



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica  
Superior d'Enginyeria  
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica  
Universitat Politècnica de València

# **Agentes inteligentes para la pedagogía en redes sociales**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

Grado en Ingeniería Informática

*Autor:* Miguel García Bohigues

*Tutor:* Estefanía Argente Villaplana

Curso 2020-2021



# Resumen

Las redes sociales se han convertido en nuestra manera de ver el mundo y de interactuar con él. A ellas confiamos muchas de nuestras tareas, especialmente en el ámbito de las relaciones interpersonales. Y, aunque éstas han ayudado significativamente, en algunos aspectos, a mejorar la calidad de las relaciones de todo tipo, también han traído consigo varios problemas que acechan a los que las utilizan. Algunos de estos problemas vienen de la inocencia o de la inexperiencia de los usuarios. En este trabajo presentamos un complemento para una herramienta ya existente –denominada PESEDIA– que pretende formar en términos de buen uso de las redes sociales y de privacidad. Para ello hemos analizado primero el contenido de los perfiles de usuario, como base para conocer qué información deciden publicar los usuarios. Con esta información hemos actualizado la información del perfil de usuario en la red social PESEDIA, que viene siendo utilizada en talleres de educación en términos de privacidad y buen comportamiento en redes sociales. Por último, hemos utilizado la tecnología de sistemas multiagente para la generación de diversos escenarios ficticios donde poner en riesgo, de manera controlada, la privacidad del usuario, con el fin de educarle en la concienciación de dichos riesgos.

**Palabras clave:** Redes Sociales, Privacidad, PESEDIA, Sistema Multiagente

---

# Resum

Les xarxes socials s'han convertit en la nostra manera de veure el món i d'interaccionar amb ell. A elles confiem moltes de les nostres tasques, especialment en l'àmbit de les relacions interpersonals. I, tot i que aquestes han ajudat significativament, en alguns aspectes, a millorar la qualitat de les relacions de tota mena, també han comportat diversos problemes que aguaiten als que les utilitzen. Alguns d'aquests problemes vénen de la innocència o de la inexperiència dels usuaris. En aquest treball presentem un complement per a una eina ja existent –anomenada PESEDIA– que pretén formar en termes de bon ús de les xarxes socials i de privacitat. Per això hem analitzat primer el contingut dels perfils d'usuari, com a base per conèixer quina informació decideixen publicar els usuaris. Amb aquesta informació hem actualitzat la informació de el perfil d'usuari a la xarxa social PESEDIA, que ve sent utilitzada en tallers d'educació en termes de privacitat i bon comportament en xarxes socials. Finalment, hem utilitzat la tecnologia de sistemes multiagent per a la generació de diversos escenaris ficticis on posar en risc, de manera controlada, la privacitat de l'usuari, per tal d'educar-lo a la conscienciació d'aquests riscos.

**Paraules clau:** Xarxes Socials, Privacitat, PESEDIA, Sistema Multiagent

---

# Abstract

Social networks have become our way of seeing the world and of interacting with it. We entrust many of our tasks to them, especially in the field of interpersonal relationships. And, although these have significantly helped, in some ways, to improve the quality of relationships of all kinds, they have also brought with them several problems that haunt those who use them. Some of these problems come from the innocence or inexperience of the users. In this work we present a complement to an existing tool –called PESEDIA– that aims to teach in terms of good use of social networks and privacy. For this, first we have analyzed the content of the user profiles, as a basis for knowing what information users decide to publish. With this information we have updated the information of the user profile in the PESEDIA social network, which has been used in education

workshops in terms of privacy and good behavior in social networks. Finally, we have used multi-agent systems technology to generate different fictitious scenarios where the privacy of the user is put at risk, in a controlled manner, in order to educate them on awareness of such risks.

**Key words:** Social Networks, Privacy, PESEDIA, Multi-agent System

---

# Índice general

---

<b>Índice general</b>	<b>V</b>
<b>Índice de figuras</b>	<b>VII</b>
<b>Índice de tablas</b>	<b>VIII</b>
<hr/>	
<b>1 Introducción</b>	<b>1</b>
1.1 Motivación y objetivos	1
1.2 Marco de trabajo	4
1.3 Estructura de la memoria	4
<b>2 Revisión de actitudes de privacidad en redes sociales</b>	<b>5</b>
2.1 Revisión de aplicaciones para la concienciación en el buen uso de las redes sociales	5
2.1.1 Red social PESEDIA	6
2.1.2 Actividades realizadas en PESEDIA	8
2.2 Contenido en perfiles de redes sociales	8
2.2.1 Consideraciones previas	10
2.2.2 Análisis de contenidos de los perfiles de Facebook	11
2.2.3 Análisis de contenidos de los perfiles en Twitter	12
2.2.4 Análisis de contenidos de los perfiles en Instagram	14
2.2.5 Análisis de contenidos de los perfiles en PESEDIA	16
2.2.6 Análisis de contenidos en Tinder	19
2.3 Conclusiones del análisis	21
<b>3 Análisis del problema</b>	<b>23</b>
3.1 Especificación de escenarios	23
3.2 Análisis del marco legal y ético	26
3.3 Plan de trabajo	27
<b>4 Agente espía para PESEDIA</b>	<b>29</b>
4.1 Arquitectura del sistema	29
4.2 Herramientas utilizadas	31
4.3 Diseño de la solución	34
4.3.1 Creación del <i>plug-in</i> "Custom Profile"	34
4.3.2 Agente espía	38
4.3.3 API	43
4.4 Resumen	45
<b>5 Pruebas</b>	<b>47</b>
5.1 Desarrollo	47
5.2 Lanzamiento del sistema	49
5.3 Resultados	51
<b>6 Conclusiones</b>	<b>53</b>
6.1 Relación con los estudios y competencias transversales	53
6.2 Trabajos futuros	54
<b>Bibliografía</b>	<b>57</b>

---

## Apéndice

<b>A Documentación adjunta</b>	<b>59</b>
A.1 Tablas de resultados . . . . .	59

# Índice de figuras

---

1.1	Minutos diarios de navegación según dispositivo y contenido . . . . .	2
1.2	Perfil de usuario de Mark Zuckerberg . . . . .	3
2.1	Ejemplo de ciertas experiencias disponibles en PESEDIA . . . . .	6
2.2	Diferentes <i>estatus</i> disponibles en PESEDIA . . . . .	7
2.3	Vista de los puntos obtenidos . . . . .	7
2.4	Porcentaje de uso de cada red social . . . . .	8
2.5	Número de perfiles en los que se encuentra cada contenido en Twitter . . . . .	13
2.6	Porcentaje de usuarios de cada género por contenido en Twitter . . . . .	13
2.7	Número de perfiles en los que se encuentra cada contenido en Instagram . . . . .	14
2.8	Porcentaje de usuarios de cada género por contenido en Instagram . . . . .	15
2.9	Vistas generales de PESEDIA . . . . .	16
2.10	Recortes de la pantalla de registro . . . . .	17
2.11	Número de perfiles en los que se encuentra cada contenido en PESEDIA 2017 . . . . .	17
2.12	Número de perfiles en los que se encuentra cada contenido en PESEDIA 2018 . . . . .	18
2.13	Porcentaje de usuarios de cada género por contenido en PESEDIA 2018 . . . . .	19
2.14	Número de perfiles en los que se encuentra cada contenido en Tinder . . . . .	20
2.15	Porcentaje de usuarios de cada género por contenido en Tinder . . . . .	21
2.16	Comparación de los porcentajes de contenido por categoría en los diferentes años . . . . .	22
3.1	Diagrama de Gantt . . . . .	27
4.1	Arquitectura de la solución planteada . . . . .	30
4.2	Diagrama del funcionamiento del motor de Docker . . . . .	31
4.3	Árbol de jerarquía del plug-in desarrollado . . . . .	35
4.4	Vista del campo personalizado . . . . .	37
4.5	Recorte de la información del perfil . . . . .	37
4.6	Descripción UML de las clases Usuario y SpyAgent . . . . .	39
4.7	Diagrama de flujo de las acciones iniciales del agente espía . . . . .	40
4.8	Diagrama de flujo del bucle principal del agente espía . . . . .	41
4.9	Esquema del papel que desempeña la API . . . . .	43
4.10	Esquema resumen del escenario propuesto. En la parte inferior se puede apreciar el entorno en el que estarán los niños en los talleres del campus. En el centro se encuentra PESEDIA, el núcleo central en el que van a llevarse a cabo todas las interacciones. Por último, en la parte superior vemos al agente espía, haciéndose pasar por un usuario real y recuperando la información de los usuarios a los que va a contactar. . . . .	46
5.1	Definición de las clases involucradas en el desarrollo de los agentes usuario . . . . .	48
5.2	Diagrama de flujo del método Perform_user_simulator() . . . . .	49
5.3	Capturas de lanzamiento de los agentes usuario y agente espía . . . . .	50

## Índice de tablas

---

4.1	Ejemplo de resultados de ejecución . . . . .	42
4.2	Cuadro de índices de temas . . . . .	43
5.1	Resultados generales de las ejecuciones . . . . .	51
A.1	Resultados con usuarios mayormente introvertidos . . . . .	59
A.2	Resultados con usuarios mayormente introvertidos [continuación] . . . . .	60
A.3	Resultados con usuarios mayormente Neutrales . . . . .	61
A.4	Resultados con usuarios mayormente Neutrales [continuación] . . . . .	62
A.5	Resultados con usuarios mayormente extrovertidos . . . . .	62
A.6	Resultados con usuarios mayormente extrovertidos [continuación] . . . . .	63
A.7	Resultados con escenario equilibrado . . . . .	64
A.8	Resultados con escenario equilibrado[continuación] . . . . .	65

---

---

# CAPÍTULO 1

## Introducción

---

La creciente precocidad con la que los jóvenes empiezan a utilizar las redes sociales, sumada a cómo estas se han convertido en un pilar fundamental de nuestra relación con otras personas, hace que haya gran preocupación por el uso que éstos podrían estar haciendo de las redes sociales. Este trabajo estudia la información que los adolescentes muestran en internet y propone diversos escenarios de concienciación en el uso de dichas plataformas.

### 1.1 Motivación y objetivos

---

En el contexto actual, definimos como ordenador cualquier dispositivo con capacidad de cómputo y que tenga la posibilidad de acceder a internet. De esta manera, el término englobaría los teléfonos móviles, las tabletas y los ordenadores tradicionales, ya sean portátiles o sobremesa. De entre todos estos dispositivos, un reciente estudio de *Statista*<sup>1</sup>, una página web de estadísticas a nivel mundial, muestra que desde 2014 los dispositivos móviles han adelantado a los ordenadores en lo que a tiempo de navegación por internet se refiere (Figura 1.1a). En dicha figura además podemos ver cómo se ha ido incrementando el tiempo de navegación en internet. Dicho incremento se ha debido seguramente a las mejoras producidas en el campo de la tecnología, tanto en los móviles como en la propia conexión a internet. Si profundizamos un poco más en el uso que se hace de internet, encontramos otro estudio que nos muestra el uso global de las redes sociales en minutos por día (Figura 1.1b).

Relacionando ambos diagramas, encontramos que, en 2018 por ejemplo, de 161 minutos de navegación (Figura 1.1a), 136 fueron por redes sociales (Figura 1.1b). Esto presenta un 84.47% de los minutos diarios. Bien sea por la facilidad de compartir fotos, vídeos u opiniones, o porque nos mantienen conectados con nuestros familiares y amigos, las redes sociales se han convertido en el eje alrededor del que giran la mayoría de las relaciones interpersonales, en especial para los adolescentes.

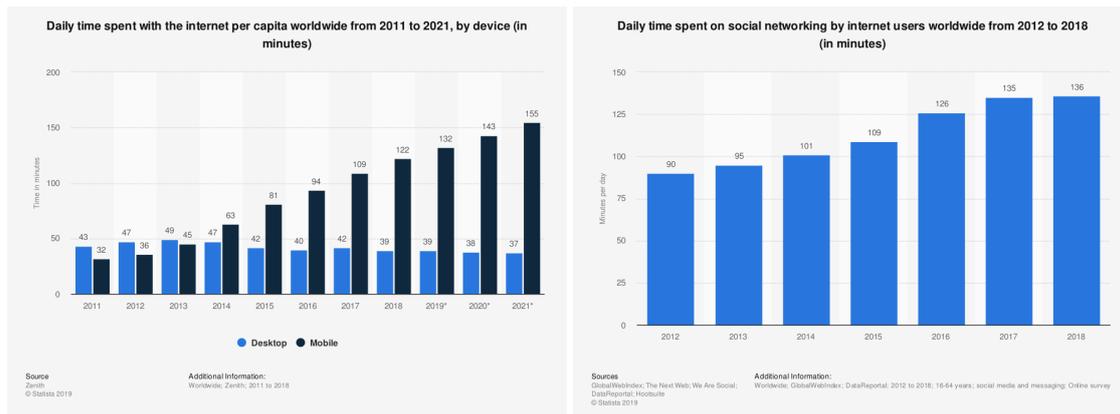
Esto ha provocado que los anunciantes y las empresas desarrollen un interés muy alto en los comportamientos que tienen los usuarios en dichos sitios web, recolectando así información personal e identificable sobre los usuarios [10], o incluso realizando escuchas en nuestras conversaciones privadas<sup>2</sup>.

Como usuarios, a efectos prácticos, poco podemos hacer sobre la recolección de nuestros datos ya que hay sitios web que impiden nuestra navegación por ellos si tenemos ciertas configuraciones restrictivas de privacidad en el buscador. Por ejemplo, no permi-

---

<sup>1</sup><https://es.statista.com/>

<sup>2</sup>los móviles nos escuchan <https://youtu.be/onQENGzAwv8?t=225>



(a) Minutos diarios promedio de navegación por internet desde ordenadores y teléfonos. (b) Minutos diarios de navegación por redes sociales.

**Figura 1.1:** Minutos diarios de navegación según dispositivo y contenido

tir las cookies de terceros o bloquear los contenidos de rastreo puede hacer que algunas páginas fallen, como bien avisa el navegador *Firefox*<sup>3</sup> a la hora de configurar los ajustes de privacidad.

Dentro del ámbito de las redes sociales, A. Felt y D. Evans en un estudio [6] demostraron que la información que revelamos en Facebook puede ser suficiente para permitir que otras entidades puedan identificar fácilmente al usuario que las ha publicado, incluso si excluimos su nombre real. Si a esto le sumamos el elevado interés que tienen los comerciantes por la información de los usuarios, tenemos como resultado que la información personal que comparten en redes sociales en general, puede ser recolectada por terceros sin que ellos lo sepan. En los adolescentes, principalmente, esta situación puede dañarles de distintas maneras [4, 7, 11]:

1. Los adolescentes pueden sentirse incómodos, al poder ser contactados por extraños a través de su información.
2. Pueden ser víctimas de un robo de identidad para cometer delitos, tanto dentro de internet como fuera.
3. Pueden recibir publicidad en forma de anuncios que no sea adecuada para su edad.
4. Pueden verse molestados por una alta cantidad de anuncios en su correo electrónico.

Los efectos derivados mencionados, pueden verse agravados por la inconsistencia que mantienen los usuarios a la hora de reportar el nivel de privacidad que tienen en sus perfiles. Por ejemplo Butler, McCann y Thomas, en su estudio [3] recogieron 235 perfiles de Facebook. Después de preguntar a los propietarios de dichos perfiles qué nivel de privacidad tenían, revisaron sus perfiles. Y notaron que había claras diferencias entre la privacidad que decían tener y la que realmente presentaban.

Por último, hemos de sumar la descontextualización de los contenidos que los usuarios comparten en la plataforma a los problemas ya mencionados. Dicha amenaza puede afectar tanto al derecho a la privacidad como al derecho a la protección de datos de los usuarios:

<sup>3</sup><https://www.mozilla.org/es-ES/firefox/>

- Entendiendo el derecho a la privacidad como el derecho a la integridad contextual que protege la posibilidad que tiene cualquiera de construir su propia identidad a través de relaciones diferenciadas, la descontextualización presenta una clara amenaza a dicho derecho al privar de contexto a los contenidos publicados [5].
- Con respecto a la protección de datos, entendemos ésta como el derecho a controlar un aspecto de la identidad que uno proyecta hacia el mundo [1]. Dicha proyección, en la red, se define como los mensajes, fotografías y contenido en general que comparte un usuario. Es la inherente conexión de estos datos con el contexto, lo que postula a la descontextualización como una amenaza hacia la protección de datos.

Entre los datos que se suelen compartir en las redes sociales, destacan los datos incluidos en el denominado “perfil de usuario”. Definido como el espacio personal, dentro de una red social, donde se almacena y se presenta toda la información personal del usuario y todo el contenido que éste ha compartido en la plataforma. El perfil de usuario presenta también las relaciones con otros miembros de la plataforma. Dependiendo de la red social, estas relaciones se etiquetan como “seguidores” o “amigos”. En la Figura 1.2 podemos ver el perfil de usuario que Mark Zuckerberg tiene en Facebook.



Figura 1.2: Perfil de usuario de Mark Zuckerberg

Tal y como podemos identificar en la figura, el perfil presenta, con gran detalle, quién es el usuario, sus estudios, cuál es su actual trabajo, quiénes son sus familiares, etc. Toda esta información por defecto, a no ser que se modifique, se encuentra pública en Facebook. Esto supone que cualquiera puede tener acceso a ella, pudiendo llegar a utilizarla para suplantar la identidad del afectado en otras páginas web o para realizar actividades delictivas.

Es por todos los problemas aquí mencionados que se necesitan unos usuarios conscientes de su privacidad y de los peligros que subyacen en las redes sociales. Usualmente, esta consciencia se desarrolla con el tiempo, a partir de experiencias tanto propias como de los más allegados. Por ello, el objetivo de este trabajo consiste en implementar un escenario en la red social educativa PESEDIA, que simule un peligro derivado de éstas y que así permita aprender al usuario sobre los peligros de las redes sociales, sin necesidad de ser expuesto directamente a un riesgo real. Para llevarlo a cabo se va a hacer uso

de los talleres que “L’escola d’estiu” de la UPV organiza, donde ya se forma a niños y adolescentes sobre buenas prácticas en internet.

## **1.2 Marco de trabajo**

---

Este proyecto de investigación ha sido posible gracias a una beca de colaboración proporcionada por el Instituto Valenciano para la Inteligencia Artificial (VRAIN). Este trabajo coge como base la red social educativa realizada por el grupo, denominada PESEDIA, y propone una ampliación para concienciar en términos de privacidad.

## **1.3 Estructura de la memoria**

---

En esta memoria encontraremos seis capítulos. En el primero de ellos, en el que nos encontramos, se han mostrado las motivaciones que han hecho que este trabajo se lleve adelante, así como los objetivos que se desean conseguir a través de él. El segundo capítulo corresponde a un estudio realizado sobre las principales redes sociales, en el que se han analizado los contenidos que los usuarios de éstas publicaban en sus perfiles. Con los resultados de este estudio, en el tercer capítulo presentamos todos los escenarios inicialmente propuestos para formar a los alumnos, así como el escenario seleccionado para ser implementado y la metodología de trabajo para realizar dicha implementación. En el capítulo cuatro se detallan las tecnologías empleadas ofreciendo una vista general de ellas, así como una explicación detallada de la implementación de la solución propuesta. En el quinto capítulo se refleja el trabajo que ha sido necesario realizar para poder hacer las pruebas pertinentes, así como los resultados de las mismas. También se detallan en este capítulo los pasos a seguir para poder recrearlas. Por último se presentarán las conclusiones de este proyecto, así como los trabajos futuros planteados.

---

---

## CAPÍTULO 2

# Revisión de actitudes de privacidad en redes sociales

---

En este capítulo vamos a hacer una revisión , primero de las aplicaciones similares a PESEDIA que también abordan aspectos de educación sobre privacidad en las redes sociales, y posteriormente, del contenido que los adolescentes incluyen en sus perfiles de las redes sociales más populares. Este segundo análisis es un paso clave para poder conseguir nuestro objetivo, puesto que, sin conocer la manera en que los usuarios interaccionan entre ellos y la información que detallan, sería vacuo idear escenarios que les enseñen buenas prácticas, ya que en un entorno real, no sabrían identificarlos.

### 2.1 Revisión de aplicaciones para la concienciación en el buen uso de las redes sociales

---

Tal y como comentó Jose Alemany en su tesis de máster [2], trabajo en el cual desarrolló PESEDIA, día a día aumenta el número de redes sociales de las que uno puede ser partícipe. De esta colección, algunas de ellas están orientadas para ir más allá de las simples relaciones interpersonales e intentan transmitir al usuario valores como la privacidad. Del conjunto que forman estas últimas, en 2016 Jose Alemany destacó *Social lab* y *FiZZiKiD*, entre otras.

- *Social lab*<sup>1</sup>: software abierto y flexible que permite desplegar redes sociales y simular interacciones en ellas mediante el uso de sus *Social bots*. Ésta está más centrada en la ingeniería social que en el asesoramiento en términos de privacidad.
- *FiZZiKiD*: red social creada por una empresa privada para alojar a niños y adolescentes cuyas edades les impidan formar parte de las otras redes por su restricción de edad. En ella dos avatares virtuales les asesoran. Ésta presenta unos objetivos y características muy similares a PESEDIA, pero actualmente el dominio en el que se encontraba alojada está en venta, por lo que asumimos que no está activa.

Por otra parte, aunque no son educativas, existen aplicaciones orientadas específicamente para niños. Es el caso de *PopJam*<sup>2</sup>, una red social en la que los usuarios pueden crear contenido para sus propias páginas utilizando pegatinas, fotos y herramientas de dibujo o pueden seguir a las personas que les interesan. También pueden seguir información de sus juegos favoritos, entre otras actividades. Para asegurar la red social

---

<sup>1</sup><http://www.sociallab.es/>

<sup>2</sup><https://www.popjam.com/es/>

y controlar que los contenidos sean adecuados, un grupo de moderadores monitorizan la aplicación 24h al día, comprobando todas las publicaciones, asegurándose así de que ninguna pueda herir la sensibilidad de los usuarios.

