de esa chica. Debido a ese acontecimiento, la persona que le habla le empieza acosar.
3. **¿Qué actitud tomo la protagonista frente al caso?** Se deja llevar por lo que dice la persona que le está acosando. La protagonista al principio no asume que es una bully, intenta evadir su responsabilidad.
4. **¿Con qué actitud logra afrontar el caso?** Reconoce su culpa y va intentado averiguar quién es la persona que la está acosando. Cuando el padre le comenta que su amiga ha dicho que sabe que no es ella, su actitud es valiente y ya no cede ante el chantaje. Encuentra a la persona que la está acosando por la forma que tiene de escribir en las redes sociales.
5. **Nombre donde poder denunciar un caso de cyberbullying y de qué manera.** Podemos denunciar el caso a la policía. Aunque antes de llegar a ella, se debe de contar a los padres o profesores. Cuando vayas a la policía tendrás que demostrar pruebas de que te están acosando. Para ello tendré que llevar las conversaciones donde se burlan o me amenazan, por ello no hay que borrar esas conversaciones o comentarios. Hay que ser fuertes y no avergonzarnos de lo que hayamos hecho, de esta forma no cederemos ante el chantaje.

#### 4. PONENCIAS DEL PLAN DIRECTOR PARA LA CONVIVENCIA Y MEJORA DE LA SEGURIDAD EN CENTROS ESCOLARES Y SUS ENTORNOS.

Los días 22 y 29 de mayo recibimos en nuestro centro educativo a dos expertos del Cuerpo de la Policía Nacional que impartieron unas charlas al alumnado de la E.S.O. sobre problemas de seguridad que les afectan como colectivo. Los temas elegidos, que guardan relación directa con la temática del trabajo, han sido los siguientes:

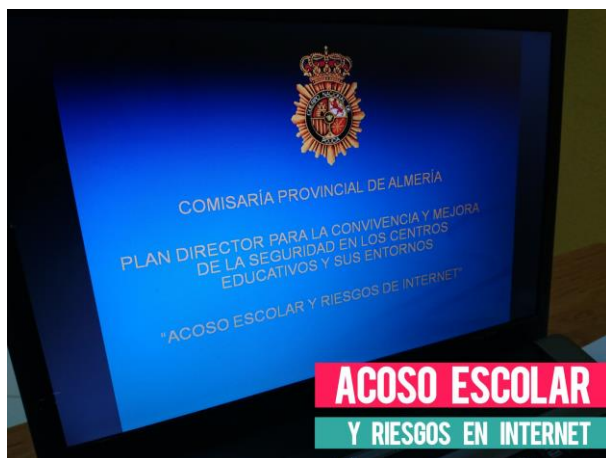
- Acoso escolar.
- Riesgos de Internet.

Este plan, además incorpora otras acciones además de las ponencias, entre las que se incluyen:

- Acceso permanente a un experto policial.
- Mejora de la vigilancia del entorno escolar.

Las ponencias tuvieron gran acogida entre el alumnado, que se mostró muy participativo e interesado en todo momento. Además, tuvimos algunos momentos emotivos por parte de algunos alumnos que contaron sus propias vivencias.

A continuación se muestran algunas fotografías de los actos:





## 5. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA EL ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DEL ACOSO ESCOLAR EN LAS REDES SOCIALES

Como ya se expuso en el proyecto inicial, la informática ofrece una gran variedad de herramientas para el análisis y prevención del cyberbullying, entre las que se incluyen las herramientas de análisis contextual, herramientas de interacción en línea, herramientas de denuncia, etc. Estos métodos nuevos o mejorados contribuyen a identificar y caracterizar la tipología y la intensidad del cyberbullying. Sin embargo, numerosas agresiones todavía pasan inadvertidas. Además, estamos lejos de una solución fiable para su correcta clasificación puesto que incluso los estudios y seguimientos supervisados por expertos, pueden dar lugar a interpretaciones erróneas.