Por último, en el espectro de las redes sociales específicas para niños y con el objetivo de educarles y formarles en conciencia de privacidad y buenas prácticas en la red, se encuentra PESEDIA. Ésta ha evolucionado desde que Jose Alemany la presentara, adquiriendo nuevas características y herramientas que le permiten realizar una labor formativa en niños y adolescentes en los términos que aquí estamos tratando.

### 2.1.1. Red social PESEDIA

El grupo de investigación GTI-IA ha desarrollado en los últimos años la red social educativa PESEDIA <sup>3</sup>, a través de los proyectos “Privacidad en Entornos Sociales Educativos durante la Infancia y la Adolescencia” (PESEDIA, con TIN2014-55206-R-AR) y “Agentes Inteligentes para asesorar en PRIVacidad en redes sociales” (AIPRI con TIN2017-89156-R).

El objetivo principal de la red social es formar en términos de privacidad en la red a niños y adolescentes. Esto lo consigue mediante un sistema dinámico en el que los usuarios obtienen puntos a partir de sus interacciones o experiencias en ella. Estas se componen de dos tipos de acciones: por una parte las acciones típicas de las redes sociales, como compartir vivencias en los muros, comentar en publicaciones de otros usuarios, hacer amistades y ajustar la privacidad de la información personal de su perfil; por otro lado, incluye también encuestas que intentan formar a los usuarios en temas relacionados con los datos personales, la privacidad y ciertos contenidos que el usuario debe decidir si compartiría públicamente o no argumentando en cada caso. Junto a estas encuestas, se encuentran cuestionarios más lúdicos en los que, por ejemplo, los usuarios pueden descubrir a qué casa de *Hogwarts*<sup>4</sup> pertenecerían. En la figura 2.1 se pueden observar algunas de las experiencias.

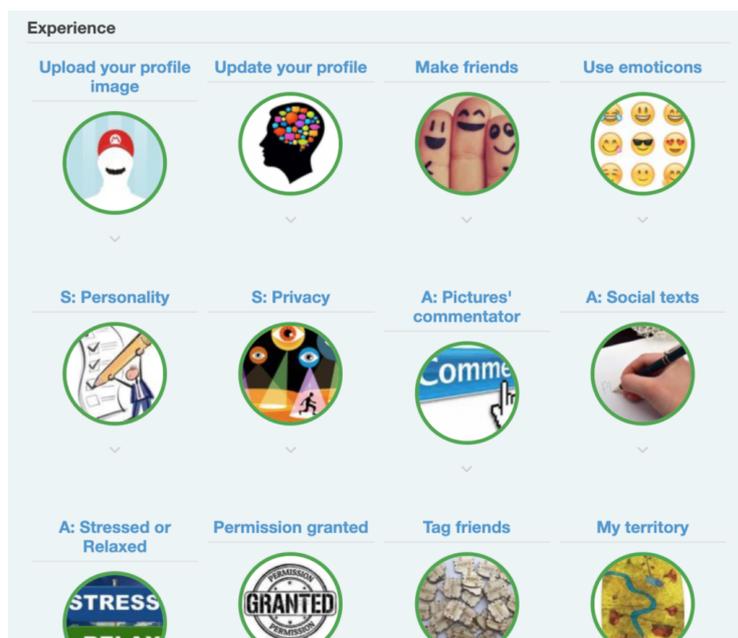


Figura 2.1: Ejemplo de ciertas experiencias disponibles en PESEDIA

<sup>3</sup><https://pesedia.webs.upv.es/>

<sup>4</sup>Colegio de magia de la saga literaria de éxito mundial Harry Potter

PESEDIA también incluye un sistema de puntos. Estos se pueden obtener directamente mediante interacciones (por ejemplo, al iniciar sesión se obtiene 1 punto), o mediante los denominados *Estatus*, que son un tipo de insignia compuesta por varias experiencias que solo se puede obtener completando todas y cada una de ellas. Por ejemplo, al registrarse en la red social se obtiene el *estatus* de “Recién llegado” asociado al inicio de sesión. En la figura 2.2 se muestran todos los que se pueden conseguir.



Figura 2.2: Diferentes *estatus* disponibles en PESEDIA

El sistema de puntuación está pensado como un incentivo para que los niños y adolescentes que utilicen la red social realicen las acciones y tareas que esta les proporciona. Y es que PESEDIA presenta una clasificación con las puntuaciones. De esta manera, el afán de reconocimiento y la competitividad hacen que los adolescentes realicen las experiencias e interactúen más a menudo con la red social, consiguiéndose así que, mediante el juego, aprendan también las buenas prácticas en internet.

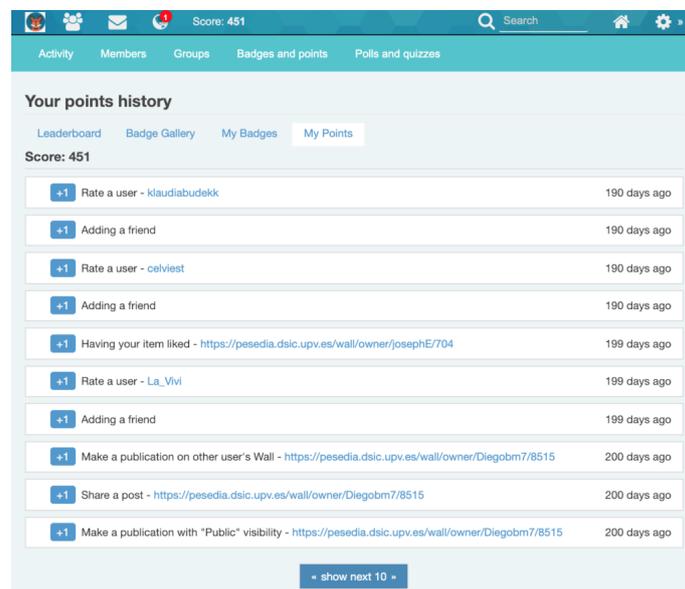


Figura 2.3: Vista de los puntos obtenidos

PESEDIA tiene un acceso restringido. De momento, se ha estado utilizando en talleres de “L’escola d’estiu” de la UPV, en los que solo tienen acceso a ella los monitores, profesores y alumnos asistentes a estos talleres.

Para interactuar entre ellos, cada alumno se registra en la red social. Para ello tienen que completar la información de registro, explicada en el apartado 2.2.5.

Entre las tareas definidas en el proyecto “AIPRI” (TIN2017-89156-R), se pretende facilitar el aprendizaje de buenas prácticas en el uso de las redes sociales, ofreciendo un entorno controlado donde simular diversos escenarios en los que se presenten problemas

relacionados con la privacidad que pueden surgir en las redes sociales. Precisamente, este trabajo se centra en ofrecer una extensión a PESEDIA para simular escenarios de riesgo.

### 2.1.2. Actividades realizadas en PESEDIA

En los talleres, se han utilizado diferentes actividades para que los niños y adolescentes aprendan en términos de privacidad en redes sociales. El primero y principal es la realización de encuestas sobre por ejemplo personalidad, animales, caracterización, etc. Para completarlas, los usuarios han de razonar, por ejemplo, sobre si es adecuado publicar un mensaje concreto o si no lo es y por qué.

Además, se les insta a utilizar todas las herramientas que les proporciona la red social, como por ejemplo la creación de colecciones de amigos o la publicación de contenido. Como recompensa de realizar estas acciones, los adolescentes, además de obtener puntos, obtenían también golosinas.

Por último, hubo una edición en la que uno de los monitores creó en la red social perfiles falsos con los nombres de unos cuantos *youtubers* famosos de ese año. Bajo estas identidades contactó con algunos niños pidiendo su amistad. Pero no se profundizó más en este aspecto.

## 2.2 Contenido en perfiles de redes sociales

El 85 % de los españoles con edades comprendidas entre 16 y 65 años utiliza redes sociales<sup>5</sup>. De entre todas las que utilizamos asiduamente, *IAB Spain* destaca en su estudio anual<sup>6</sup> a Facebook, Whatsapp, Youtube, Instagram, Twitter, Spotify y LinkedIn como las más utilizadas. (Figura 2.4)

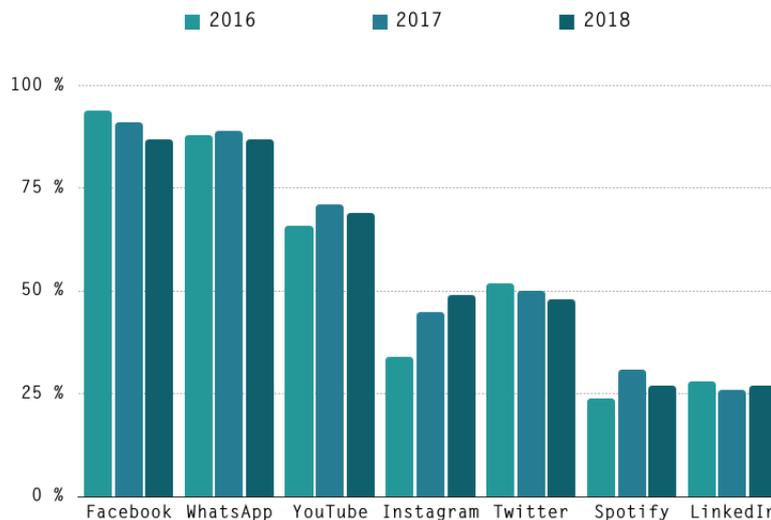


Figura 2.4: Porcentaje de uso de cada red social

Cada red social es diferente y por ello poseen una intencionalidad y una manera de actuar dispares entre ellas. Es por esto que la información que los usuarios proporcionan es dependiente de la red social en la que se encuentren, la finalidad y el grado de

<sup>5</sup><https://cutt.ly/BhYvSyy>

<sup>6</sup><https://iabspain.es/estudio/estudio-anual-de-redes-sociales-2018/>

anonimato que esta les proporcione[8]. En esta sección realizaremos un estudio sobre la información que los usuarios revelan en sus perfiles públicos de las redes sociales más relevantes.

Para aproximarnos lo máximo posible a las particularidades de los asistentes a los talleres de uso de la red social PESEDIA (que emplearemos para nuestro proyecto), necesitamos que los perfiles pertenezcan a adolescentes, de entre 12 y 16 años. Encontrar este perfil concreto de usuario puede resultar complicado, ya que la mayoría restringe el acceso por edades. Por ejemplo Facebook, Instagram y Whatsapp fijan su edad mínima en 14 años<sup>7</sup>. Esta situación genera que adolescentes que no cumplen con las restricciones de edad mientan para poder acceder al sitio web.

Comentando las redes sociales por mayor porcentaje de uso, tenemos primero Facebook. Su objetivo principal es conectar personas unas con otras mediante las siguientes funcionalidades básicas:

- A través de un buscador, permite encontrar amigos de manera fácil.
- Permite compartir recursos. Estos pueden ser páginas web, fotos, vídeos, etc.
- Facilita la creación de grupos de contenido en los que los participantes comparten un tema común.

Además de los mecanismos comentados, el usuario cuenta con una “línea temporal”. Un muro en el que quedan registradas todas las actividades que se han ido realizando en la red social. Junto a él, un perfil donde agregar amigos y familiares, y compartir fotos personales, vídeos y actualizaciones. Por tanto, Facebook resulta muy interesante para nuestro estudio.

La siguiente por orden es Whatsapp. La información que Whatsapp requiere de los usuarios en el momento de su registro se limita a su teléfono móvil, que es necesario para el funcionamiento de la aplicación. De forma opcional, se pueden añadir una foto de perfil, así como un alias y un breve texto descriptivo.

Si analizamos la funcionalidad de Whatsapp, nos damos cuenta de que más que una red social, es un sistema de mensajería instantánea. Este hecho, unido a la escasa información que requiere de los usuarios, hace que no sea apta para este estudio.

Como tercera red social más utilizada en España encontramos Youtube, una plataforma en la que se comparten vídeos. Estos se pueden compartir de manera privada para que solo los pueda ver aquel que los ha realizado; de manera oculta, para que solo los usuarios que dispongan del enlace lo puedan ver; y de manera pública, para que sea accesible para cualquiera. En general, no requiere de registro para su uso, por lo que realizar un estudio con resultados concluyentes sobre los usuarios de esta plataforma resulta casi impracticable.

Basándonos en las claves previamente expuestas, para este estudio destacaremos los principales resultados de estudios anteriores realizados sobre Facebook; realizaremos un estudio propio sobre una selección de usuarios de Twitter y de Instagram, puesto que su uso se encuentra sobre el 50 %; y, por último, estudiaremos los perfiles de la red social PESEDIA en anteriores ediciones de “L’escola d’estiu”<sup>8</sup> para ver cómo se relacionan con los de las redes sociales de uso convencional. Adicionalmente revisaremos Tinder, una aplicación para encontrar pareja. Tinder resulta muy interesante como complemento a las demás, ya que los usuarios deben incluir información personal o contenido que facilite el entablar conversación.

<sup>7</sup><https://gaptain.com/blog/redes-sociales-y-menores-cual-es-la-edad-minima/>

<sup>8</sup>Campus veraniego organizado por la Universidad Politécnica de Valencia, para adolescentes, en el que se realizan diferentes actividades. Entre ellas unos talleres sobre privacidad y seguridad en redes sociales.

### 2.2.1. Consideraciones previas

Debido a que puede no haber conocimiento sobre la existencia o el uso de las aplicaciones seleccionadas, aquí se detalla en pocas palabras en qué consiste cada una y su manera de uso.

- **Facebook:** de entre las redes sociales seleccionadas, es la que presenta mayor número de usuarios. Por medio de ella se puede encontrar personas conocidas e interactuar con ellas, participar en grupos que discuten temas de interés, compartir contenido (imágenes, texto, vídeo), enviar y recibir mensajes, hacer amigos, etc.
- **Twitter:** red social con un muro global en el que el usuario puede ver todos los comentarios que aquellos a los que sigue han subido a la plataforma. Dichos comentarios son mensajes cortos (de como máximo 240 caracteres) que pueden incluir imágenes, vídeos o emoticonos. En general contiene reacciones directas a sucesos contemporáneos pocos momentos después de que sucedan.
- **Instagram:** aplicación para compartir imágenes y vídeos. Su funcionamiento se divide en dos secciones: por un lado se encuentra el muro general, donde se puede ver todas las fotos y vídeos subidos por los amigos del usuario; y por otro lado tenemos las *stories*, vídeos cortos o imágenes que solo permanecen en la plataforma durante 24h.
- **Tinder:** plataforma para encontrar pareja. Los usuarios proporcionan imágenes y una descripción sobre ellos y, mediante un sistema de emparejamiento, permite a las personas entablar una conversación. El muro general de esta red social está formado por perfiles del género que se haya especificado y que se encuentren en el rango de distancia que se haya establecido como máximo.
- **PESEDIA:** red social gamificada para un propósito educacional desarrollada por el Grupo de Tecnología Informática e Inteligencia Artificial (GTI-IA), perteneciente al Instituto VRAIN de la Universitat Politècnica de València. De diseño similar a Facebook, presenta un muro global, en el que los usuarios pueden aportar comentarios, así como diversos grupos a los que se pueden unir para hablar de temas en común. En la sección 2.2.5 se explica ésta con mayor detalle.

A pesar de las diferencias que presentan entre sí, todas poseen un esqueleto común de información. Éste está formado por los campos descritos a continuación, los cuales se suelen rellenar en el momento del registro, aunque pueden ser modificados posteriormente.

- **Nombre:** alias que se da a conocer en la red social, y que no necesariamente tiene que ser el nombre real. Aunque hay casos, como Facebook, en que se obliga a la veracidad de los contenidos de los perfiles<sup>9</sup>.
- **Biografía:** también llamado “acerca de mí”. En este campo se puede introducir un pequeño texto que puede contener, por ejemplo, gustos o curiosidades sobre uno mismo. Por ello, es en el que nos vamos a centrar principalmente para este estudio.
- **Ubicación:** lugar geográfico en el que podemos encuadrar al usuario. De normal se suele referir a su domicilio, pero puede haber abstracciones como la ciudad o el país.

---

<sup>9</sup><https://www.facebook.com/help/112146705538576>

- **Sitio web:** página web que suele frecuentar.
- **Cumpleaños:** campo en el cual el usuario introduce la fecha de su nacimiento. Este campo sirve a las aplicaciones para saber si un usuario satisface o no los requisitos de edad, no dejando que se registre en caso de no cumplirse.

Tal y como se ha mencionado previamente, nos vamos a centrar en el campo biográfico, al ser el que más información puede llegar a contener. Decimos “puede llegar a contener” porque es opcional y, fruto de esto, en muchos casos queda sin completar o su contenido es vacío. Además, podemos encontrar usuarios que presenten un ciclo entre sus perfiles, de tal manera que estos contengan solo enlaces a otras redes sociales a las que pertenecen. Aquellos que presenten este caso, o estén vacíos, serán considerados como **no válidos** y serán excluidos del estudio. Además, para facilitar el análisis de los datos, se van a realizar abstracciones de los temas tratados.

### 2.2.2. Análisis de contenidos de los perfiles de Facebook

Para el análisis del contenido de los perfiles de Facebook, hemos tomado el estudio realizado por A. Almansa, O. Fonseca y A. Castillo [9], en el que comparaban el uso de Facebook en la juventud colombiana y la española. En dicho estudio, se seleccionaron 100 perfiles de Facebook de adolescentes entre 12 y 15 años de Colombia, en concreto adolescentes de la Institución Educativa Distrito Técnico Internacional de Bogotá. Y para España, se seleccionaron la misma cantidad de perfiles de chicos y chicas de diferentes institutos andaluces <sup>10</sup>.

Como resultado de su estudio, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- **Perfiles de adolescentes en Colombia:** como primera información, el 45 % de los perfiles presenta como nombre uno que difiere completamente del real. Con respecto al campo “acerca de mí”, el 33 % proporcionó información sobre ellos mismos. Entre esta información destaca: la fecha de nacimiento (generalmente aumentada), lugar de residencia y/o estudio, música y películas favoritas, actividades e intereses. Por contra, normalmente no incluyeron informaciones relacionadas con las creencias religiosas, afiliación política así como libros y deportes favoritos.
- **Perfiles de adolescentes en España:** al contrario de lo experimentado en Colombia, el 95 % de los usuarios españoles estudiados utilizan como nombre en la red social, el real, aún sabiendo que no deberían hacerlo. El 84 % no indica los idiomas que hablan. Curiosamente, los que así lo hacen hablan más de uno. La política, la filosofía y la religión, como pasara en Colombia, también son temas que encuentran poco interesantes. Tampoco suelen incluir información en el campo “acerca de mí”. Más bien incluyen frases hechas o frases graciosas. Aunque no den mucha información sobre sus gustos, se ha visto que se habla de deportes <sup>11</sup>, música <sup>12</sup>, películas <sup>13</sup> y programas de televisión <sup>14</sup>.

Además, el estudio refleja dos ideas principales con respecto a los adolescentes españoles. Primero, aunque parece que dominan la teoría sobre las buenas prácticas y que los padres o tutores les aconsejan bien, vemos que olvidan estos conceptos teóricos a la hora de

<sup>10</sup>Los Olivos, Torre Atalaya, Alyanub, El Palmeral, El Jaroso y Rey Alabez

<sup>11</sup>Fútbol, Tenis, Voleibol, Natación, Baloncesto, Paintball, Pádel y ballet.

<sup>12</sup>Lady Gaga, Justin Bieber, David Getta, Shakira, Jennifer López, Jonas Brothers, Michael Jackson, Beyoncé y Selena Gómez

<sup>13</sup>Tres metros sobre el cielo, Crepúsculo, High School Musical, Avatar y Harry Potter

<sup>14</sup>Tonterías las justas, El intermedio, El hormiguero y El club de la comedia

ponerlos en práctica. Esto se ve ejemplificado a la hora de aceptar peticiones de amistad de desconocidos. Aunque dicen no hacerlo, en el estudio se vio que sí lo hacían.

Segundo, vieron que el hecho de que una práctica sea generalizada entre los compañeros o amigos rebaja la concepción que poseen sobre el peligro que ésta les puede acarrear. Esta conducta es bastante problemática, puesto que no presenta un juicio personal sobre lo que se está haciendo, dando así lugar a unas modas que pueden llegar a ser peligrosas, como el caso de *La ballena azul*<sup>15</sup> en España, entre otras.

### 2.2.3. Análisis de contenidos de los perfiles en Twitter

Como población para este estudio se han escogido los seguidores de los cuatro *Youtubers* de éxito en España entre los adolescentes<sup>16</sup>. De entre ellos hemos obtenido 200 perfiles válidos, donde el 49% son varones y el 51% mujeres. La edad media de estos usuarios ronda los 18 años, aunque es un atributo difícil de conocer, ya que menos de la mitad la presentan. Dentro de nuestro margen, centrado en los adolescentes (12-16 años), se encuentran el 32.14% de los usuarios seleccionados que incluyen la edad, aunque presumiblemente haya numerosos más, tal y como se puede observar en sus fotos de perfil y posibles referencias a su año de nacimiento en su nombre. Por ejemplo, “@carlos06” podría significar que nació en 2006 y que por tanto tiene aproximadamente 13 o 14 años.

De los 200 perfiles analizados, hemos obtenido 344 contenidos clasificables para nuestro estudio. Los más notables son:

- Frase profunda: es el contenido que aparece con más frecuencia en los perfiles. Se trata de una cita cuya intencionalidad es hacer reflexionar al lector. Se ha encontrado en 69 de los 200 perfiles y representa un 20.06% del total de contenidos observados.
- Deportes: es el segundo tema más recurrente en las biografías de los usuarios. Recopila todas las referencias a modalidades, equipos y famosos relacionados con este campo. Aparece en 57 de los 200 perfiles y presenta un 16.57% del total de contenidos.
- Música: representa el tercer concepto más recurrente en las biografías. Engloba referencias a grupos, géneros y conocimientos musicales. Se ha incluido en 43 de los 200 perfiles y presenta un 12.50% del total de contenidos.
- Estudios: 37 usuarios de los 200 decían abiertamente su centro escolar y/o los estudios que estaban cursando. Del total de contenidos presenta un 10.76%.

De ninguno de estos cuatro tipos de contenidos se ha podido establecer una diferencia notable respectiva al género, puesto que los porcentajes son muy cercanos al 50% (Figura 2.6).

Otros contenidos también observados en los perfiles, pero que han tenido menos repercusión, han sido los videojuegos, las referencias a series o películas, la fecha exacta de nacimiento, algunas referencias a relaciones sentimentales actuales y menciones a libros o autores. Todas ellas rondando los 20 perfiles de aparición.

No existe una diferencia clara entre los dos géneros a la hora de compartir información, puesto que en los temas con mayor incidencia ambos están muy parejos. Y en los de menor, no disponemos de cantidad suficiente para considerarlo un rasgo significativo.

<sup>15</sup><https://cutt.ly/nhYvz9Q>

<sup>16</sup><https://socialblade.com/youtube/top/country/es/mostsubscribed>

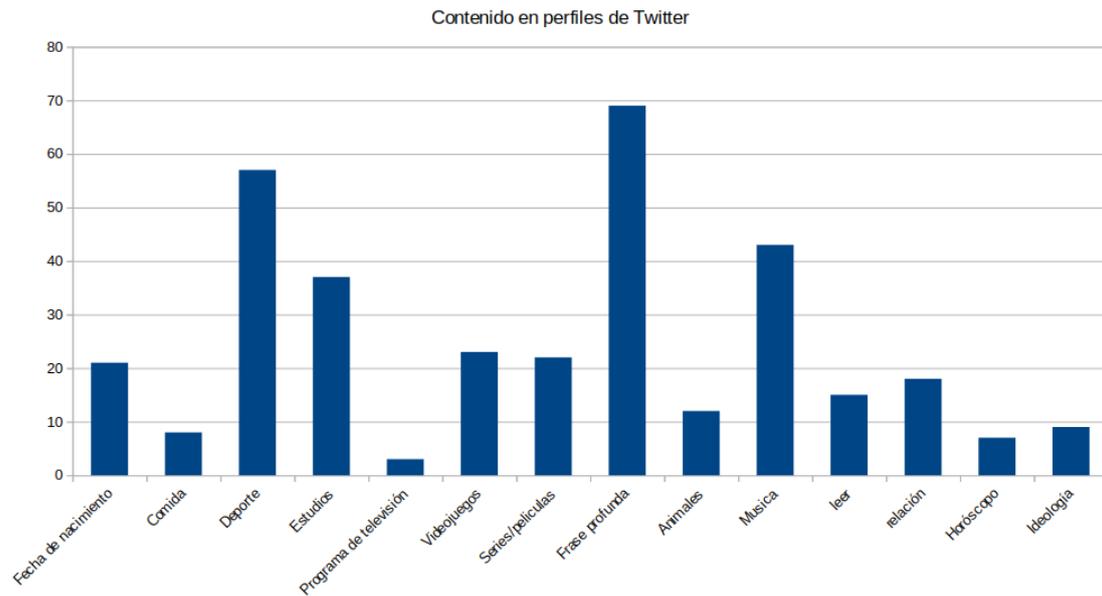


Figura 2.5: Número de perfiles en los que se encuentra cada contenido en Twitter

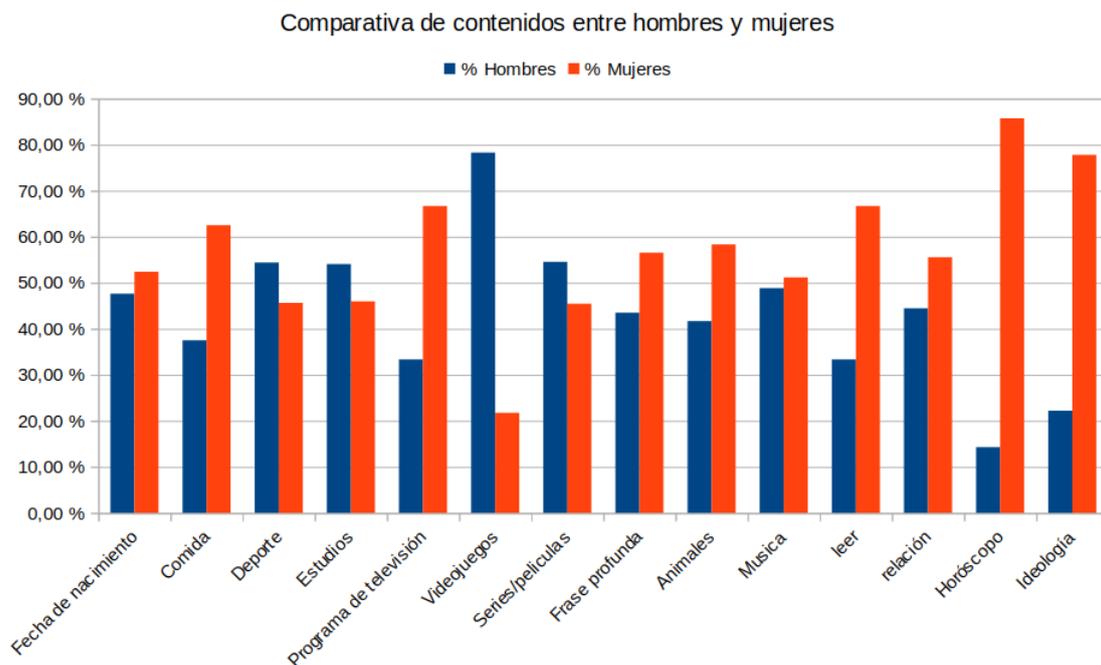


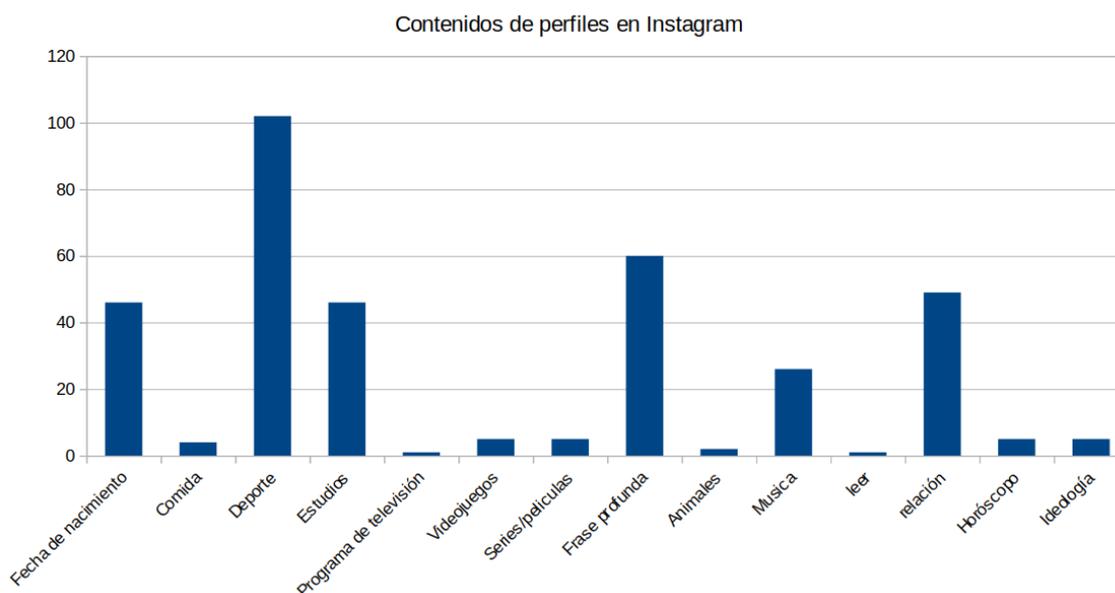
Figura 2.6: Porcentaje de usuarios de cada género por contenido en Twitter

### 2.2.4. Análisis de contenidos de los perfiles en Instagram

Para seleccionar la población de esta red social nos hemos basado en la teoría de los seis grados de separación en la red [12]. Se han seleccionado tres usuarios cuyas edades están dentro de nuestro rango de estudio y se han observado sus seguidores. De ellos hemos seleccionado 200 perfiles válidos, 101 hombres y 99 mujeres. Todos presentan una edad media de 14.52 años, atributo que refuerza la idoneidad de la población escogida.

Respecto a los temas, además de los ya observados en Twitter, hemos añadido dos campos nuevos al estudio: localización y nombre completo, que no aparecían en ninguno de los perfiles revisados en Twitter. La inclusión de estos dos es muy común en Instagram, puesto que se han observado en 150 y 143 de los 200 perfiles, respectivamente.

No obstante, aunque remarcamos la relevancia que tienen estos contenidos, vamos a excluirlos de las representaciones gráficas, para evitar que estas se vean deformadas por la gran diferencia que existe entre ellos y los demás.



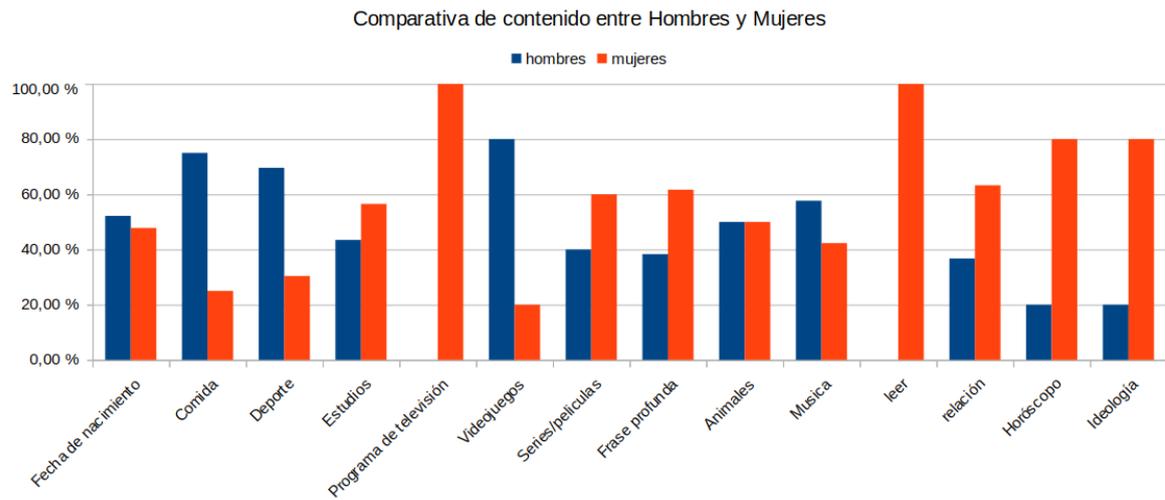
**Figura 2.7:** Número de perfiles en los que se encuentra cada contenido en Instagram

Como podemos ver en la figura 2.7, los contenidos relacionados con el deporte predominan fuertemente frente al resto, superando con diferencia a las frases profundas. En ambos campos vemos una clara diferencia con respecto al género de los usuarios que los incluyen (Figura 2.8) siendo el género predominante en el deporte el masculino y en las frases profundas el femenino.

Es también apreciable el aumento significativo, respecto a Twitter, del número de perfiles que incluyen si están en una relación o no. Mientras que en Twitter se puede observar en menos del 10 %, en Instagram se encuentran en el 24.5 %. Concretamente, se ha apreciado que la mayoría de mujeres que incluyen su estado sentimental se encuentran en una relación, mientras que en los hombres es más común ver referencias a la soltería.

Dos campos que se mantienen en similares proporciones con respecto a Twitter son la fecha de nacimiento y los estudios. Por otro lado, encontramos que los contenidos referentes a la música se han visto bastante mermados.

Para finalizar, destacamos que se ha observado un patrón entre los adolescentes en esta red social en concreto. Éste consiste en colocar en la biografía enlaces a los perfiles de sus amigos, además de un enlace al perfil "privado" propio. Y es que gran parte de



**Figura 2.8:** Porcentaje de usuarios de cada género por contenido en Instagram

los adolescentes presenta más de una cuenta en la red social. Una de ellas contiene las fotografías que desea compartir con sus seguidores y la otra, que está restringida a “solo gente de confianza”, cuyo objetivo desconocemos, pero dada su naturaleza asumimos que incluye contenido más personal.

## 2.2.5. Análisis de contenidos de los perfiles en PESEDIA

PESEDIA presenta una apariencia y un funcionamiento muy similar al de Facebook. Ambas tienen un muro general (Figura 2.9a) en el que se ven reflejadas las interacciones que los usuarios han realizado, siempre que estos lo hayan permitido. Además cada usuario dispone de un muro personal (Figura 2.9b), donde incluir sus pensamientos, vivencias, etc. .

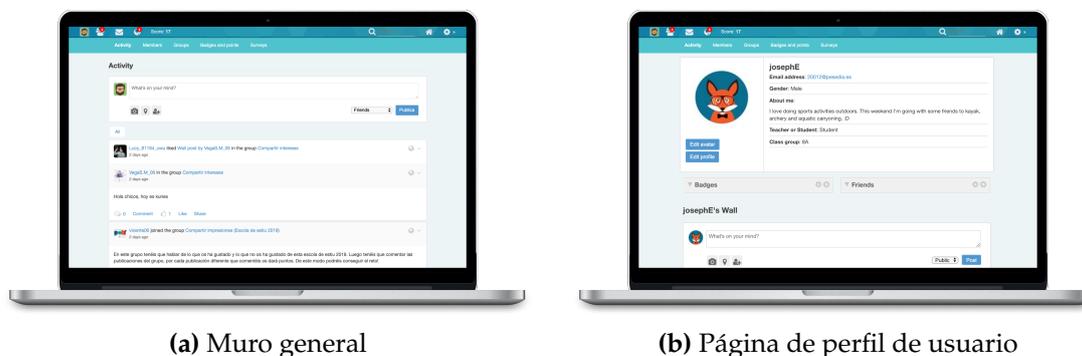


Figura 2.9: Vistas generales de PESEDIA

Aunque pueden variar los campos entre ediciones, generalmente son:

- **Display name:** nombre que verán todos los usuarios registrados.
- **Age:** desplegable en el que el usuario especifica su edad. Dado que está destinada a adolescentes, las edades de entre las que se puede elegir son 12, 13, 14 y 15 años.
- **Gender:** desplegable en el que se indica el género con el que se identifica (masculino o femenino).
- **About me:** campo de respuesta abierta en el que se pueden poner curiosidades, información sobre uno mismo, etc.
- **Likes:** espacio en blanco que los usuarios pueden rellenar con aquellas actividades que les gusta hacer.
- **Home:** región destinada a que el usuario ponga la dirección donde vive.
- **User class y group:** Campos destinados para que el usuario indique la clase y el grupo al que pertenece.

Todos ellos, excepto el del nombre, presentan un modificador de visibilidad para que los usuarios decidan qué información va a ser visible para todo el mundo, cuál solo para los amigos y cuál solo para ellos.

Para analizar los perfiles de los usuarios de esta red social se han utilizado los datos almacenados de ediciones anteriores. Por tanto disponemos de 392 usuarios que corresponden a asistentes a los campus en los años 2017 y 2018. Esta cantidad casi duplica la de las otras dos redes sociales estudiadas. Esto encuentra su justificación en el proceso de selección. Tanto Twitter como Instagram presentan cada una un proceso diferente dadas las características propias de cada una. De igual manera, nos hemos de ceñir a las características de PESEDIA, siendo la principal, el número limitado de usuarios de los que se dispone para hacer el estudio. Es por esto que no podemos hacer una selección tan acotada hacia perfiles válidos, sino que hemos de considerar todos los perfiles que tenemos disponibles para que la población del estudio no quede sumamente mermada.

The screenshot shows a registration form with three main sections:

- Profile:** Includes tabs for Profile, Avatar, Account, and Tools. A 'Display name' field contains 'Miguel'. Below are dropdown menus for 'age2' (set to 14), 'Friends', 'gender2', and 'Logged in users'.
- About me:** A text field contains 'studding bachelor in computer science'. Below is a 'Private' dropdown, a 'likes' field with 'every Metallica's song', a 'Friends' dropdown, and a 'home' field with 'citizen of a place called world' and another 'Friends' dropdown.
- userclass2:** A dropdown menu is set to 'class 1', followed by a 'Logged in users' dropdown.
- usergroup2:** A dropdown menu is set to 'group 1', followed by a 'Logged in users' dropdown.

A 'Save' button is located at the bottom right of the form.

Figura 2.10: Recortes de la pantalla de registro

Aun así, en lugar de presentar el estudio sobre un solo grupo de 392 alumnos, vamos a separarlos en dos grupos. Estos grupos corresponderán a los datos de los años 2017 y 2018. De esta manera las poblaciones serán de un número más cercano al de las otras. Permitiéndonos así equipararlas para posibles comprobaciones.

### PESEDIA - Año 2017

En esta edición tenemos datos de 189 usuarios. De ellos 94 son mujeres y 95 son hombres con una edad media que ronda los 13 años.

Tal y como podemos ver en la figura 2.11, la información más reportada por los usuarios es su localización geográfica. Está presente en 75 de los 189 perfiles y no presenta diferencias de género. El siguiente contenido que más veces ha aparecido en los perfiles de los usuarios es aquel que hace referencia al colegio, reflejado en el gráfico como "Estudios". Este se ha podido ver en 45 de los 189 perfiles.

Todo seguido tenemos los perfiles de aquellos usuarios que, de manera voluntaria, han decidido no incluir la información que se les solicitaba. Apareciéndose bromas o contenido sin sentido en ellos. Esto se puede dar bien porque sean conscientes de su privacidad, o bien porque deseen entrar lo antes posible a la red social y así interactuar con ella más tiempo que los demás, debido al sentido en parte competitivo de PESEDIA.

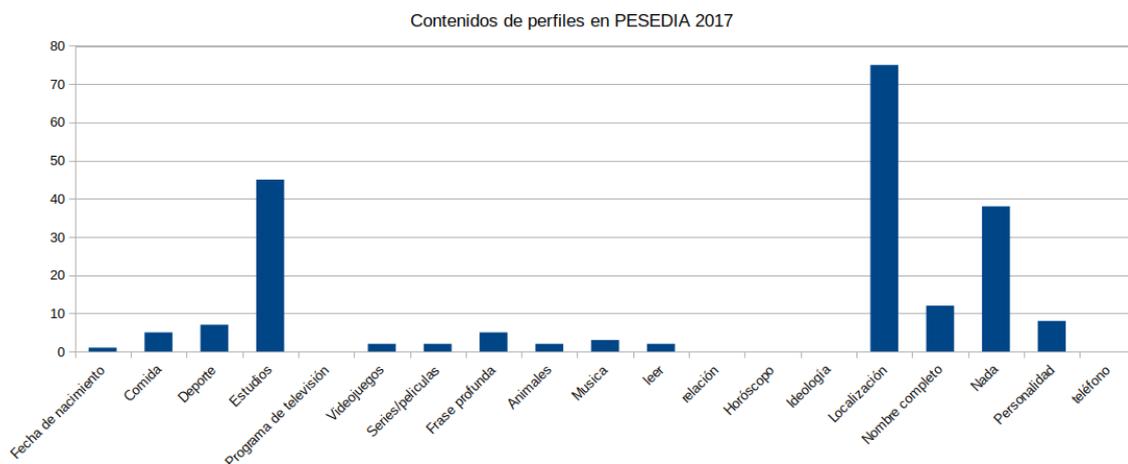


Figura 2.11: Número de perfiles en los que se encuentra cada contenido en PESEDIA 2017

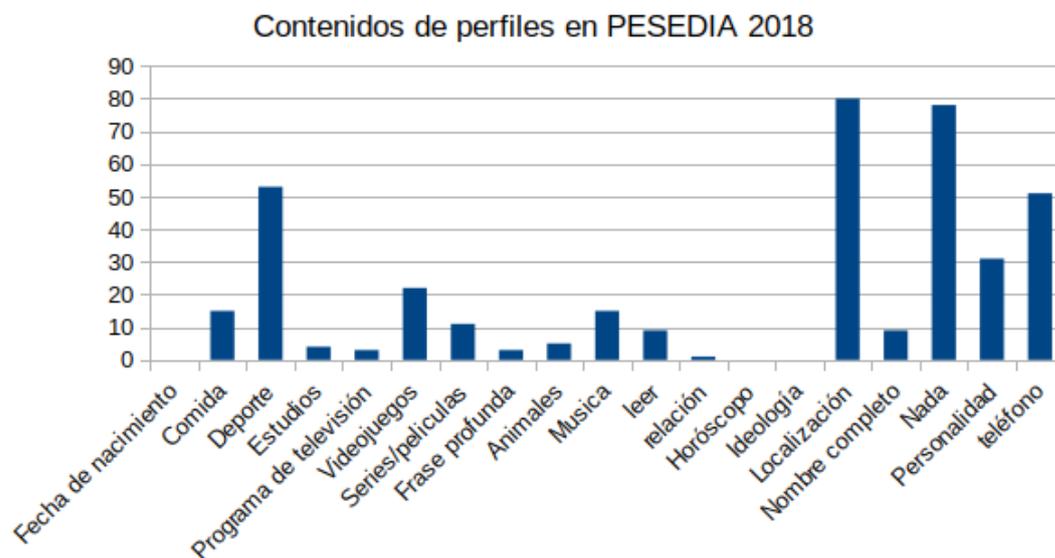
Ya en menor medida, aparecen otros contenidos. Uno en el que hacemos especial hincapié es en el nombre completo. Y es que en 12 perfiles hemos encontrado, en la des-

cripción, el nombre del usuario. Esto ha sorprendido bastante, puesto que esta información dispone de su propio campo. Por último, prácticamente sin aparición en los perfiles quedan las referencias a la personalidad del usuario, al deporte y las frases profundas. Finalizando con la edición de 2017, remarcamos la ausencia de contenidos referentes a programas de televisión, relaciones amorosas, horóscopo, ideología y número de teléfono personal.