En los últimos años las redes sociales se han generalizado y la adopción por parte de los usuarios, y en particular de los jóvenes, se ha acelerado. El adecuado tratamiento de este incesante flujo de datos podría proporcionar una oportunidad inigualable para prevenir y analizar posibles casos de acoso escolar, convirtiéndolos en recursos útiles y estructurados.

Pero, ¿cómo puede ayudarnos la tecnología a lograr una predicción temprana y clasificación precisa del cyberbullying? La respuesta, pasa por recurrir a los nuevos avances que nos proporciona la informática. Resulta fundamental la evolución conjunta del área computacional y la psicología para generar avances tecnológicos que ayuden a la detección de nuevos casos de cyberbullying. Actualmente, están surgiendo numerosas iniciativas de colaboración transfronteriza en el entorno docente para el desarrollo de aplicaciones de detección del cyberbullying.

### **Descripción de la aplicación**

Uno de los objetivos principales del presente trabajo, consiste en desarrollar una Aplicación de Análisis Inteligente del Acoso Escolar en las Redes Sociales utilizando los últimos avances en aprendizaje automático (del inglés, "Machine Learning"), un subcampo de las ciencias de la computación y una rama de la inteligencia artificial cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan a las máquinas aprender. De esta forma, la aplicación propuesta, convierte la ingente cantidad de información de las redes sociales en recursos útiles que permitan evaluar potenciales situaciones de riesgo de cyberbullying.

Independientemente de las técnicas informáticas empleadas, la solución adoptada debe cumplir los siguientes requisitos de funcionamiento.

1. **Primer requisito:** La aplicación recibe como dato de entrada un mensaje de la red social del sujeto a valorar.
2. **Segundo requisito:** La herramienta lee y clasifica un determinado mensaje procedente de las redes sociales del sujeto y devuelve un resultado preciso sobre la situación de acoso que sufre del individuo.

A continuación analizaremos la solución adoptada para resolver estos requisitos, describiendo en profundidad: la obtención y normalización de los datos, el análisis léxico y, por último, la clasificación de casos de acoso junto a los resultados obtenidos mediante las técnicas de aprendizaje automático.



**Módulo 1. Elaboración del Vocabulario:** El lenguaje y la comunicación son los factores trascendentales que caracterizan al ser humano en un espacio y temporalidad. Por lo tanto, esta modalidad del lenguaje o jerga, podría considerarse como un conjunto de realizaciones lingüísticas que se producen en un contexto determinado, cuya permanencia es relativa frente a otros hechos de habla de la sociedad, por lo que es necesaria su fijación.

Es por ello que en el presente trabajo se pretende construir un corpus conceptual y lexicográfico de los términos asiduamente empleados por los jóvenes para agredir a sus iguales en cuanto a raza, economía, sexualidad, apariencia física y comportamiento. No obstante, queremos insistir en que este trabajo no pretende estudiar, criticar ni tomar posición psicológica en virtud de la negatividad que pueda surgir a partir de la proliferación en la jerga juvenil del cyberbullying, sino en aprovechar este fenómeno como un rico material para lograr unos fines determinados.

Los datos para la confección del corpus han sido recopilados entre alumnos y alumnas de la E.S.O., miembros de nuestro centro educativo. Los encuestados, distribuidos en el amplio espectro de roles del cyberbullying (víctima, agresor, espectador, etc.), plasmaron en papel o en medios digitales el léxico que han sufrido, utilizado u observado a través de sus perfiles en las redes sociales, haciendo distinción entre: léxico utilizado para agredir hacia la raza, economía, sexualidad, apariencia física y comportamiento.

En total, se han recopilado un corpus de más de 1.000 palabras comprendidas en cada una de las categorías anteriormente mencionadas para para agredir a un grupo de iguales utilizando las redes sociales. Así, se ha materializado el acceso a una rica fuente lingüística más completa y real, acorde con las tendencias actuales de la investigación.