Como se ha podido observar, no se ha incluido una imagen comparativa de género. Esto es debido a que al tener la mayoría de los contenidos poca tasa de aparición, resulta vacuo realizar una comparativa de género, puesto que el resultado obtenido podría llevar a falsas asunciones.

### PESEDIA - Año 2018

En esta edición, contamos con 203 usuarios. De ellos 91 indicaban género masculino, 83 género femenino y 29 no indicaban género. Estos últimos tampoco indicaban edad, pero sí presentaban contenido, por lo que no los hemos excluido del estudio. Los campos que aparecían a la hora de registrarse eran los mismos que en la edición de 2017, excepto por una modificación. El campo de "Colegio" desaparece y en su lugar aparece uno denominado "Teléfono". En este campo, los usuarios debían introducir su número de teléfono si así lo deseaban.

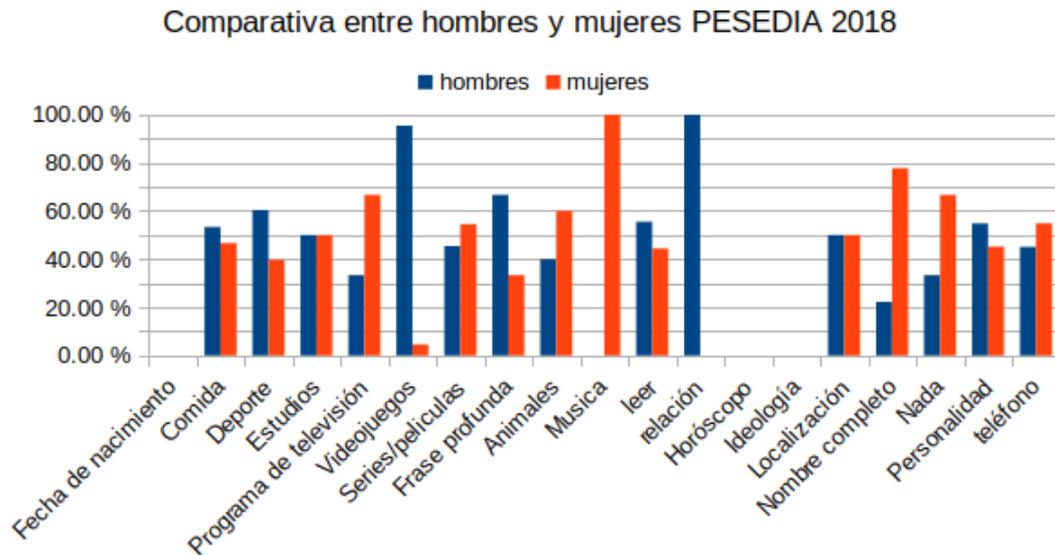


**Figura 2.12:** Número de perfiles en los que se encuentra cada contenido en PESEDIA 2018

En la figura 2.12 se muestra la cantidad de perfiles en los que aparece cada tema. Podemos observar aquí una diferencia clara si la comparamos con la figura 2.11. Y es que en la edición de 2018 los usuarios presentan muchos más contenidos que la edición anterior. Como vemos, el tema que más veces aparece, al igual que en 2017, es la ubicación del usuario. En este caso está presente en 80 perfiles de los 203, sin presentar diferencia clara de género.

Lo siguiente a comentar, son aquellos usuarios que, al igual que en 2017, de manera deliberada han decidido no incluir cierta información. Aquí es necesario hacer un apunte. Mientras que en 2017, aquellos que decidían no incluir información, lo hacían para los cuatro campos aquí analizados (ubicación, intereses, teléfono y descripción), en 2018 lo hacen en algunos campos concretos. De esta manera, en esta edición nos podemos en-

contrar, por ejemplo, usuarios que reniegan de dar su número de teléfono, pero que sí incluyan luego información que sí desean proporcionar sobre ellos. Esta actitud la hemos encontrado en 78 perfiles, con mayoría femenina, un 66.67%. No obstante, hemos detectado que algunos usuarios incurrierán en contradicciones a la hora de incluir su información.



**Figura 2.13:** Porcentaje de usuarios de cada género por contenido en PESEDIA 2018

El siguiente tema más recurrente en los perfiles de los usuarios ha sido el deporte. En 53 perfiles se han encontrado referencias a este, siendo el 60.38% perfiles correspondientes a hombres. Sorprendentemente, 51 de los 203 perfiles han incluido el teléfono móvil. Aunque sí encontrábamos usuarios que se mostraban reticentes a proporcionarlo y que incluían aquí frases sarcásticas, vemos que casi un 25% de los usuarios que se registraron lo incluyeron.

En menor medida, pero aún manteniendo cierta importancia, se encuentran: las referencias a las personalidades de los usuarios, que se han podido ver en 31 perfiles; las referencias a videojuegos, sobre todo al videojuego llamado "Fortnite"; y, como pasara en 2017, hemos vuelto a observar perfiles que incluyen el nombre en el campo "descripción". Como ausencias, esta edición no presenta ningún contenido ideológico, del horóscopo, ni ninguna fecha de nacimiento completa, aunque sí en la descripción de algún usuario aparecía su edad.

### 2.2.6. Análisis de contenidos en Tinder

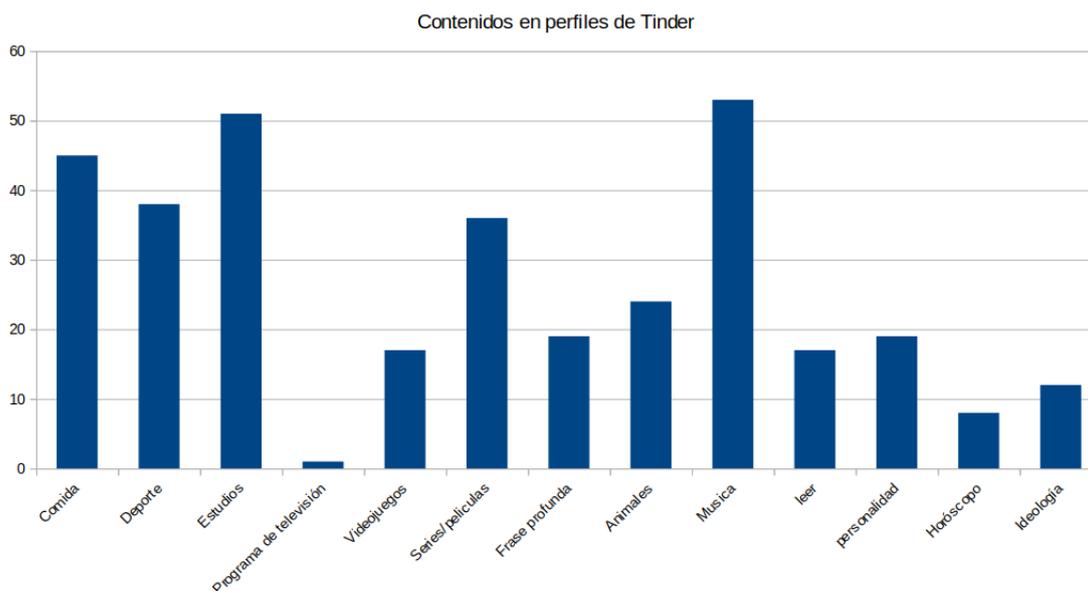
Tal y como se ha comentado brevemente en la introducción de este estudio, vamos a revisar Tinder. Los resultados extraídos de esta red social se presentan como curiosidad y no como datos a tener en cuenta en el estudio por la naturaleza tan diferente de esta red y las edades de sus usuarios (mayores de edad, principalmente). Nuestra idea aquí es poder observar qué informaciones proporcionan los usuarios cuando su intención es buscar pareja.

Para esta red social, la selección la ha proporcionado la propia aplicación, ya que no existen los grupos ni los seguidores, tan solo perfiles que aparecen en la pantalla principal del usuario. Entonces, siguiendo la metodología de recomendación de la aplicación, se han seleccionado 100 perfiles de usuario. Estos han sido elegidos por orden de apa-

rición, seleccionando los que presentasen contenidos válidos en la descripción. Se han seleccionado 100 perfiles en lugar de los 200 recogidos en las otras redes sociales debido a que no se van a relacionar entre ellas, sino que Tinder va a presentar un retrato aislado de un contexto muy concreto del uso de las redes sociales.

Respecto al contenido, partimos de los mismos campos que hemos considerado en las redes sociales anteriores. Aunque, por temas de funcionalidad de la red social, hemos desechado la localización y el nombre completo. Estos, que no aparecían en Twitter y que eran los más comunes en Instagram, son obligatorios para poder registrarse en la aplicación. De hecho, para tenerla en funcionamiento es necesario disponer la ubicación del teléfono o del ordenador activada. Este hecho hace que aparezcan en todos los perfiles, por lo que los convierte en contenidos que carece de sentido evaluar. Adicionalmente, en las redes sociales anteriores presentábamos un campo que englobaba los contenidos relacionados con la situación sentimental de los usuarios. Este campo viene representado como “relación”. Al ser el objetivo de esta red social encontrar pareja, no presenta la misma importancia que presenta en el resto de redes sociales..

Esta selección ha arrojado un total de 47 hombres y 53 mujeres con una edad media de 20.61 años. Todos los usuarios, excepto uno, incluyen su edad en el perfil. Esto es lógico siendo que la edad es un elemento a tener en cuenta a la hora de buscar pareja, dado que una diferencia muy grande de edad puede derivar en falta de gustos en común.

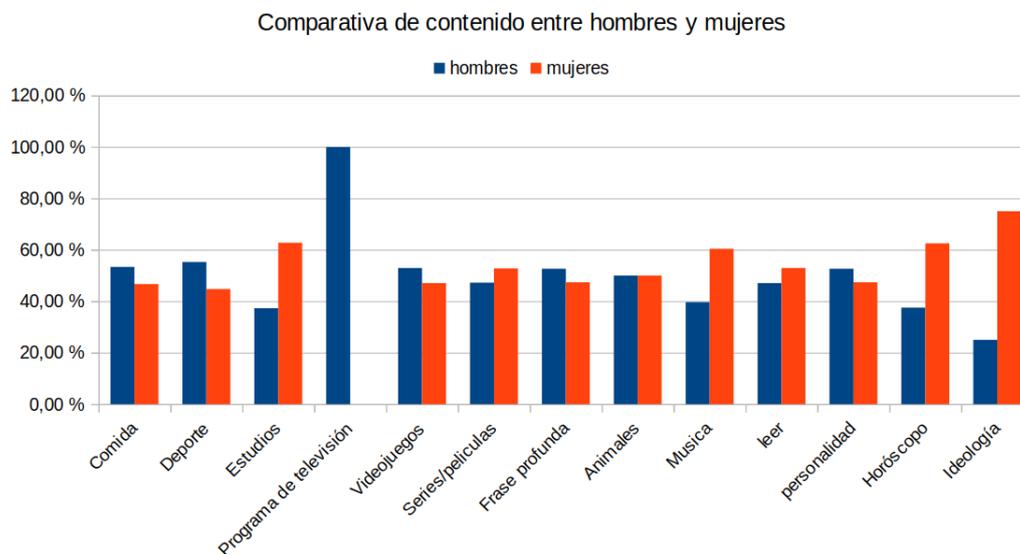


**Figura 2.14:** Número de perfiles en los que se encuentra cada contenido en Tinder

Centrándonos en la frecuencia con la que aparecen los contenidos en la red social, vemos que ningún usuario ha colocado su fecha exacta de nacimiento en el perfil de usuario. Aún así, se han observado usuarios que han mentido respecto a su edad y que en la biografía han colocado la real. Seguramente para poder entrar en dicha red social, puesto que está limitada para mayores de 18 años. .

Como contenido más frecuente en los perfiles encontramos aquel relacionado con la música. La popularidad de éste viene dada por los usuarios que saben tocar algún tipo de instrumento y por la funcionalidad de Tinder de poder colocar en tu perfil tu “Canción de culto”, es decir, aquella que más escuchas, o que más te gusta. Las mujeres son más propensas a incluir en sus perfiles contenidos de este tipo, representando el 60.38 % de los perfiles que lo han incluido.

El segundo contenido más incluido ha sido aquel relacionado con los estudios. en parte porque algunos de los usuarios son estudiantes de intercambio. Respecto a este contenido también encontramos una diferencia de género, el 62.75 % de los perfiles que lo han incluido corresponden a mujeres.



**Figura 2.15:** Porcentaje de usuarios de cada género por contenido en Tinder

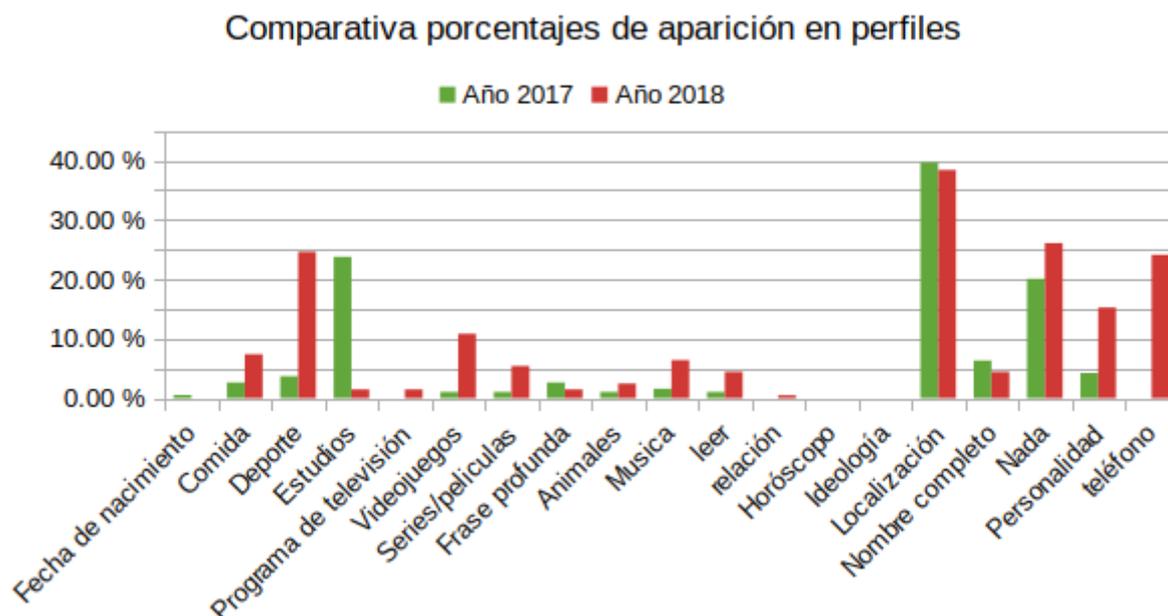
Rompiendo con lo visto en las redes sociales anteriores, encontramos las referencias a comida o bebida. Estos aparecen en 45 perfiles y sobre todo incluyen referencias a bebidas alcohólicas. Con un menos frecuencia, pero manteniendo la importancia, encontramos los contenidos referentes a los deportes que practican, y a las series o películas que les gusta ver. Por último, no han tenido tanta repercusión en los perfiles los contenidos referentes a animales, las frases profundas los videojuegos y la ideología.

De igual manera que se ha hecho con las redes sociales anteriores, en la figura 2.15 vemos la comparativa de género por cada tipo de contenido. En este caso la gráfica es más homogénea y cercana a 50 % en cada contenido, con pocas excepciones.

## 2.3 Conclusiones del análisis

Si observamos las figuras 2.5 y 2.7, correspondientes a Twitter e Instagram respectivamente, podemos ver que los temas referentes a deportes, frases profundas, los estudios del usuario, la música y la localización tienen un peso constante en los perfiles de los usuarios. A pesar de poder definir un orden de importancia dentro de una red social, no podemos clasificarlos en un orden de prevalencia o importancia globalmente entre ellos. Esto es debido a que, para cada una, el orden es diferente y, por su naturaleza, hace que se incluyan más unos contenidos que otros.

Basándonos en la experiencia seleccionando los perfiles para este estudio, llegamos a la conclusión de que la biografía es un campo que no se suele completar o no suele tener información muy relevante, especialmente en Twitter y en PESEDIA. Esto puede ser fruto de que sea un campo muy abierto que se rellena a la hora de registrarse, aunque puede modificarse más adelante. Esta ambigüedad, añadida a las ganas que presentan los usuarios de empezar a utilizar la aplicación hacen que se deje de lado o que se recurran a las frases profundas o citas. De esta manera los adolescentes no dejan el campo en blanco y generan en los otros cierto interés o tratan de mostrar cierta madurez.



**Figura 2.16:** Comparación de los porcentajes de contenido por categoría en los diferentes años

Por otro lado, creemos que si el campo “Biografía” tuviese unas guías, pautas o indicaciones sobre qué información puede interesar a otros usuarios, sería completado más veces. Esto lo deducimos de la experiencia adquirida al haber estudiado los perfiles de usuario de PESEDIA en las ediciones mencionadas. Tal y como vemos en la Figura 2.16 el campo localización se ha solicitado en ambas ediciones y presenta un número similar de apariciones. Si analizamos además los campos que no son comunes, es decir, el de “Estudios” y el de “Teléfono”, vemos que ambos tienen un número muy similar de perfiles que los incluyen. Esto nos lleva a pensar que, efectivamente, si al usuario se le proporciona un campo con un contenido claro a incluir, es más probable que lo rellene.

Por otro lado, teniendo en cuenta todos los datos, vemos que en las principales redes sociales, Twitter e Instagram, tienen mucho peso los contenidos relacionados con el deporte y los estudios. Estos contenidos hacen referencia a la cultura y al día a día de los usuarios, por lo que es más probable que un usuario los incluya a la hora de registrarse. Además, si se pretende buscar entablar nuevas amistades, las actividades y los temas en común son una muy buena base para ello.

Por último, vemos que, a medida que aumenta la edad de los usuarios, aumentan las referencias a contenidos culturales como los libros, las series o las películas. Esto se ve claramente al comparar las gráficas de todas las redes sociales. En ellas podemos ver cómo Twitter (Figura 2.5), que es la que mayor edad media presenta, dispone de más referencias a estos contenidos que todas las demás (Figuras 2.7, 2.11 y 2.12).

Por tanto, hemos visto que la biografía no es un campo muy tenido en cuenta por los usuarios a la hora de utilizar las redes sociales, ya sea por su falta de concreción respecto a la información a incluir o por las prisas del usuario para interactuar con la plataforma. Sin embargo, en los usuarios que sí hacen uso de él, hemos visto contenidos referentes a su día a día, bien siendo referencias al deporte que practica o a la cultura que consumen: música, películas, series y videojuegos.

---

---

## CAPÍTULO 3

# Análisis del problema

---

Hasta ahora hemos demostrado el creciente uso de internet en general y de las redes sociales en particular, además de haber observado qué contenidos comparten los adolescentes en las redes sociales. También hemos visto la necesidad de disponer de aplicaciones que permitan concienciar a los usuarios sobre la privacidad en redes sociales, como por ejemplo PESEDIA. Basándonos en esta información vamos a presentar tres escenarios, cada uno cubriendo un problema o mala conducta en las redes sociales por parte de los adolescentes. De ellos, se va a seleccionar como escenario final para el desarrollo de una extensión a PESEDIA el que mayor potencial tenga y mejor se adapte al entorno de trabajo.

### 3.1 Especificación de escenarios

---

Con estos escenarios, pretendemos formar a los usuarios en buenas prácticas para las redes sociales. Así evitaremos la situación actual, en la que conocen los conceptos teóricos pero en la práctica no los suelen tener en consideración para evitar conductas que presenten un potencial riesgo para ellos. Por consiguiente, el propósito de este capítulo es plantear diferentes escenarios de simulación, utilizando la red social educativa PESEDIA, con los que enfrentará a los adolescentes a situaciones en las que se les ponga en algún tipo de riesgo de privacidad de sus datos y deban tomar conciencia del riesgo al que se han enfrentado.

#### **Control del Tiempo en la Red Social**

El primero de los escenarios propuestos viene motivado por el creciente tiempo de navegación por redes sociales. Tal y como hemos podido ver en la figura 1.1b, año tras año ha ido en aumento el número de minutos diarios que se navega por internet. Es por esto que se propone un Agente Inteligente que actúe como asistente de los usuarios. Dicho agente sería consciente del tiempo que llevan los usuarios en la red social y actuaría si se da alguno de los casos que a continuación se enuncian.

- Si el usuario lleva mucho tiempo conectado a la red social, por ejemplo dos horas, el agente le enviaría un mensaje incentivándole a dejar la red social y realizar otras actividades. Éstas serán extraídas de los contenidos que el usuario tiene como públicos en su perfil. Así, si al usuario le gusta jugar a fútbol el agente asistente podría enviarle un mensaje diciéndole que porqué no sale a jugar con sus amigos a fútbol. De esta manera, al mismo tiempo que le enseñamos que no es bueno pasar tanto

tiempo en redes sociales, hacemos que se pregunte cómo sabe el asistente que le gusta el fútbol, añadiendo así un componente de conciencia de privacidad.

- Si el usuario está conectado en horas que se podrían considerar como críticas. Por ejemplo, si es la hora de comer o de cenar, el agente podría preguntar al usuario qué ha comido o cenado para recordarle que es momento para ello y no para estar en internet. Alternativamente, si se encontrase conectado muy entrada la noche o muy pronto de madrugada, el asistente le podría enviar un mensaje diciéndole, por ejemplo, que ya es tarde y que vaya a la cama a dormir.

Así, mediante este escenario, inculcaríamos unas ideas de buena conducta y desapego de las redes sociales evitando casos como los que vemos ahora en los que los adolescentes, incluso mientras comen, están conectados a estas. Aunque, teniendo en cuenta que el entorno de actuación de este trabajo será laboratorio de ordenadores en la UPV, éste no se podría explotar todo lo deseado. Aunque sí ha habido ediciones en las que se ha podido acceder a PESEDIA desde fuera de los talleres de “L’escola d’estiu”, en esta edición no se tiene planteado. Por lo que el mayor uso que los asistentes van a hacer de la red social va a ser en los horarios en los que se llevan a cabo los talleres. Por esta razón no se va a seguir adelante con este escenario.