**Módulo 2. Búsqueda de Tweets:** Se han anotado los ID de 4.781 tweets que contienen algunas de las palabras del vocabulario recopilado en el fichero "data.csv". Para ello, los alumnos han utilizado Twitter Developers, un sitio creado por Twitter exclusivo para los desarrolladores, donde es posible explorar todo el contenido de Twitter, incluyendo timeline y menciones de la aplicación, crear una aplicación para comenzar a utilizar la API de Twitter y/o estar en contacto con el equipo de Twitter y la comunidad de desarrolladores.

**Módulo 3. Descarga y clasificación del conjunto de entrenamiento:** Los datos de entrenamiento son un conjunto de muestras que se utilizan para el aprendizaje del algoritmo de aprendizaje automático y consiste en pares de objetos: entrada y salida. La salida de la función puede ser un valor numérico o una etiqueta de clase. El objetivo del entrenamiento es crear una función capaz de predecir el valor correspondiente a cualquier objeto de entrada válida después de haber visto una serie de ejemplos, los datos de entrenamiento. Para ello, tiene que generalizar a partir de los datos presentados a las situaciones no vistas previamente.

Con motivo de elaborar un conjunto de entrenamiento lo suficientemente grande para entrenar nuestro clasificador, se procederá a la descarga de los tweets seleccionados y a su posterior clasificación manual (Si bullying o No bullying). Este proceso estará supervisado por la orientadora de nuestro centro educativo.

Para ello se proporciona una secuencia de comandos python en el fichero getTweets.py para descargar mediante la API de Twitter los mensajes seleccionados en el fichero csv (incluyendo los mensajes del tweet y sus metadatos). Este script ha sido desarrollado por el Dr. Junming Sui, profesor del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Wisconsin-Madison y especialista en Machine Learning. Para utilizar este script, resulta indispensable registrarse previamente en Twitter y solicitar acceso en Twitter Developers. Alternativamente, otra forma rápida de inspeccionar un determinado tweet es a través de la URL

<https://twitter.com/statuses/TweetID>. Debido a la naturaleza de Twitter, es posible que algunos tweets no sean recuperables actualmente porque sus propios autores los hayan eliminado.

Cada registro presenta un posible caso de acoso escolar a través de las redes sociales, e incluye sólo aquellos asientos que fueron verificados por la orientadora de nuestro centro educativo, siendo clasificados como positivo (Y) o Negativo (N).

<b>Conjunto de Entrenamiento</b>		
Positivo	1.266	27,47%
Negativo	3.515	73,52%

*Conjunto de Entrenamiento: Número y porcentaje de tweets clasificados*

**Módulo 4. Normalización de los tweets:** Los tweets tienen características propias. En primer lugar se trata de textos cortos, de un máximo de 140 caracteres, y además en muchos casos se utiliza una forma de lenguaje que se aleja del lenguaje normalizado, incluyendo elementos propios de Twitter. Normalizar las palabras (abreviaturas, formas no normalizadas, palabras con letras repetidas...) intentando, en la medida de lo posible, identificar las palabras existentes en la lengua de las nuevas palabras o entidades nombradas, es un paso previo necesario para otros procesamientos ulteriores de los tweets. En este apartado se han realizado las siguientes operaciones de normalización léxica:

- Eliminar símbolo de menciones (@), Eliminar símbolo de hashtags (#), Eliminar todos los caracteres especiales !\$%&/() etc., Sustituir mayúsculas por minúsculas.
- También eliminamos los re-tweets excluyendo los tweets que contenían el acrónimo "RT".
- Cualquier URL que comience con "http" fue reemplazada por el token "HTTPLINK".
- Reemplazar emoticons por su respectivo significado, Normalizar risa, Normalizar letras repetidas.