### **Veracidad de los Usuarios**

Otro de los peligros en las redes sociales es lo sencillo que resulta hacerse pasar por otra persona. No existe ningún proceso de verificación con respecto a los datos que se incluyen a la hora de registrarse. Es por esto que incluimos la figura del Agente Falso. Es decir, un agente que se hace pasar por un usuario. Y que interactúa con los demás usuarios como si fuese tal.

Para el siguiente escenario planteamos el caso en el que nuestro agente envía una petición de amistad a un participante mencionando que tienen un amigo en común, sin ser esto cierto. En este punto el escenario se divide en dos vertientes.

- En la primera, el agente tiene la lista de amigos pública. Esto significa que el usuario que ha recibido la petición de amistad puede investigar el perfil para comprobar si efectivamente tienen un amigo en común.
- En la segunda vertiente, el agente tiene la lista de amigos como privada. Esto supone que el usuario no puede comprobar la veracidad de lo que le han escrito. Delante de esta situación, suponemos que la víctima se dará cuenta de la potencia que presenta la privacidad en las redes sociales.

En caso de que el usuario aceptase, el agente llenaría su muro de mensajes explicando la situación y los potenciales peligros que podría presentar añadir como amigo a alguien que no conoce.

### **Conciencia de Privacidad**

Aquí nos centramos en los datos que los adolescentes muestran en sus perfiles en redes sociales, ya que esos datos suelen mostrarse de forma pública y pueden verse como un riesgo potencial, al ofrecer información privada que podría ser aprovechada por terceras personas para fines no deseados.

En este último escenario nos planteamos el uso de un Agente Espía que hará uso de esta información. El estado de la información del perfil (i.e. si es pública, privada, sólo

para amigos), así como el contenido, lo deciden los usuarios en el mismo momento del registro, pero puede ser modificada con posterioridad. Mediante el uso de la información de su perfil, se les pondría en una situación de choque para que así pudiesen llegar a ser conscientes de que todo aquello que tengan dispuesto como público puede ser visto por todos, sean a los que inicialmente iba dirigido o no.

Para hacer esto, emplearemos un agente espía encargado de “leer” el perfil de los usuarios y seleccionar de él un contenido determinado. Éste, entonces, enviará un mensaje a su víctima utilizando esta información para hacerle ver que tienen cosas en común y que podrían hacerse amigos. Y, a raíz de este contacto, esperamos que los usuarios realicen una revisión de los campos que tienen como públicos, dejando como privada aquellos que consideren sensible.

Los usuarios, por la naturaleza de los talleres, estarán conectados a la red social en el mismo espacio físico, interactuando unos con otros. Esto significa que tendrán la guardia baja. Además, pueden identificar a aquellos que les han enviado un mensaje o una petición de amistad con relativa facilidad, por ejemplo, hablando entre ellos. Por lo que si un grupo recibiese una interacción por parte de un usuario al que no pueden identificar, podrían desconfiar de las intenciones de este, entrando entonces en su perfil para intentar conocer más de éste. Para utilizar esto en favor de que los niños aprendan, el agente espía tendrá toda su información etiquetada como privada. De esta manera, en caso de que la víctima quiera comprobar si lo que dice el agente es cierto, no podrá, dándose así cuenta de que una buena configuración de privacidad es un muro contra desconocidos.

Dentro de este marco, vemos que en ambos casos, tanto el escenario de “veracidad de los usuarios” como el aquí mencionado son muy similares. En ambos, un espía monitorea los amigos o el contenido de los perfiles, respectivamente, y les contacta buscando obtener su amistad, poniéndoles bajo lo que para ellos es una situación real en la que un desconocido les está contactando. A pesar de esta similitud entre estos dos escenarios, se puede observar que el escenario de “conciencia de privacidad” presenta más potencial, ya que permite más interacciones con los usuarios y más personalizadas, pues se basa en sus gustos. Por tanto, dicho escenario será el seleccionado en este trabajo.

Para llevarlo a cabo, se necesita de información de los usuarios. Para no incurrir en una vulneración de la ley de protección de datos, se van a generar unos campos de contenidos no sensibles. De esta manera, el agente espía dispondrá de material para contactar con los usuarios, pero sin que esto afecte a su intimidad.

La temática de estos campos ha venido dada por los resultados del estudio de los contenidos de los perfiles que hemos realizado en el Capítulo 2. De esta manera, vamos a seleccionar temas referentes a los gustos personales de los adolescentes. Así, habrán de escoger su deporte, mascota, película, videojuego y género musical preferido de entre los que se les proporciona.

Una vez se dispone de la temática ya definida, ha de decidirse de qué manera se va a poder incluirla. Existen varias posibilidades de entrada: los campos de texto abiertos, los de selección múltiple, los desplegados, entre otros. De estos se va a seleccionar el desplegado, debido a que con él se puede acotar aquello que se introduce. Además, como se solicita a los usuarios que indiquen aquello que más les gusta, no existe la necesidad de permitir más de una selección.

En este punto sólo queda por especificar el comportamiento del agente espía. Éste obtendrá de los usuarios conectados aquella información que tengan etiquetada como pública. Mediante ésta, les contactará utilizando uno de los temas que tiene como públicos para ganarse su confianza y que así le acepte la petición de amistad. Mientras espera, el agente entablará conversación con el usuario. Esta conversación constará de cuatro mensajes.

- **Primer mensaje:** será introductorio. El agente lo utilizará para presentarse al usuario, comentando, sobre el tema escogido, su preferencia. (i.e. “Hola **NombreUsuario**! Soy **NombreEspia**. He visto que a ambos nos encanta Metallica. ¿Cuál es tu álbum favorito? El mio es *...And Justice For All.*”)
- **Segundo mensaje:** preguntará la opinión del usuario sobre un acontecimiento reciente referente al tema escogido. (i.e. “He escuchado que Metallica se ha vuelto a reunir en su estudio y parece que van a gravar un nuevo disco ¿Qué te parece esto? ¿Crees que será mejor que el último?”)
- **Tercer mensaje:** propondrá al usuario directamente coincidir en un mismo espacio físico. Este mensaje solo se enviará si se ha recibido contestación a alguno de los dos mensajes anteriores. (i.e. “Estoy completamente de acuerdo contigo y me has caído muy bien. ¿Qué te parece si quedamos hoy y escuchamos algún concierto juntos?”)
- **Cuarto mensaje:** será el último mensaje. El agente espía lo enviará un tiempo después de haber enviado el anterior, haya recibido respuesta o no. El contenido de éste, será pedagógico, explicando al usuario por qué no debe aceptar peticiones de amistad de personas a las que no conoce. (i.e. “Hola **NombreUsuario**, has caído en la trampa. Has aceptado a un agente espía como tu amigo. En internet, especialmente en las redes sociales, no todo el mundo es quien dice ser. La próxima vez párate a pensar si conoces realmente al usuario antes de aceptar su solicitud, puede que entonces no sea una simulación...”)

Los mensajes arriba mencionados solo serán enviados si el usuario acepta la petición de amistad del usuario espía. Por ello, dicho agente solicitará su amistad hasta en tres ocasiones, cambiando incluso el tema con el que le contacta. Si el agente es rechazado todas las veces, felicitará al usuario con un mensaje indicándole que era un agente espía y que ha hecho lo correcto en no confiar en su identidad.

## 3.2 Análisis del marco legal y ético

---

Para mantener y asegurar los derechos de privacidad de los asistentes, se han procesado y eliminado los datos que pudiesen llevar a una violación de los derechos previamente expuestos.

Este trabajo, al igual que PESEDIA, está fuertemente relacionado con la información personal de los usuarios. Esto hace que sea necesario esclarecer el tratamiento de dichos datos y los consentimientos que ha de dar el usuario final.

El proyecto PESEDIA, en su sección de “*Implicaciones éticas y/o de bioseguridad*” indica que “[...]protege el anonimato de los participantes y se respetará el marco legal a la hora de compartir y difundir los resultados de la investigación. En este sentido, el tratamiento de los datos se ajustará a lo prescrito en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos, y en su Reglamento de desarrollo de 2007. En especial, se dará cumplimiento a la notificación de ficheros para su inscripción a la Agencia Española de Protección de Datos, a la calidad de los datos tratados, al deber de información del titular de los datos de modo expreso y al consentimiento del afectado.”

Además, como el usuario final es menor de edad, para asistir al campus de “L’escola d’estiu” los asistentes han de presentar un consentimiento firmado por sus tutores legales de que aceptan participar en el taller “La Red Social”, taller donde se utiliza PESEDIA. En dicho documento, se indica que “Los comentarios e información que los jóvenes intercambien en la red serán tratados siempre de forma anónima con la finalidad educativa

de analizarlos y proporcionar consejos y poderles concienciar en el uso responsable de las redes sociales.”

Por último, queda indicar que en el escenario propuesto en este trabajo, en ningún caso se utilizarán los nombres de los usuarios y, al igual que en el resto de actividades realizadas con PESEDIA, el anonimato de los participantes estará garantizado.

### 3.3 Plan de trabajo

Como bien se ha comentado en la sección 1.2, este trabajo es el resultado de una beca de colaboración con el VRAIN. Es por ello que el tiempo de desarrollo está ligado a la vigencia de esta. Como podemos ver en la figura 3.1, será desde el día uno de octubre de 2019 hasta el 31 de julio de 2020.

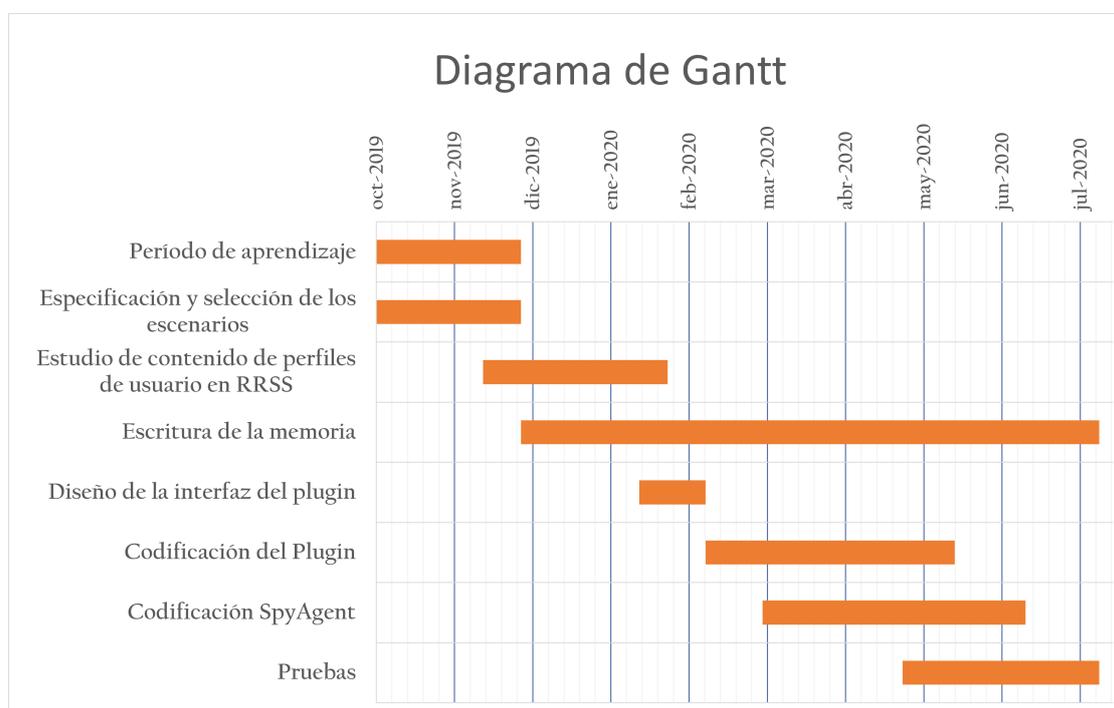


Figura 3.1: Diagrama de Gantt

Inicialmente será necesario esclarecer qué funcionalidad de PESEDIA se pretende mejorar. Mientras, se adquieren las competencias necesarias en las herramientas a utilizar, con el fin de desarrollar dicha funcionalidad.

Una vez el escenario esté prácticamente definido, el siguiente paso es obtener la información más recurrente en los perfiles de usuario en las diferentes redes sociales. De esta manera se empieza un estudio que recorre las principales redes sociales y que extrae esta información. Al ser éste una parte tan importante del trabajo, la documentación del mismo empieza casi a la par que su desarrollo.

Una vez ya existan datos concluyentes sobre los temas más visibles en los perfiles de usuario, se empieza el diseño del *plug-in* para PESEDIA. Esta ha de ser necesariamente la primera fase del desarrollo por las dependencias que produce.

Con los campos ya creados empieza la codificación de la API del *plug-in*. Esta se prevé que se alargue en el tiempo casi tanto como la codificación del agente espía. Esto es porque las acciones a realizar por la API vienen dadas por las necesidades del agente y viceversa.

Con todos los componentes funcionales, se llevará a cabo la fase de pruebas. En ella se comprobará el correcto funcionamiento de toda la infraestructura antes del escenario real.

La aparición del SARS-COV2 y el estado de alarma iniciado en Marzo de 2020 afectaron a la fase de pruebas del trabajo, impidiendo que se pudiese organizar el campus de verano así como los talleres que en este se realizan. Por ello, para poder disponer de unos resultados que avalasen el proyecto, se tuvo que implementar unos agentes inteligentes que simulasen el comportamiento que tendrían los alumnos en los talleres. Esto supuso un aumento del tiempo de la fase de pruebas, pues esta también requería codificación. En el capítulo 5 se comentará esta problemática y la solución propuesta en más detalle.

---

---

## CAPÍTULO 4

# Agente espía para PESEDIA

---

Tal y como hemos comentado a lo largo de esta memoria, nuestra intención es concienciar sobre la importancia de mantener una correcta privacidad en las redes sociales. Para completar esta tarea, implementaremos el escenario seleccionado en la sección 3.1, “Conciencia de privacidad”.

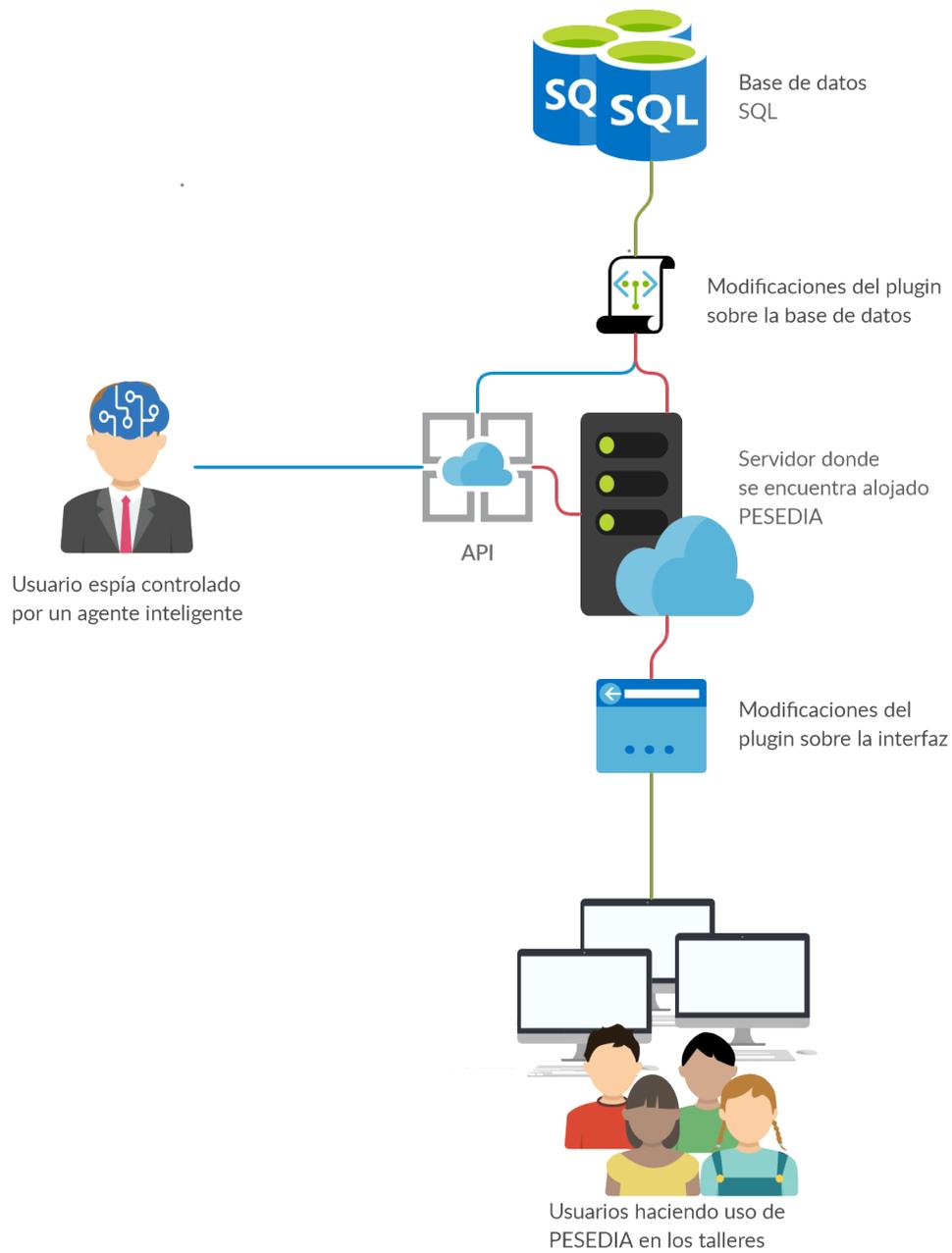
En este capítulo describiremos el diseño e implementación del agente espía en PESEDIA. Para ello, empezaremos por describir las tecnologías utilizadas en su desarrollo, ofreciendo una visión general de estas y justificando el porqué de su uso. Una vez descritas, se presentará el desarrollo de la solución propuesta.

Lo que proponemos aquí es una aproximación al escenario inicialmente propuesto. En esta modificación, el agente espía al mismo tiempo que envía la petición de amistad envía un mensaje al usuario. Como el agente envía tres solicitudes, enviará también tres mensajes. Éstos seguirán una progresión, de más concretos dentro del tema escogido, a más generales, apelando progresivamente al sentimentalismo e intentando que el usuario le acepte. Una vez este haya rechazado al agente en tres ocasiones o haya aceptado alguna petición, el agente o bien le felicitará por no haber caído en la trampa, o bien le justificará por qué no debe aceptar la amistad de usuarios a los que no conoce.

### 4.1 Arquitectura del sistema

---

La solución que se propone, como se puede observar en la figura 4.1, consta de un núcleo principal y de tres componentes periféricos. En el centro de la figura, tenemos el servidor donde se encuentra PESEDIA. Este es el núcleo del proyecto y la base donde se sustentan el resto de componentes. Sobre él, implementamos el *plug-in*, que será el encargado de gestionar las comunicaciones con la base de datos, el agente espía y los usuarios finales. Este complemento hará una extensión de los campos que el usuario presenta en la base de datos y modificará la vista de la red social para que estos aparezcan por pantalla. Además, establecerá una API para poder comunicarse con el agente espía. Este último será el encargado de enseñar mediante casos reales a los usuarios conceptos como la privacidad.



**Figura 4.1:** Arquitectura de la solución planteada

## 4.2 Herramientas utilizadas

Las tecnologías utilizadas para este proyecto han venido condicionadas por PESE-DIA y su arquitectura. No podemos utilizar herramientas o lenguajes de programación no compatibles con el núcleo de la red social, puesto que lo que planteamos es una funcionalidad añadida a este.

### Docker

Docker<sup>1</sup> es una herramienta de código abierto diseñada para hacer más fácil la creación, desarrollo y ejecución de aplicaciones mediante el uso de un entorno aislado llamado contenedor. Un contenedor es una unidad estandarizada que incluye todo lo necesario para que el software se ejecute. Esto incluye bibliotecas, herramientas del sistema, entre otras. De esta manera, mediante su uso, el desarrollador puede estar seguro de que su aplicación funcionará en cualquier sistema en el que se haya instalado. Además, con Docker se puede implementar y ajustar la escala de las aplicaciones rápidamente en cualquier entorno.

Esta herramienta, en lugar de crear un sistema operativo completo, permite que las aplicaciones utilicen el de la máquina en la que se están ejecutando. De esta manera, solo instala aquellas necesidades de la aplicación que no se encuentran en la máquina local. Este comportamiento se traduce en que además de reducir el tamaño, mejora la rapidez de ejecución.

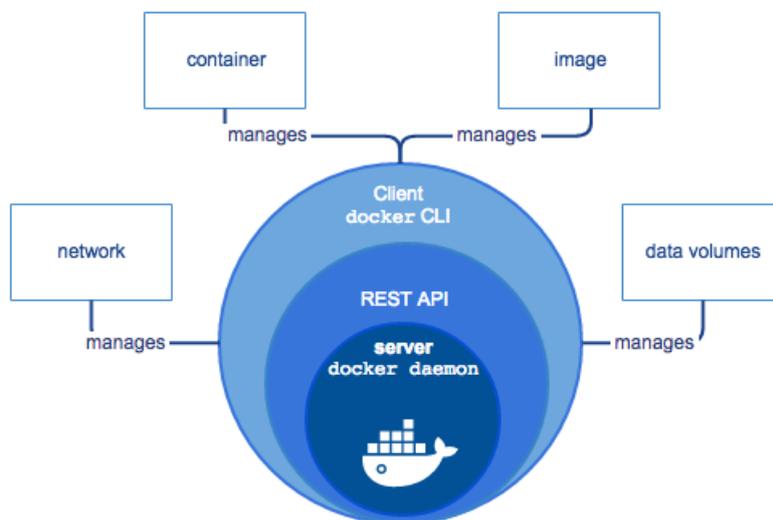


Figura 4.2: Diagrama del funcionamiento del motor de Docker

El motor de Docker es un aplicación con tres componentes principalmente (Figura 4.2).

- Un servidor (server Docker Daemon), que es un programa que se ejecuta de forma persistente en segundo plano.

<sup>1</sup><https://www.docker.com/>

- Una interfaz (REST API), que actúa de intermediario entre los programas y el servidor. Ésta indica a los programas de qué manera han de contactar y qué hacer con la información recibida.
- Una interfaz de líneas de comando (Client Docker CLI), en la que se ejecutan las instrucciones a realizar por el contenedor.

Otro de los atractivos del uso de contenedores es su capacidad de detener su ejecución y volver a activarse fácilmente a demanda del desarrollador, ya sea porque un bloqueo ha causado la caída de un contenedor, o bien porque simplemente este ya no es necesario. Los contenedores son poco costosos de iniciar y están diseñados para aparecer y desaparecer sin problemas.

## PHP

PHP<sup>2</sup>, acrónimo recursivo de *Hypertext Preprocessor*, es un lenguaje de programación de código abierto especialmente adecuado para el desarrollo web debido a su fácil integración dentro de HTML (*HyperText Markup Language*), lenguaje mediante el cual se desarrollan las páginas web.

Lo que distingue a PHP es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado sin saber qué fragmento de programa exacto se ha ejecutado. Otra ventaja que presenta es su corta curva de aprendizaje. Es simple de aprender, pero al mismo tiempo proporciona unas potentes herramientas para aquellos que sepan cómo utilizarlas.

De los principales campos donde se utiliza, el más importante es la creación de *Scripts* para ejecutarse en un servidor. Un *script* es un conjunto de instrucciones que se interpretan en tiempo de ejecución y su objetivo principal es realizar las diferentes rutinas de una aplicación web. Para que estos funcionen se necesitan tres componentes: un analizador PHP, un servidor y un navegador web.

PHP además es multiplataforma. Puede emplearse en todos los sistemas operativos principales así como con la mayoría de servidores web actualmente operativos. Esto hace que no se dependa de la plataforma donde se va a ejecutar el código para desarrollarlo. Por último, presenta soporte para un gran número de bases de datos, por lo que escribir una página web con acceso a una base de datos no genera complejidad añadida.

## Elgg

Elgg<sup>3</sup> es un motor de desarrollo que proporciona un robusto marco de trabajo para el desarrollo de redes sociales, plataformas de colaboración en ámbitos de trabajo o estudios y sistemas de comunicación entre compañías y clientes.

Elgg está construida con LAMP (Linux + Apache + MySQL + PHP). Es decir, que requiere de un sistema Linux capaz de soportar un servidor Apache, el lenguaje de bases de datos MySQL y PHP. Presenta un núcleo fijo sobre el que se puede añadir nuevas funcionalidades a través de complementos. Éstos se pueden descargar, se pueden comprar en la página de la tienda de la comunidad, o pueden ser desarrollados por uno mismo y luego acoplados al núcleo. La extensa comunidad de la que dispone Elgg hace que el desarrollo de *plug-ins* sea la mejor decisión, puesto que en caso de necesitar ayuda existen gran cantidad de foros donde buscar la solución a los problemas que puedan aparecer durante el proceso.

---

<sup>2</sup><https://www.php.net/>

<sup>3</sup><https://elgg.org/>

Las principales características de Elgg son:

- Una API bien documentada que permite a los desarrolladores adaptarse rápidamente a la manera de funcionar del motor.
- Una fácil instalación y mantenimiento del núcleo central.
- Un sistema de eventos muy flexible que permite que los *plug-ins* extiendan o modifiquen gran parte del comportamiento de la red social.
- Un modelo de datos con una API consolidada que permite a los desarrolladores interactuar fácilmente con las bases de datos que contienen la información.

### Python: SPADE

Python<sup>4</sup> es un lenguaje de programación interpretado, orientado a objetos y de alto nivel con semántica dinámica. Sus estructuras de datos integradas, combinadas con tipos y enlaces dinámicos, lo hacen muy atractivo para el desarrollo rápido de aplicaciones, así como para usarlo como un lenguaje de secuencias de comandos. La sintaxis simple y fácil de aprender de Python enfatiza la legibilidad y, por lo tanto, reduce el coste del mantenimiento del programa. Además, admite módulos y paquetes, lo que fomenta la reutilización de código. El intérprete de Python y la extensa biblioteca estándar están disponibles en formato fuente o binario para todas las plataformas principales, y se pueden distribuir libremente.

De entre todas las librerías de Python, para la realización del agente se va a utilizar SPADE<sup>5</sup> (*Smart Python Agent Development Environment*), una librería desarrollada por Javier Palanca, investigador del VRAIN.

SPADE proporciona una plataforma multiagente de código abierto desarrollada en Python y basada en XMPP. Esto es un protocolo abierto de mensajería instantánea que se caracteriza principalmente por ser muy estable, estar bien documentado y por su fácil implementación. Además, presenta un modelo descentralizado, es decir, que no hay solo un servidor al que se deben conectar todos los usuarios.

El modelo de agente que presenta SPADE está compuesto de un mecanismo de conexión a la plataforma, un despachador de mensajes y un conjunto de comportamientos. Todo agente necesita un identificador y una contraseña para establecer conexión con el servidor. Las comunicaciones las gestiona internamente el motor XMPP.

El despachador de mensajes actúa como un cartero. Cuando el agente recibe un mensaje, el despachador lo coloca en la bandeja de entrada correspondiente, y cuando lo que necesita es enviar, se encarga de disponerlo en el flujo de comunicación.

Los comportamientos son tareas que el agente puede realizar utilizando patrones repetitivos. Los diferentes tipos de comportamientos ayudan a implementar las diversas tareas que pueden realizar. En SPADE se soportan los siguientes comportamientos:

- Cíclicos y periódicos, para realizar tareas repetitivas.
- “One-Shot” y “Time-Out”. Son comportamientos que solo se ejecutan una vez y que pueden ser utilizados para tareas casuales.
- Comportamientos basados en máquinas de estados finitos, que pueden ser utilizados para generar comportamientos más complejos.

---

<sup>4</sup><https://www.python.org/>

<sup>5</sup><https://pypi.org/project/spade/>

## 4.3 Diseño de la solución

---

Como hemos comentado, pretendemos desarrollar una mejora de PESEDIA que permita potenciar la concienciación sobre la privacidad en los perfiles de usuario. La mejora planteada para PESEDIA consta de tres partes, introducidas por orden de desarrollo. Éstas son: (i) la creación de un complemento que añada campos de información a los perfiles; (ii) el desarrollo del agente espía y sus funcionalidades; y (iii) la codificación de la API para que pueda haber comunicación entre las dos partes anteriores.

### 4.3.1. Creación del *plug-in* “Custom Profile”

El primer paso consiste en generar los campos del perfil que utilizaremos para contactar con los usuarios. Para generarlos se dispone de dos maneras de actuar:

- **Uso del *plug-in* “Profile Manager”:** Elgg dispone de este complemento mediante el cual se pueden modificar los campos del perfil de usuario. Utilizarlo hace que la creación de estos sea muy rápida, siendo que tan solo se han de seguir las instrucciones que muestra la interfaz, seleccionando de qué tipo queremos que sea y qué opciones ha de tener. No obstante, presenta un fuerte inconveniente, pues los cambios que se realizan se guardan localmente en el servidor. Esto requerirá volver a crearlos en cada ordenador que vaya a alojar una versión de PESEDIA.
- **Creación de uno nuevo:** esta alternativa se compone de la ampliación del *plug-in* “Profile manager”. Dicha ampliación consistiría en la adhesión a éste, de los campos creados. Para poder hacer esto, se deben modificar las vistas de registro, edición y página de perfil. Además, se deben crear y guardar los metadatos correspondientes. A pesar de ser más trabajosa, esta opción resulta más escalable, puesto que una vez creado el complemento se adhiere al núcleo, pudiendo ser activado o desactivado rápidamente en el apartado de administración de PESEDIA.

Por las ventajas que genera, se ha decidido generar un nuevo *plug-in*, en lugar de utilizar el ya existente. El primer paso para la creación es saber la estructura que debe tener y el lenguaje en el que se ha de desarrollar. Para que un complemento funcione correctamente en Elgg se necesita que tenga una correcta jerarquía. Ésta se puede observar en la figura 4.3, donde el “.” simboliza la carpeta con el nombre del *plug-in*.

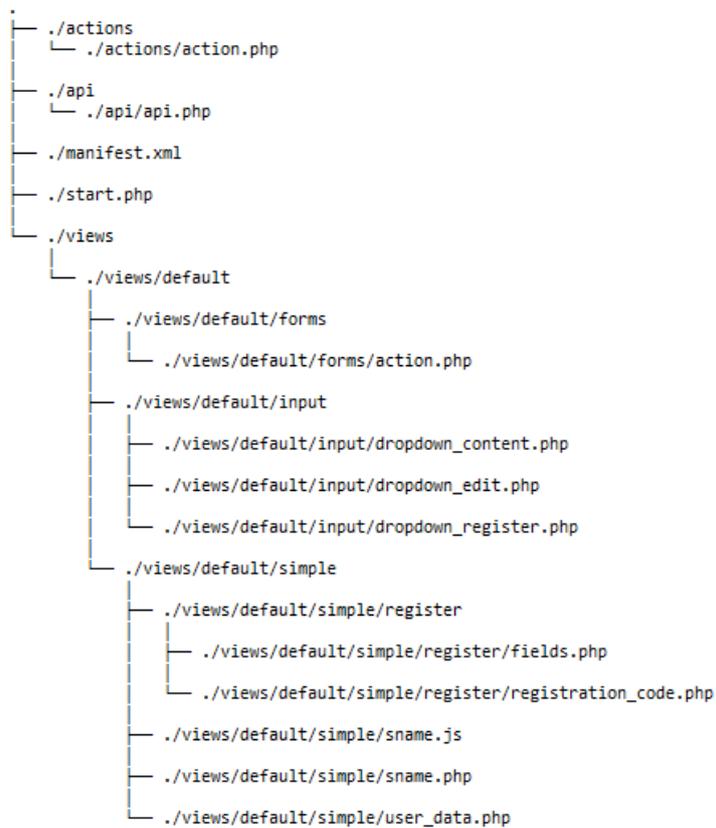


Figura 4.3: Árbol de jerarquía del plug-in desarrollado

Para facilitar la comprensión del procedimiento de desarrollo, vamos a empezar por comentar la creación de los nuevos campos para el perfil de usuario. Los *scripts* correspondientes los encontramos en “./views/default/input”. El desarrollo de un campo se basa en dos partes: la declaración de una cadena que presenta las propiedades del campo y la invocación de la función encargada de mostrar dicho campo. En el siguiente recorte de código se puede ver un ejemplo. En él se crea un desplegable cuyo encabezado será “Deporte preferido” y cuyas opciones se encuentran dentro de la variable “\$Sports”.

```
1 $DDSports = array(  
2   '#type' => 'dropdown',  
3   '#label' => elgg_echo('Deporte preferido'),  
4   'default' => none,  
5   'name' => 'Fav_Sport_selection',  
6   'required' => true,  
7   'options' => $Sports,  
8 );  
9 echo elgg_view_field($DDSports);
```

Vamos a disponer de cinco campos como este, cada uno con su respectivo modificador de visibilidad, cuyos contenidos que los usuarios podrán escoger serán:

- **Deporte preferido:** Fútbol, Tenis, Voleybol, Natación, Baloncesto, Atletismo, Pádel y Ballet.
- **Saga de películas preferida:** Batman, Piratas del Caribe, Harry Potter, El Señor de los Anillos, Los juegos del hambre, Star Wars, Jurassic Park, Los Vengadores y Disney.
- **Género musical preferido:** Pop, Electrónica, Indie, Reggaeton, Rap, Trap y Rock.
- **Animal preferido:** perro, gato, periquito, pez, conejo y tortuga
- **Videojuego Preferido:** Fortnite, Farcry, FIFA, Call of Duty, GTA, The Legend of Zelda, Mario, Minecraft, Clash of Clans, Brawl Stars y Clash Royale.

Como resultado, cuando un usuario vaya a registrarse, verá un campo como el que refleja la figura 4.4.

Mediante esto, ya tenemos la parte visual de los campos creada, tanto para el registro como para la modificación del perfil. El siguiente paso del apartado visual es la vista del perfil de usuario. El fichero encargado de realizar esta acción es “user\_data.php”, ubicado en “/views/default/simple”. Este recorre los cinco campos y recupera tanto la selección que ha hecho el usuario, como su modificador de visibilidad asociado. Si el usuario que está cargando el perfil cumple con las restricciones de privacidad, se le muestra la información (Figura 4.5). Un campo puede estar etiquetado como:

- **Todos:** será visible por todos aquellos que accedan al perfil del usuario, estén registrados o no.
- **Público:** todo aquel usuario registrado en la red social podrá ver la información.
- **Amigos:** limita la visibilidad del campo solo a los amigos del usuario.
- **Privado:** solo el propio usuario será capaz de ver el contenido.

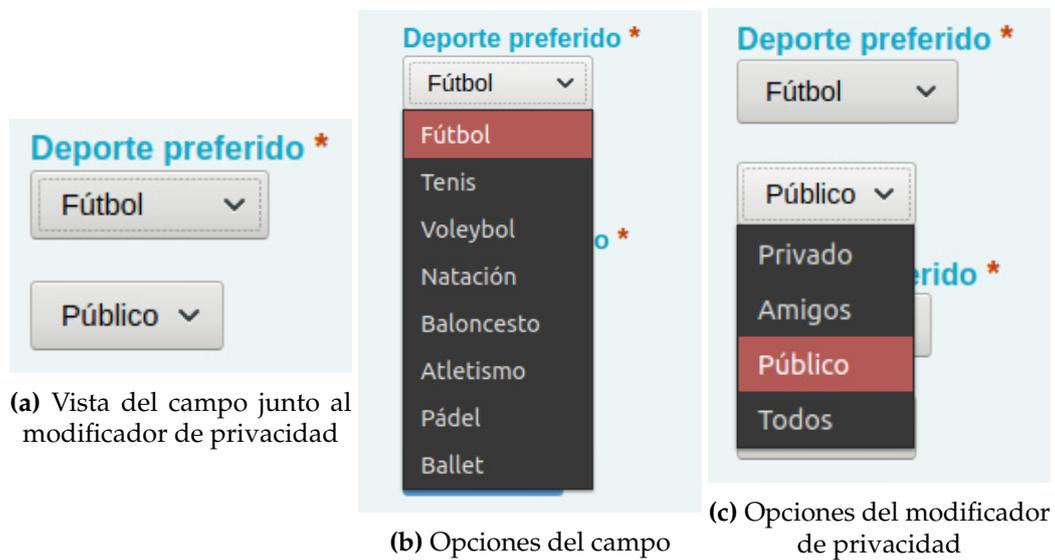


Figura 4.4: Vista del campo personalizado

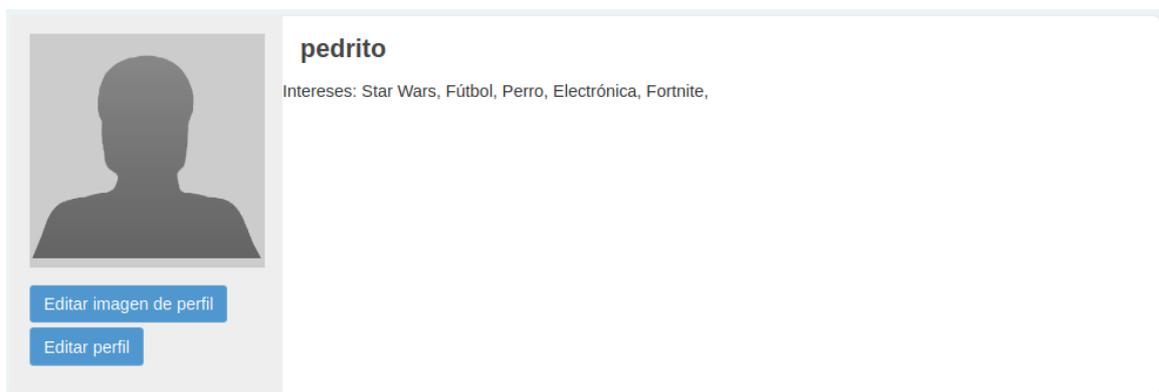


Figura 4.5: Recorte de la información del perfil

Una vez hemos reflejado cómo crear los campos personalizados y cómo visualizarlos, pasamos a explicar la parte más compleja del *plug-in*, el fichero “start.php”. Su objetivo es capturar ciertos eventos y lanzar otros como respuesta. En él indicamos cuándo se activa el complemento y qué respuesta debe dar cuando se registren según qué acontecimientos.

Para nuestro caso, necesitamos que esté activo desde el inicio de la sesión. Además, como modifica los campos y el contenido de los perfiles directamente en la base de datos, debemos capturar todas las subrutinas que se encarguen de consultar o modificar dicha información. Esto lo llevaremos a cabo mediante la siguiente función:

```
1  elgg_register_plugin_hook_handler('profile:fields', 'profile', '
    custom_profile_fields_handler');
```

A esta función le indicamos, respectivamente, la subrutina a capturar, el tipo de los elementos de ésta y la función con la que debe contestar, que en este caso es la encargada de crear los nuevos campos para el perfil de usuario.

Todo seguido, hemos de modificar las vistas para que aparezcan los campos personalizados que hemos creado. Esto lo realizaremos mediante la siguiente función, en la que indicamos la vista que queremos extender, con cuál queremos extenderla y la posición en la que queremos que aparezca. Cuanto más cercano a 999, más bajo aparecerá en la interfaz.

```
1  elgg_extend_view('register/extend', 'input/dropdown_register', 998);
```

Por último, es necesario almacenar en la base de datos de PESEDIA la información que el usuario ha introducido. Para ello deberemos capturar el evento de creación y modificación de usuario y ampliarlo. En este caso no es una subrutina lo que estamos capturando, sino un evento. Se diferencian principalmente en que la subrutina es una consulta que no detiene el flujo principal de instrucciones, mientras que los eventos forman parte de este flujo principal.

```
1  elgg_register_event_handler('create', 'user', function($event, $object_type,
    $object){
2
3      create_metadata($object->guid, 'Fav_Sport_selection', get_input('
        Fav_Sport_selection'), 'text', $object->guid, get_input('SportsAccess'
        ));
4      [...]
5      $object->save();
6  });
```

Esta función recibe como argumentos el evento a capturar, el tipo de sus elementos y la función que debe ejecutar como respuesta. Lo que necesitamos en este caso, como ya hemos comentado, es guardar en la base de datos la información que se ha creado o modificado. Para ello convertimos la información introducida mediante la interfaz en un objeto y lo guardamos.

### 4.3.2. Agente espía

Nuestro agente se ha desarrollado en la plataforma multiagente SPADE, que emplea el lenguaje de programación Python.

Para poder ser lanzados a ejecución, los agentes han de estar registrados en un servidor XMPP, con un correo y contraseña, y tener asignado un comportamiento. De los mencionados en la explicación de SPADE, el que mejor se ajusta a nuestra situación es el periódico. Un agente de este estilo presenta principalmente tres fases de actuación:

- **On\_start():** representa las acciones que realizará el agente al inicio de su ejecución. Las instrucciones colocadas en esta sección solo se ejecutarán una vez y siempre será antes del bucle principal.
- **Run():** representa el bucle principal del agente. Las instrucciones aquí dispuestas se ejecutarán cada cierto período de tiempo. En esta parte es donde se debe indicar la condición de salida, si es que hubiese una.
- **On\_end():** esta sección se lleva a cabo una vez el agente ha recibido una orden de detener su ejecución. Las instrucciones que se encuentren en esta sección serán ejecutadas una sola vez, y siempre después del bucle principal del agente.

Por lo tanto, nuestro espía primero ejecutará las instrucciones especificadas en “on\_start()”, todo seguido realizará su bucle principal mientras no se detenga su ejecución y finalmente, ejecutará las instrucciones presentes en “on\_end()”.

Para facilitar el tratamiento de los atributos, hemos abstraído toda la información que debíamos saber de los usuarios a una clase atributo llamada “Usuario”. Adicionalmente, también hemos abstraído el comportamiento del agente espía y lo hemos colocado dentro de una clase, llamada “SpyAgent”, para poder así, en un futuro, escalar la aplicación y utilizar más agentes espía que dispongan del mismo comportamiento.

La especificación de estas clases la podemos ver en la figura 4.6, donde el icono “+” indica que es un atributo público y, separados por “:”, podemos ver a la izquierda el nombre del atributo y a la derecha su tipo. También vemos que hay algunos atributos que presentan valores por defecto.

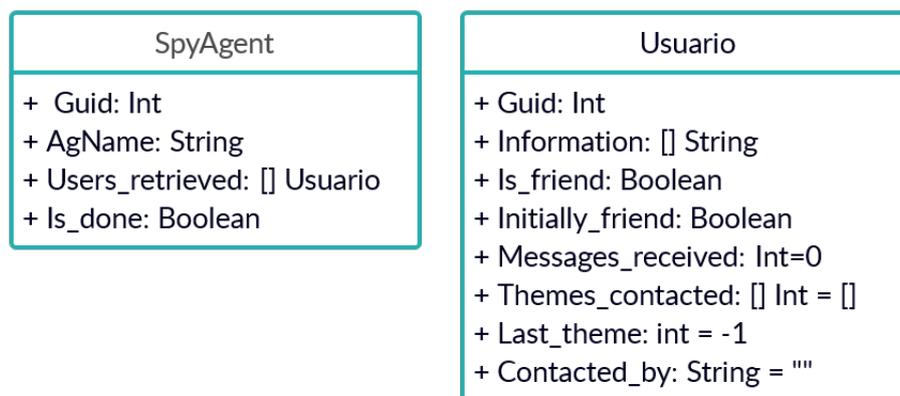


Figura 4.6: Descripción UML de las clases Usuario y SpyAgent

Ahora que ya hemos dado a conocer las clases que vamos a utilizar, vamos a centrarnos en el comportamiento del agente. Tal y como hemos mencionado antes, se divide en tres principales secciones. Pasamos a comentarlas por orden de realización. Para facilitar su comprensión, se han añadido los diagramas de flujo correspondientes a las secciones “on\_start()” y “run()”. Estos se corresponden con las figuras 4.7 y 4.8 respectivamente.