**Módulo 5. Pre-procesamiento y clasificación de los tweets mediante técnicas de Machine Learning:** El enfoque dominante actualmente para el problema de categorización de textos se basa en técnicas de aprendizaje automático: se construye automáticamente un clasificador mediante aprendizaje inductivo de las características o atributos de las categorías a partir de un conjunto de documentos previamente clasificados que sirven como conjunto de entrenamiento. Se trata por tanto del llamado aprendizaje supervisado. Los algoritmos de aprendizaje generalmente utilizados para la (NaiveBayes, SMO, etc) pueden ser entrenados para clasificar documentos dado un conjunto suficientemente grande de ejemplos de entrenamiento, cada uno de los cuales ha sido etiquetado previamente con la categoría correspondiente. Una importante limitación de estos algoritmos es que precisan una cantidad grande de ejemplos etiquetados para poder alcanzar una precisión apropiada. El etiquetado de hasta cientos de muestras ha de ser realizado por una persona, especialista en el área de interés de los documentos, y por tanto es un proceso muy costoso. En este trabajo se ha desarrollado un sistema de clasificación supervisada basado en el análisis léxico de interacciones en las redes sociales, el cual emplea un conjunto de entrenamiento propio y utiliza el algoritmo Support Vector Machine para la clasificación entre bullying y no bullying.

#### **Pre-procesamiento de datos:**

SpreadSubsample: Cuando se realiza clasificación supervisada con algoritmos de machine learning, una práctica que se recomienda es trabajar con un conjunto de datos de entrenamiento balanceado. Desbalance en los datos se refiere a una situación en la que el número de observaciones no es el mismo para todas las clases en un conjunto usado para el entrenamiento. En algunas áreas

los problemas con datos desbalanceados son muy comunes. Específicamente en este problema, existen muchos más mensajes clasificados como No bullying (73,52%) respecto a los Si bullying (27,47%).

Hay varios métodos de muestreo que han sido diseñados para tratar datos desbalanceados, los cuales pueden ser agrupados en diferentes categorías: oversampling, undersampling, resample, etc. Todos estos métodos modifican la proporción de las clases y el tamaño del conjunto de datos original.

Para este trabajo se han aplicado los métodos de submuestreo (del inglés, undersampling) SpreadSubsample que eliminan las observaciones de la clase mayoritaria con el fin de igualar los tamaños de las clases. En este trabajo vamos a utilizar este método para la clasificación de tweets.

<b>Conjunto de Entrenamiento</b>		
Positivo	1.266	50,00%
Negativo	1.266	50,00%

*Conjunto de Entrenamiento tras el Pre-procesamiento: Número y porcentaje de tweets clasificados*

### **Sequential Minimal Optimization (SMO):**

El aprendizaje mediante Support Vector Machine es un método supervisado desarrollado por Vladimir Vapnik y su equipo en los laboratorios AT&T que ha demostrado excelentes resultados para la categorización de textos. Estos métodos están propiamente relacionados con problemas de clasificación y regresión. Dado un conjunto de ejemplos de entrenamiento (muestras) podemos etiquetar las diferentes clases y entrenar una SVM para construir un modelo que prediga la clase de una nueva muestra. Intuitivamente, una SVM es un modelo que representa a los puntos de muestra en el espacio, separando las clases a 2 espacios lo más amplios posibles mediante un hiperplano de separación definido como el vector entre los 2 puntos, de las 2 clases, más cercanos al que se llama vector soporte. Cuando las nuevas muestras se ponen en correspondencia con dicho modelo, en función de los espacios a los que pertenezcan, pueden ser clasificadas a una o la otra clase.

Más formalmente, una SVM construye un hiperplano o conjunto de hiperplanos en un espacio de dimensionalidad muy alta (o incluso infinita) que puede ser utilizado en problemas de clasificación o regresión. Una buena separación entre las clases permitirá una clasificación correcta. El algoritmo SMO (del inglés, Sequential Minimal Optimization) que hemos utilizado es la implementación en Weka<sup>1</sup> del algoritmo de Optimización Minimal Secuencial para entrenar máquinas de vectores soporte usando un kernel polinomial.