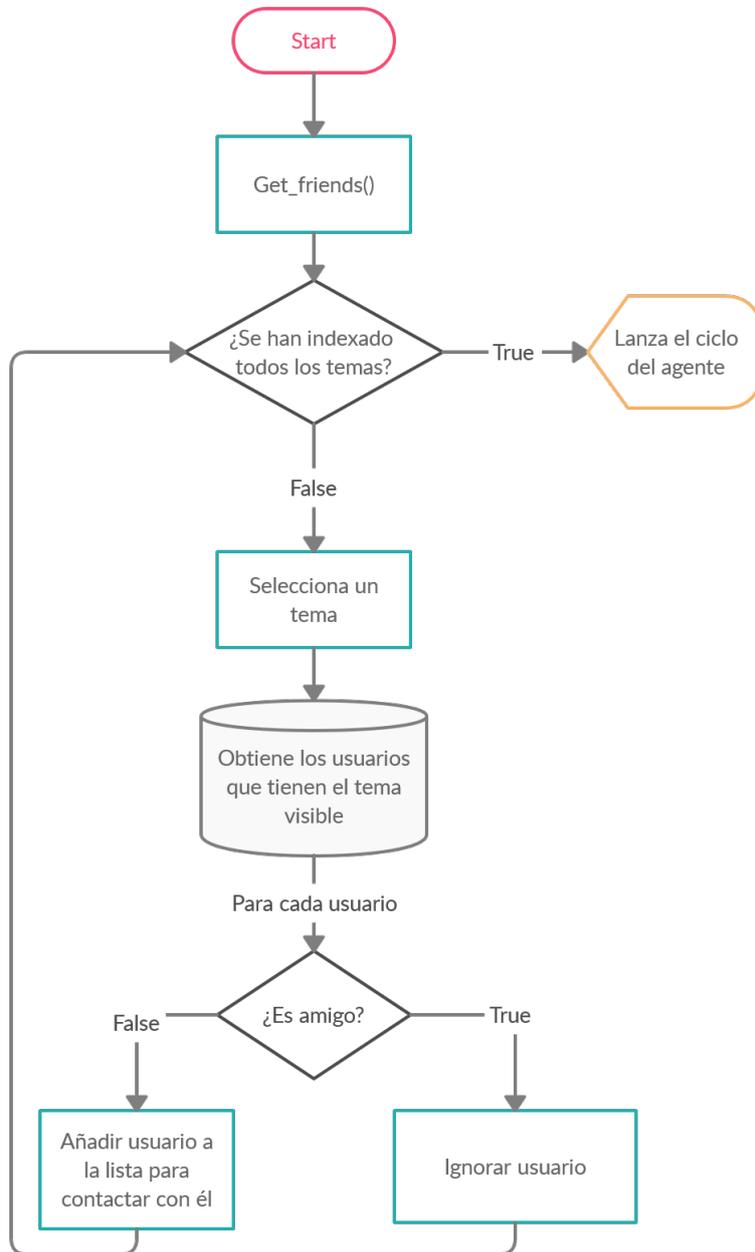


Figura 4.7: Diagrama de flujo de las acciones iniciales del agente espía

El agente espía va a suplantar a un usuario en la red social PESEDIA mediante el control de un perfil creado previamente para este fin. Internamente, Elgg trata a los usuarios por su GUID (*Globally Unique Identifier*). Conociendo este identificador se puede acceder a todas las acciones e informaciones del usuario.

Así, al inicio de su ejecución, el agente espía debe saber qué usuarios tienen una relación de amistad con él. La obtención de su lista de amigos la realiza mediante la función “get\_friends()”, presente en la API. El funcionamiento de este método, junto al de otros que comentaremos más adelante, lo explicaremos en la sección de la API (Sección 4.3.3), para facilitar la comprensión.

Una vez el agente sabe qué usuarios son sus amigos, necesita saber a quiénes debe contactar. Esto lo hace mediante la función “select\_users()”, implementada en la API. Ésta devuelve todos los perfiles que se encuentran activos en la red social y que presentan alguno de los campos creados en el *plug-in* etiquetado como público.

Finalmente, para terminar el proceso de selección, de la colección de usuarios activos. Terminado el proceso inicial, el agente espía dispone ya de una lista de perfiles a los que puede contactar, además de la información que tienen etiquetada como pública.

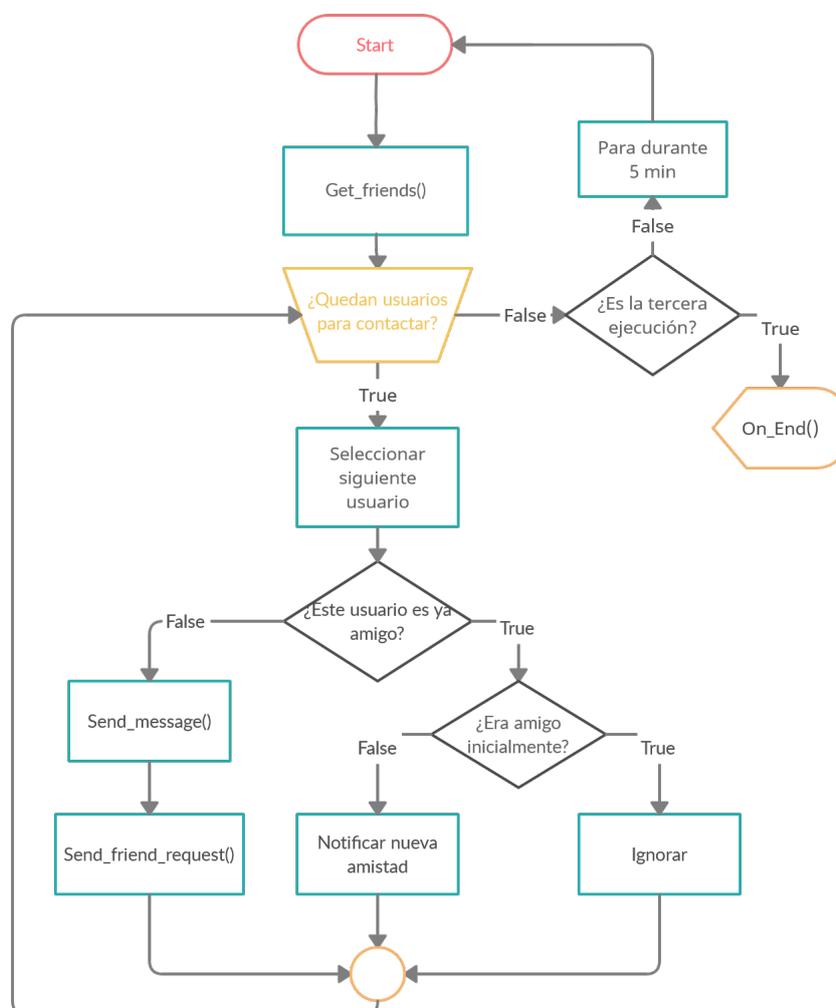


Figura 4.8: Diagrama de flujo del bucle principal del agente espía

La idea es que el agente contacte con los usuarios de PESEDIA un máximo de tres veces con cada usuario seleccionado. Esta es una cifra lo suficiente elevada como para que no pasen por alto los mensajes, y lo suficiente baja como para que no acepten sus

peticiones por la molestia que les pueda causar su insistencia. Además, los contactos deben hacerse con un margen de tiempo adecuado para que los usuarios se percaten de que tienen un mensaje, que lo lean y que decidan qué hacer. Por ello decidimos establecer cinco minutos entre ejecuciones del bucle principal. Con estas asunciones ya disponemos de la condición de finalización del bucle principal del agente espía y el período con el que realizará las acciones de este.

Al inicio de cada iteración del bucle principal de ejecución, el agente espía necesita conocer qué usuarios han aceptado su petición de amistad mientras estaba “descansando”. Para ello realiza una consulta a la API de PESEDIA que le reportará los amigos que tiene en este momento. Mediante ella, actualizará su lista local. Todo seguido, realiza el mismo procedimiento para todos los usuarios que tiene almacenados para ser contactados. Primero comprueba que el usuario no se encuentre en su lista de amigos. Si no lo está, mediante los métodos “Send\_message()” y “Send\_friend\_request()” desarrollados en la API, envía un mensaje personalizado que hace mención al tema con el que lo ha contactado y al mismo tiempo le envía una petición de amistad.

Por otro lado, en caso de que sí estuviese ese usuario en su lista de amigos, el agente espía realizará la comprobación de si ya lo era al inicio de la ejecución o no. En caso negativo, significará que le ha engañado, por lo que hace un registro de toda su información para posteriormente poder sacar conclusiones.

Finalmente, una vez el agente ha contactado con todos los usuarios, comprueba el número de veces que ha realizado este proceso. Si lo ha realizado tres veces, significa que ha enviado ya los tres mensajes que tiene como límite y que debe parar su ejecución.

Llegado este momento, actualiza una vez más su lista de amigos, por si durante la ejecución anterior algún usuario ha aceptado su petición de amistad. A aquellos a los que no ha conseguido engañar les envía un mensaje, también a través del método “Send\_message()”, en el que felicita y refuerza positivamente su actitud delante de esa tesitura. Por otro lado, a los que hayan caído en la trampa les enviará uno en el que explique y justifique porqué no debería haber aceptado la solicitud de un usuario al que no conoce de nada. Finalmente el agente reporta los datos de la ejecución.

guid	SpyName	Initial_Friend	Is_Friend	n_mes	ThemeID
100	Pedrito	False	False	3	0
105	Pedrito	True	True	0	-
106	Pedrito	False	False	2	2
110	Pedrito	False	False	1	3
2823	Pedrito	False	False	2	1

**Tabla 4.1:** Ejemplo de resultados de ejecución

En el cuadro 4.1 podemos ver la información que reporta. Esta consiste en el GUID del usuario contactado, el nombre del perfil al que está suplantando, si era inicialmente su amigo, si ha acabado siendo su amigo, el número de mensajes que le ha enviado y el identificador del tema utilizado. En el cuadro 4.2 se indica qué ID corresponde a qué tema.

Tal y como se detalla al inicio de esta sección, los mensajes de solicitud de amistad que el agente envía al usuario siguen una progresión de más directos e invasores a más relajados y amigables. Todos han sido generados manual y expresamente para cada tema en concreto. A continuación se muestran tres ejemplos correspondientes al tema Deportes, que es el que se ha venido utilizando como ejemplo hasta ahora. Además, se detallan también los dos mensajes generados al final de su ejecución. En estos, la palabra clave “Fútbol” es la selección del usuario para el campo Deportes.

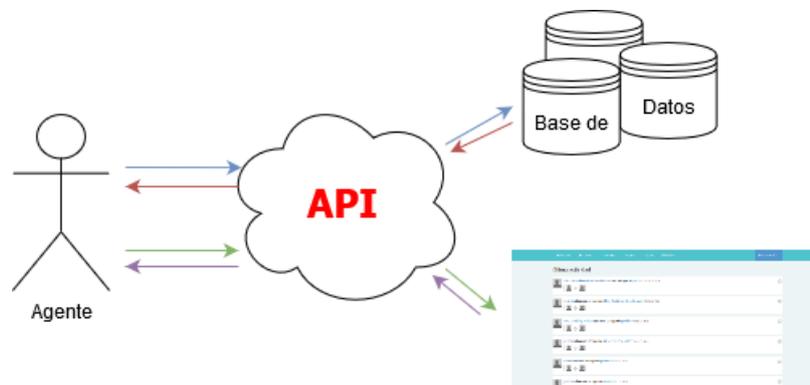
ThemeID	Tema
0	Películas/Series
1	Deportes
2	Animales
3	Música
4	Videojuegos

**Tabla 4.2:** Cuadro de índices de temas

- Primer Mensaje: “He visto en tu perfil que a ti también te gusta el Fútbol. A mi me encanta jugar. ¿Te gusta más jugar o verlo? Te he enviado una petición de amistad ¿Nos hacemos amigos y quedamos para jugar un día?”
- Segundo mensaje: “No has aceptado mi solicitud de amistad :( Podemos ser muy buenos amigos y hablar sobre Fútbol.”
- Último mensaje: “¿Por qué no quieres ser mi amigo? pensaba que teníamos cosas en común...”
- Mensaje en caso de petición aceptada: “Has caído en la trampa. Has aceptado a un agente espía como tu amigo. En internet, especialmente en las redes sociales, no todo el mundo es quien dice ser. La próxima vez párate a pensar si conoces realmente al usuario antes de aceptar su solicitud, puede que entonces no sea una simulación...”
- Mensaje en caso de petición rechazada: “Enhorabuena. No te has dejado engañar por el Agente espía. Has seguido tu instinto y has desconfiado de un usuario al que no conoces de nada y que no tiene pública ninguna información. Esta es la conducta que debes seguir en las redes sociales convencionales para evitar sus posibles riesgos.”

### 4.3.3. API

En este punto, ya hemos dado a conocer el funcionamiento del *plug-in* realizado y el comportamiento del agente. Lo único que queda por explicar es el papel de la API (Interfaz de Programación de Aplicaciones). Ésta se encarga de realizar el papel de intermediario entre el agente y la base de datos, así como entre éste y la red social PESEDIA (Figura 4.9).



**Figura 4.9:** Esquema del papel que desempeña la API

La API funciona a través de peticiones HTTP. Éstas pueden ser de varios tipos, pero los aquí utilizados son dos:

- **GET:** esta operación se entiende típicamente como una consulta. Lo que se pretende es obtener información que se encuentra en el servidor.
- **POST:** esta operación envía información desde el cliente hasta el servidor. Se utiliza típicamente para indicarle a la interfaz de la aplicación o al servidor que ejecute cierta función.

La API se compone de código escrito en PHP, que se liga al fichero principal del *plugin*, y que presenta ciertas funciones definidas que se ejecutarán cuando se reciba una petición para ello. La manera de crearlas sigue dos pasos. El primero de ellos es la codificación. Como ejemplo, el siguiente código muestra la función que se encarga de enviar la petición de amistad al usuario especificado.

```
1 function send_Friend_Request($agentGUID, $receiverGUID){
2     try{
3         if(!check_entity_relationship($agentGUID, 'friendrequest',
4             $receiverGUID)){
5             $b = add_entity_relationship($agentGUID, 'friendrequest',
6                 $receiverGUID);
7         } else{
8             $b = false;
9         }
10    } catch (InvalidParameterException $e) {
11        system_message($e->getMessage());
12    }
13    return $b;
14 }
```

Como podemos ver, recibe como argumentos dos identificadores y comprueba, primero, si hay una petición de amistad activa en estos momentos. Si no la hay, la crea mediante la función “add\_entity\_relationship()” que devuelve si se ha podido realizar esta acción con éxito o no.

El segundo paso a seguir es exponerla para que se puedan procesar las peticiones asociadas a ella. Esto lo llevaremos a cabo mediante “elgg\_ws\_expose\_function()”. Este método recibe como parámetros el nombre de la función, los parámetros de entrada, una breve descripción del funcionamiento, el tipo y si requiere autenticación. En el siguiente extracto vemos como ejemplo la exposición de la función previamente implementada.

```
1  elgg_ws_expose_function(  
2      "users.send_Friend_Request",  
3      "send_Friend_Request",  
4      [  
5          "agentGUID" => [  
6              'type' => 'int',  
7              'required' => true,  
8          ],  
9          "receiverGUID" => [  
10             'type' => 'int',  
11             'required' => true,  
12         ],  
13     ],  
14     'Sends a friend request to an user', 'POST', false, false );
```

En este punto ya se ha presentado todo el conocimiento y los pasos necesarios a seguir para desarrollar y exponer las funciones en la API. Ahora pasamos a comentar, sin entrar en detalles de código, las funciones que ha sido necesario desarrollar para suplir las necesidades de comunicación con PESEDIA:

- **Select\_users():** esta función recibe como parámetros un tema de los introducidos en el *plug-in* y el GUID del agente. Su tarea es seleccionar, de entre los usuarios de PESEDIA que tienen el campo correspondiente al tema como público, aquellos que se encuentren activos en la red social. Para evitar que el agente aparezca en la lista de usuarios recuperados, se pasa como parámetro su GUID.
- **Send\_message():** Los mensajes en PESEDIA presentan un esquema idéntico al de un correo electrónico. Consta de emisor, receptor, asunto y cuerpo. Por ello esta función recibe el GUID del agente, el GUID del destinatario, la cabecera y el contenido del mensaje. De esta manera lo crea y lo envía al usuario destino.
- **Get\_agent\_friends():** esta función recibe como entrada el GUID del agente. Su objetivo es recuperar todos los usuarios de PESEDIA que presentan una relación de amistad con él.
- **Send\_friend\_request():** esta función recibe como parámetros el GUID del agente y el GUID del usuario receptor y genera una petición de amistad. Esta función es la que hemos utilizado como ejemplo para explicar el desarrollo de la API.

## 4.4 Resumen

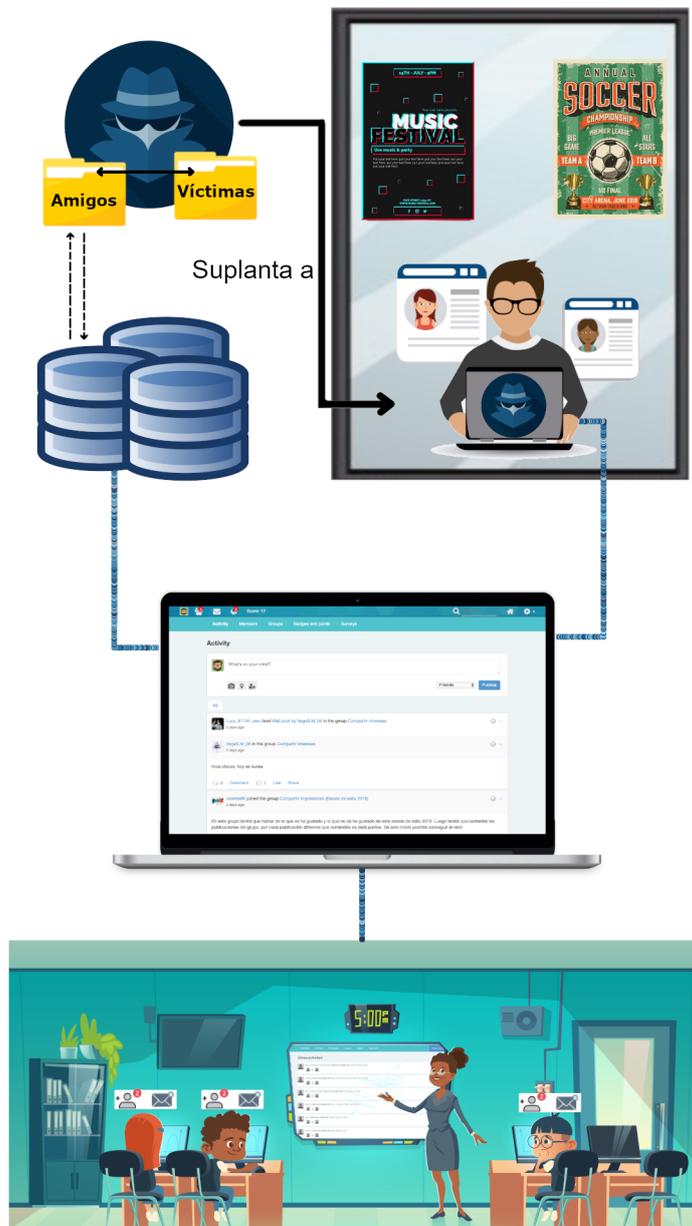
---

Recapitulando, el escenario que se propone y que se ha implementado, presenta tres elementos principales, todos visibles y relacionados entre sí en la figura 4.10.

El primero de ellos es el agente espía. Su labor es la de hacerse pasar por un usuario real con unos gustos y aficiones que utilizará para buscar la amistad de un grupo de asistentes a "L'escola d'estiu". Los usuarios a los que intentará engañar con su falsa identidad serán aquellos que estén conectados y que no presenten ya una relación de amistad con él.

Mediante el *plug-in* que hemos desarrollado, hemos añadido cinco campos nuevos, que se corresponden a los temas más tratados en las redes sociales de mayor uso por adolescentes. Éstos han sido los que el agente espía ha utilizado para contactar a sus víctimas, con un máximo de tres interacciones, en las que pide la amistad del usuario junto a un mensaje para convencerle de ello.

Por último, al final de su ejecución, el agente envía al usuario un mensaje, o bien felicitándole por no haber caído en la trampa, o bien educándolo para que sepa por qué no debería seguir realizando esta práctica.



**Figura 4.10:** Esquema resumen del escenario propuesto. En la parte inferior se puede apreciar el entorno en el que estarán los niños en los talleres del campus. En el centro se encuentra PESEDIA, el núcleo central en el que van a llevarse a cabo todas las interacciones. Por último, en la parte superior vemos al agente espía, haciéndose pasar por un usuario real y recuperando la información de los usuarios a los que va a contactar.

---

---

## CAPÍTULO 5

# Pruebas

---

Tal y como se ha ido comentando a lo largo de las diferentes secciones, este trabajo iba a ser puesto a prueba en el campus de verano de la Universidad Politécnica de Valencia. Sin embargo, la aparición del virus SARS-COV2, más comúnmente conocido como COVID-19, ha hecho que esto no sea posible, debido a la recomendación de no realizar esta clase de eventos.

Por ello, delante de la imposibilidad de disponer de sujetos de pruebas en un entorno cerrado, hubo que buscar alternativas. La mejor fue la generación de falsos usuarios. Es decir, de igual modo que disponemos de un agente espía que controla un perfil, contactando a otros mediante mensajes y peticiones de amistad, proponemos un modelo de agente “usuario” cuyo comportamiento sea el de aceptar o rechazar estas peticiones basándose en un parámetro de comportamiento.