<sup>(1)</sup>*Weka (Waikato Environment for Knowledge Analysis, en español «entorno para análisis del conocimiento de la Universidad de Waikato») es una plataforma de software para el aprendizaje automático y la minería de datos escrito en Java y desarrollado en la Universidad de Waikato. Weka es software libre distribuido bajo la licencia GNU-GPL.*

### **Evaluación**

1. La **Sensibilidad o Razón de Verdaderos Positivos (VPR)** indica la proporción de casos negativos que son correctamente detectados por la prueba.

$$VPR = \frac{VP}{(VP + FN)}$$

Donde

VP=Verdaderos Positivos, FP=Falsos Positivos

2. La **Especificidad (SPC) o Razón de Verdaderos Negativos** indica la proporción de casos negativos que son correctamente detectados por la prueba.

$$SPC = \frac{VN}{(VN + FP)}$$

Donde

VN=Verdaderos Negativos, FP=Falsos Positivos

3. La **Exactitud (ACC)** indica el porcentaje de datos de entrenamiento clasificados correctamente.

$$ACC = \frac{(VP + VN)}{(VP + FN + VN + FP)}$$

Donde

VP=Verdaderos Positivos, VN=Verdaderos Negativos, FP=Falsos Positivos, FN=Falsos Negativos

4. El **Área Bajo la Curva ROC (AUC)** es una indicación gráfica de la calidad del ajuste. Un área mayor indica que se maximiza el número de positivos correctos mientras que se minimiza el número de falsos negativos.

5. Diagrama de Sensibilidad (VPR), Especificidad (SPC) y Exactitud (ACC):

	Verdadero	Falso	
Positivo	VP	FP	<b>Predicción Positiva</b>
Negativo	FN	VN	<b>Predicción Negativa</b>
	<b>VPR</b>	<b>SPC</b>	<b>ACC</b>

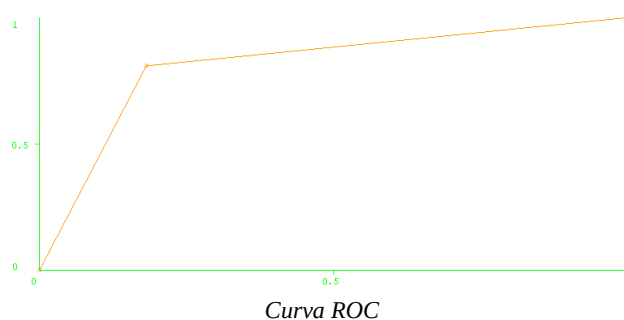
Diagrama de sensibilidad, especificidad y precisión

## Resultados

Para evaluar el rendimiento de los clasificadores se ha utilizado un procedimiento de validación cruzada (10-fold cross-validation). Los datos fueron divididos en 10 grupos de forma que, en cada iteración, nueve de ellos fueron utilizados para entrenar el modelo y el conjunto restante para probarlo. Los resultados de las 10 iteraciones de cada modelo se sumaron para estimar la precisión en la clasificación de los algoritmos. La siguiente tabla muestra los valores obtenidos para el algoritmo analizado a partir del proceso de validación cruzada.

Clasificador	VPR	SPC	ACC (%)	AUC
<b>SMO</b>	0,82	0,81	<b>81.36</b>	0,81

*Matriz de confusión de la clasificación promedio alcanzada*



**Los resultados obtenidos por el clasificador SMO han obtenido un valor promedio de 0,81% para la sensibilidad, 0,81 para la especificidad, 81,36% para la exactitud y un valor para el área bajo la curva ROC de 0,81.**

Mediante novedosas técnicas de clasificación basadas en aprendizaje automático, esta aplicación es capaz de comparar los diferentes mensajes obtenidos a partir de una gran base de datos comprendida por 4.781 registros de acoso escolar tanto positivos como negativos, con el fin de clasificar y determinar con gran precisión, si el objeto de estudio es un probable suceso de cyberbullying, o si por el contrario, es una falta alarma.

En cualquier caso, a pesar de los excelentes resultados obtenidos por nuestro algoritmo de aprendizaje automático, la estimación resultante podría no resultar determinante. Si la respuesta del análisis en un determinado individuo muestra una respuesta positiva, los familiares o tutores del individuo deberían solicitar un estudio en profundidad sobre el caso en particular.

## Conclusiones y Líneas Futuras

Internet y en particular las redes sociales tienen un gran potencial para mantenernos conectados y darnos numerosos beneficios, sin embargo pueden ser manipulados por cualquier persona para realizar actividades negativas, específicamente insultar y acosar a otras personas.

Una de estas modalidades es denominada cyberbullying, que afecta de manera especialmente grave a los adolescentes con consecuencias nefastas que varían entre el bajo rendimiento escolar hasta el suicidio. La práctica de este fenómeno es de actualidad, y desafortunadamente, está en continuo crecimiento entre las nuevas generaciones de jóvenes de primaria y secundaria de todo el mundo. Por este motivo, durante los últimos años han surgido numerosos organismos, organizaciones e iniciativas anti-bullying y en este trabajo se ha recopilado una amplia información acerca de

ellos, datos que generalmente se encuentran dispersos y son difíciles de agrupar. **La práctica del cyberbullying representa, en los hogares y en las escuelas, una problemática grave y de actualidad, que debe tratarse de forma integral, priorizando la prevención.**

Las acciones que componen este fenómeno, indudablemente tendrán repercusiones en las personas sobre quienes recaigan. Las aplicaciones de análisis pueden desempeñar un papel clave en la prevención y detección de nuevos casos, con el fin de disminuir los riesgos asociados al cyberbullying se ha diseñado una nueva aplicación que analiza si un individuo es potencialmente acosado en las redes sociales.

Para desarrollar una aplicación que sea de utilidad práctica para la comunidad educativa, ha sido necesaria la elaboración de un corpus léxico propio, confeccionado a partir de un formulario distribuido entre alumnos y alumnas de toda la E.S.O., miembros de centro educativo. Posteriormente se han utilizado los términos más frecuentemente utilizados hoy día entre la jerga de los jóvenes para localizar y clasificar un conjunto de datos de más de 4.000 muestras para entrenar un algoritmo de aprendizaje automático. Nuestro clasificador recibe una publicación de un adolescente en sus redes sociales y es capaz de evaluar con alta precisión si está sufriendo un posible episodio de cyberbullying. Los resultados evaluados muestran que la aplicación logra una precisión superior al 80%.

Algunas de las posibles líneas futuras relacionadas con este trabajo están asociadas a la ampliación del corpus léxico elaborado incorporando otras comunidades lingüísticas. La interrelación de estas comunidades, en muchas ocasiones, provoca que el vocabulario varíe, pues existen diferentes jergas y dialectos entre los grupos que emplean el mismo lenguaje en zonas geográficamente separadas.

Otra importante línea de investigación podría consistir en plantear la búsqueda de una nueva configuración de valores de entrenamiento, además de ampliar el conjunto de datos destinado al entrenamiento del clasificador con nuevas muestras, con el objetivo de mejorar precisión, sensibilidad y especificidad.

Estas son solo algunas de las líneas de investigación y desarrollo asociadas de manera directa con la temática planteada en este estudio. Sin embargo este trabajo puede considerarse como el inicio de un proyecto de mayores dimensiones, que pueda incluirse mediante una API en los diferentes programas de apoyo de cada comunidad autónoma española que así lo desee o aplicaciones educativas.

## **6. REDACCIÓN DE LA MEMORIA FINAL**

A partir de la fecha de hoy, todos los miembros del Grupo de Trabajo trabajaremos activamente para redactar conjuntamente la memoria final y entregarla en Colabora 3.0. en fecha previa al 31 de mayo del presente año. El coordinador del grupo, será el encargado de realizar una valoración y revisión final, agregando los comentarios adicionales que considere oportunos y haciéndose responsable de efectuar la correcta publicación en el plazo anteriormente establecido.