En las siguientes dos secciones, se explican tanto el desarrollo y funcionamiento del agente usuario, como la manera de realizar las pruebas y los resultados que reflejan.

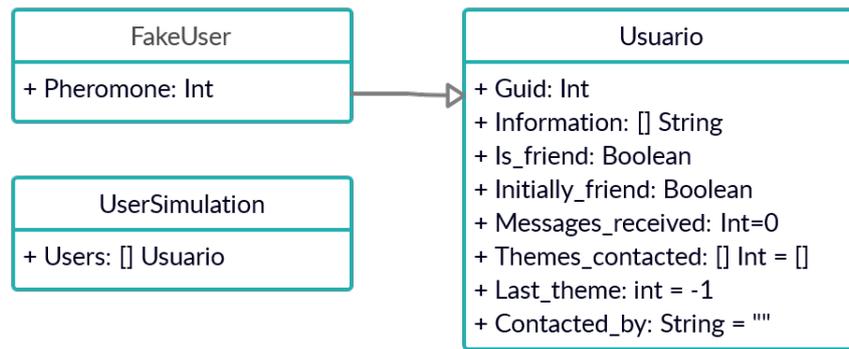
### 5.1 Desarrollo

---

De igual manera que se ha hecho con el agente espía, para poder gestionar mejor los datos que presenta cada uno de los usuarios y para poder luego escalar el número de agentes, se ha creado una clase de atributo “FakeUser”, que hereda directamente de la clase “Usuario”, y a la que añade el atributo *Pheromone*. Éste se corresponde con el grado de aceptación o rechazo ante una petición de amistad y es el encargado de simular la personalidad de los usuarios. En la figura 5.1 podemos ver el diagrama UML de la relación de herencia entre la clase Usuario y la clase “FakeUser”.

Para simular el comportamiento de los usuarios de la manera más fidedigna posible, hemos determinado tres tipos de personalidad. Además, con la intención de recrear las individualidades que caracterizan a una persona dentro de su tipo, hemos introducido un margen de oscilación de  $\pm 5$  puntos en dicho valor. Para este caso se han escogido tres variantes de personalidad o comportamiento:

- Introversos: presentan un valor de *Pheromone* de  $25 \pm 5$ , por lo que se resisten bastante a aceptar peticiones de amistad.
- Extroversos: su probabilidad de aceptación es de  $75 \pm 5$ , por lo que fácilmente las aceptan.
- Indiferentes: su coeficiente es de  $50 \pm 5$ , por lo que presentan aproximadamente la misma probabilidad de aceptar que de rechazar.



**Figura 5.1:** Definición de las clases involucradas en el desarrollo de los agentes usuario

En la figura 5.1, podemos ver la clase “UserSimulation”, correspondiente al Agente usuario. Esta clase dispone solo de un único atributo, una lista de usuarios. Esta arquitectura nos permitirá que un agente controle más de un perfil de usuario PESEDIA. De esta manera, flexibilizamos la escalabilidad del proyecto pudiendo hacer frente a grandes cargas distribuyéndolas entre varios agentes.

Para facilitar la creación de los casos de prueba, es necesario un proceso previo a la creación de los agentes. Para ello se ha desarrollado un *script* que, en el momento de lanzar los agentes usuario, pregunta cuántos se requiere que haya en activo para la prueba que se va a realizar. Además se solicitará que se especifique cuántos de ellos van a ser introvertidos, cuántos extrovertidos y cuántos neutros. De esta manera, se separan los usuarios ficticios en los tres principales grupos y cada agente se encarga de un grupo en concreto. La existencia de estos tres grupos ha hecho que se decida inicialmente disponer de tres agentes usuario, uno para cada tipo.

Al igual que el agente espía, los agentes usuario presentan un comportamiento periódico. Recordemos que este tipo de comportamientos consta de tres fases principalmente: “on\_start()”, “run()” y “on\_end()”. Para este caso la última fase no nos resulta necesaria, por lo que solo utilizaremos las dos primeras.

### On\_start()

El proceso que se realiza en esta sección es principalmente para facilitar el lanzamiento de las diferentes rondas de pruebas. Como toda interacción que realicen los agentes va a verse reflejada en PESEDIA y en la base de datos, es necesario un método que se encargue de borrar todo el rastro de actividad de la ejecución anterior. Para ello se ha desarrollado una función en la API que se encarga de borrar las relaciones de amistad y los mensajes generados en la ronda anterior.

```

1  if(remove_entity_relationship($friend1, 'friend', $friend2)){
2      remove_entity_relationship($friend2, 'friend', $friend1);
3      [...]
4  }
  
```

Puesto que las relaciones de amistad son simétricas, (i.e., si existe una relación de amistad entre Pepe y Juan, necesariamente ha de existir una relación de amistad entre Juan y Pepe) es necesario que realicemos dos veces la misma función con los usuarios intercambiados. De esta manera Pepe dejará de ser amigo de Juan, y luego Juan dejará de ser amigo de Pepe.

## Run()

Esta sección se corresponde con el bucle principal de los agentes usuario. En él van a realizar la simulación del comportamiento de una persona real al recibir una petición de amistad. Esto lo van a realizar mediante el método “perform\_user\_simulator()” ubicado en la API. El funcionamiento de dicho método se puede observar en la figura 5.2. En ella se hace referencia a la variable “Pheromone”. Ésta es el valor de aceptación o rechazo que presenta cada uno de los perfiles.

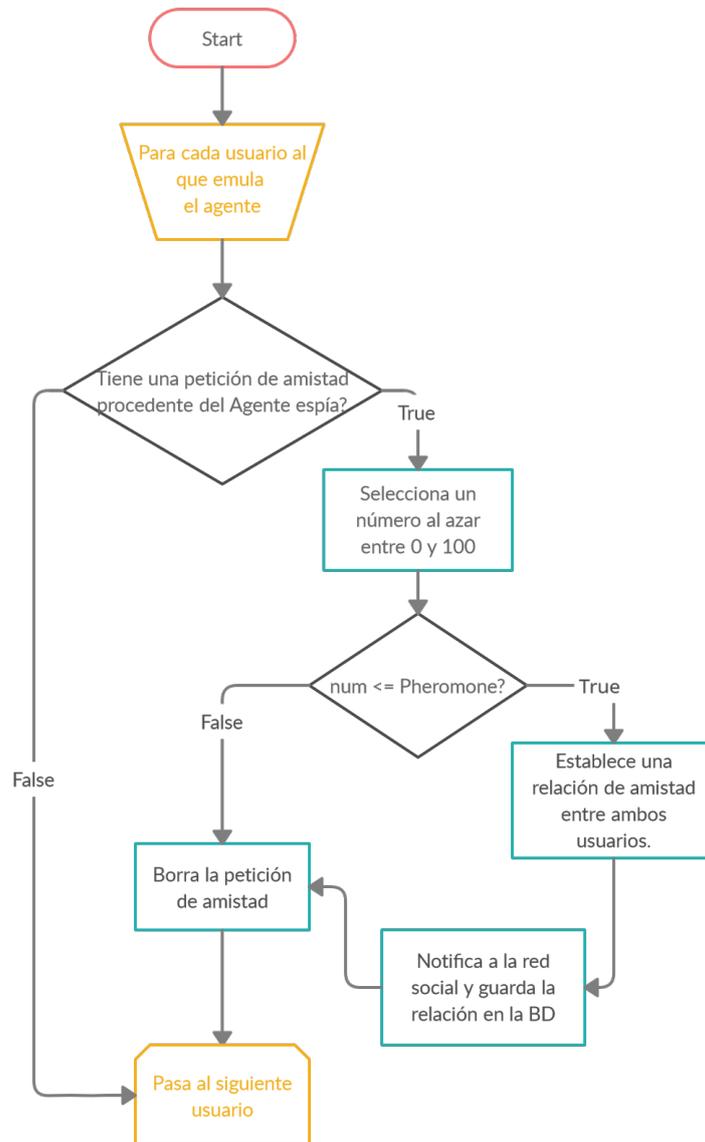


Figura 5.2: Diagrama de flujo del método Perform\_user\_simulator()

## 5.2 Lanzamiento del sistema

Para poder recrear las pruebas realizadas más adelante, o realizar unas nuevas, se ha de seguir los pasos aquí indicados.

Primero, es necesario tener una versión de PESEDIA activa y funcionando en un servidor. En esa versión, hemos de copiar la carpeta del *plug-in* (4.3.1) en la dirección “/PE-

SEDIA/MOD/”, de lo contrario, todas las consultas a la API desencadenarán en un error fatal. En nuestro caso, PESEDIA se encuentra en un contenedor Docker, por lo que deberemos ejecutar la siguiente línea de comando en un terminal, en la carpeta donde se encuentre el fichero “docker-compose.yaml”.

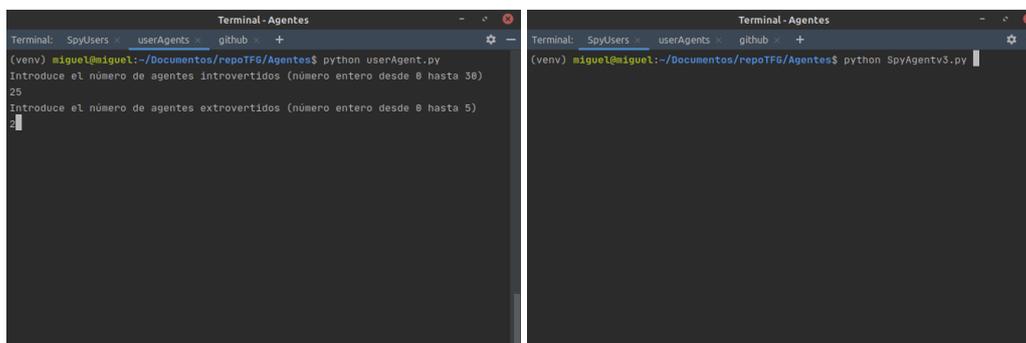
```
1 sudo docker-compose up
```

Lo siguiente a realizar es generar actividad en la red. Realizar esta tarea a mano resulta impracticable a medida que el número de usuarios aumenta. Por ello, se necesita de una herramienta que lo realice por nosotros. Mediante la aplicación “Jmeter” de Apache<sup>1</sup> podemos simular esta acción. Ésta se encarga de hacer una prueba de carga al servidor donde se encuentra alojada la red social PESEDIA. Mediante la inclusión de un fichero con el nombre de usuario y las contraseñas de dichos usuarios, realiza varias interacciones con la red social, activándolos.

Una vez hemos generado actividad en la red, es momento de lanzar los agentes. Para ello necesitamos disponer de los *scripts* así como de las librerías que estos utilizan. Todos estos ficheros se encuentran en el repositorio de github del autor de este trabajo, ubicado en el siguiente enlace: <https://github.com/migarbo1/SpyAgent.git>

Una vez hayamos clonado el repositorio, en caso de no tener instalada la librería de SPADE, será necesario instalarla. Las pautas para la instalación se encuentran en la siguiente URL: <https://pypi.org/project/spade/>.

Una vez tengamos a nuestra disposición la librería, ejecutamos en un terminal el fichero “userAgent.py”, correspondiente a los agentes usuario, y le indicamos los valores que deseamos. Alternativamente, ejecutamos en otro terminal el *script* “SpyAgentv3.py”, correspondiente a los agentes espía. En la Figura 5.3, se encuentra un ejemplo de ejecución.



(a) Captura lanzamiento UserAgent.py      (b) Captura lanzamiento SpyAgentv3.py

**Figura 5.3:** Capturas de lanzamiento de los agentes usuario y agente espía

Los ficheros ejecutados generarán dos archivos de respuesta: uno donde se indica qué probabilidad de aceptar peticiones de amistad corresponde a cada perfil; y otro con la información reflejada en la tabla 4.1, donde podremos ver el GUID del usuario contactado, el nombre del agente que le ha contactado, si era inicialmente su amigo, si lo ha acabado siendo, el número de mensajes que le ha enviado y el identificador del tema utilizado para contactar con él.

<sup>1</sup>disponible en la siguiente URL: <https://jmeter.apache.org/>

## 5.3 Resultados

Para comprobar que el sistema desarrollado funciona correctamente vamos a plantear cuatro casos con diferentes proporciones de usuarios. Estos cuatro escenarios han sido pensados para poder simular los diferentes entornos que podríamos haber tenido, si hubiésemos probado los agentes espía con personas reales. En concreto, vamos a disponer de: un primer escenario con una mayoría de introvertidos, un segundo con una mayoría de extrovertidos, un tercero con una mayoría neutra y un último escenario con los tres tipos equilibrados.

Para estas pruebas hemos utilizado 30 usuarios ficticios que van a ser atacados por dos agentes espía. Esto significa que, cada usuario ficticio va a ser atacado dos veces, una por espía. Por lo tanto, para superar el desafío y ser etiquetado como ganador, debe de rechazar por completo a ambos espías, un total de 6 peticiones de amistad. Recordamos que cada agente espía ataca como máximo tres veces al mismo usuario.

Los resultados globales que hemos obtenido se muestran en la tabla 5.1. En ella, cada fila representa una ejecución, con una distribución diferente. En ella se pueden ver, además de las proporciones, el promedio de mensajes recibidos por usuario, el total de amigos que han conseguido entre ambos espías y el total de ganadores.

% Intro.	% Extro.	% Neutro	Promedio sms/user	Tot amigos	Us. ganadores
83.33 %	6.67 %	10 %	4.33	34	7
6.67 %	10 %	83.33 %	3.43	45	2
10 %	83.33 %	6.67 %	3.13	49	1
33,33 %	33.33 %	33.33 %	3.6	42	2

**Tabla 5.1:** Resultados generales de las ejecuciones

Como podemos ver en los resultados, el número de mensajes medio por usuario decrece a medida que aumenta el número de usuarios extrovertidos. Por ello no es de extrañar que el menor promedio lo hayamos obtenido con el tercer escenario. Alternativamente, se puede apreciar que el único escenario que se aleja de la media es el que presenta mayoría introvertida. Las demás distribuciones presentan variaciones mínimas respecto a la media, por lo que podemos asumir que su incremento no supone un impacto muy significativo en los resultados.

Viendo que en ninguna de las simulaciones se ha bajado de 30 amigos obtenidos por los espías, podemos asumir que, de media, un usuario acepta a uno de los dos al primer o segundo contacto y decide si aceptar al otro en el último de los mensajes.

Por último vemos que, fuera de un contexto en el que la mayoría son introvertidos, los usuarios que han rechazado a ambos agentes son prácticamente cero. Aún en su escenario predilecto no llegan a representar el 12 % del total de usuarios presentes.

En caso de que el lector busque mayor detalle en los datos, las tablas de resultados se encuentran adjuntas en el Anexo del documento [A](#).



---

---

## CAPÍTULO 6

# Conclusiones

---

En el Capítulo 1 hemos visto la tendencia creciente en el uso de nuevas tecnologías y concretamente de las redes sociales. Además se ha explicado brevemente de qué maneras las redes sociales pueden dañar a los adolescentes, estableciendo así la raíz de la motivación de este trabajo.

En el capítulo 2 hemos mencionado algunas de las redes sociales que destacó Jose Alemany en su estudio, así como las acciones que se han ido realizando en las diferentes ediciones de los talleres de verano de la UPV. Además, hemos hecho un recorrido por los contenidos que los adolescentes comparten en sus perfiles sociales, así como un breve repaso de las aplicaciones existentes para la conciencia en el buen uso de las redes sociales. El estudio sobre perfiles de redes sociales lo hemos hecho basándonos en trabajos anteriores para realizar un estudio concienzudo sobre cinco poblaciones de cuatro redes sociales diferentes, concluyendo que los temas que más abundan en las biografías de los usuarios son aquellos que hacen referencia a los contenidos culturales como la música, las series, los videojuegos, etc.

En el capítulo 3, basándonos en las conclusiones derivadas del estudio realizado, hemos enunciado los posibles escenarios que se podrían llevar a cabo en la red social PEsEDIA, para finalmente seleccionar el que mejor se ha ceñido a las necesidades, tanto del trabajo, como del proyecto donde se engloba. Además, en este capítulo también hemos definido la manera en la que se va a trabajar y se ha estudiado el marco legal del trabajo.

En el capítulo 4 hemos profundizado en la implementación de la solución propuesta, comentando y justificando porqué se han elegido las herramientas utilizadas. Y, aunque la solución final dista un poco de la propuesta inicialmente, por la metodología utilizada sabemos que sería fácilmente adaptable a otro escenario de uso mediante la ampliación de la API y del comportamiento del agente espía.

Por último, en el capítulo 5 hemos comprobado el correcto funcionamiento de nuestro sistema, que ha reflejado los valores esperados en todas las simulaciones. Esto hace que podamos confiar plenamente en que cuando sea posible, se comportará de igual manera con usuarios reales.

### 6.1 Relación con los estudios y competencias transversales

---

Este es un trabajo completo que engloba gran parte de los conocimientos adquiridos a lo largo del grado. Primeramente, incluye conceptos necesarios a la hora de realizar un trabajo como la previsión del tiempo mediante un diagrama de Gantt y la definición primaria de una estrategia delante de una problemática, ambos conceptos aprendidos en la asignatura de Gestión de proyectos.

Por las tecnologías utilizadas incluye conocimientos derivados de asignaturas como Tecnología de Sistemas de Información en la Red, en el uso de docker; Ingeniería del Software, en el desarrollo de los diagramas UML; Algorítmica y Sistemas de Almacenamiento y Recuperación de la Información, en el uso de python; Interfaces Persona-Computador, en el desarrollo del apartado visual del *plug-in*; Agentes Inteligentes y Sistemas Inteligentes, en el desarrollo del agente espía en SPADE; y Bases de Datos y Sistemas de Información para realizar las consultas que nos han permitido manejar y almacenar la información en PESEDIA.

Además, se han desarrollado y mejorado competencias transversales tales como la capacidad de gestión y planificación, visible en el establecimiento de prioridades dentro del desarrollo; la adaptabilidad, al haber sido capaz de modificar el trabajo y obtener resultados a pesar de la problemática provocada por el COVID-19; así como el aprendizaje continuo que ha venido impuesto por los problemas que han ido apareciendo, fruto de la inexperiencia con algunas de las herramientas, como por ejemplo Elgg.

## 6.2 Trabajos futuros

---

Mirando hacia el futuro, el objetivo principal sigue siendo probar la infraestructura con adolescentes en el campus de verano de la UPV cuando el contexto sanitario lo permita. Una vez completado esto, se podrían hacer modificaciones al agente espía, incorporándole un protocolo de comprensión léxico-semántica para que fuese capaz de contestar a los mensajes de los usuarios o para que mediante ciertos parámetros fuese capaz de generar él mismo el mensaje. Además, en caso de incluir esta parte de comprensión, podríamos sustituir los campos de selección por campos abiertos en los que el usuario libremente pueda incluir lo que desee en cada caso. De esta manera no se deberá ir actualizando los desplegados caducos, como el de videojuego favorito.

Adicionalmente se podría implementar el resto de escenarios propuestos. Para ello, empezaríamos por el escenario del control del tiempo en la red social, ya que es el que más dista de la implementación realizada. Posteriormente, extenderíamos el agente espía con la funcionalidad de solicitar a los usuarios su amistad basándose en los amigos comunes, correspondiente al escenario de Veracidad de los usuarios.

# Agradecimientos

---

En primer lugar, me gustaría dar las gracias a la Universidad por haberme seleccionado de entre todos los candidatos para llevar a cabo la beca de colaboración (con clave específica: 88700165) que ha hecho posible este trabajo. También me gustaría agradecer al VRAIN, concretamente a Jose Alemany y Daniel Pérez, toda la ayuda que me han brindado ofreciendo siempre su disponibilidad aunque sus respectivos trabajos les apremiasen.

En segundo lugar, he de dar las gracias a José Flich, Moisés Pastor y Eliseo Marzal por el apoyo que me han brindado cuando lo he necesitado y por los buenos momentos, tanto en el aula como fuera de ella.

Fuera del ámbito académico, creo que es necesario agradecer la paciencia que familiares y amigos han tenido conmigo, en especial cuando las cosas no iban todo lo bien que a uno le gustaría.

Finalmente, mi mayor gratitud va dirigida hacia Estefanía Argente. Honestamente, hay demasiadas cosas que debo agradecerte. Sin ti este trabajo no sería nada comparado con lo que es ahora, de hecho seguramente no hubiese llegado a existir. Gracias por toda tu dedicación y por todos tus consejos. Gracias por todas las ideas y recomendaciones. En definitiva, gracias y mil gracias por todo.



# Bibliografía

---

- [1] P. E. Agre and M. Rotenberg. *Technology and privacy: The new landscape*. Mit Press, 1998.
- [2] J. Alemany Bordera. Pesedia. red social para concienciar en privacidad. 2016.
- [3] E. Butler, E. McCann, and J. Thomas. Privacy setting awareness on facebook and its effect on user-posted content. *Humman communication*, (14):39–55, 2011.
- [4] M. D.M. and D. R. Adolescents concern for privacy when using the internet: An empirical analysis predictions and relationships with privacy-protecting behaviours. *Family and consumer sciences research journal*, 35(3):232–252, 2007.
- [5] F. Dumortier. Facebook y los riesgos de la «descontextualización» de la información. *IDP. Revista de internet, Derecho y Política*, (9):25–41, 2009.
- [6] A. Felt and D. Evans. Privacy protection for social networking platforms. In *Workshop on Web 2.0 Security and Privacy*. University of Virginia, 2008.
- [7] Y. Feng and W. Xie. Teens' concern for privacy when using social networking sites: An analysis of socialization agents and relationships with privacy-protecting behaviors. *Computers in Human Behavior*, 33:153–162, 2014.
- [8] R. Gross and A. Acquisti. Information revelation and privacy in online social networks. In *Proceedings of the 2005 ACM workshop on Privacy in the electronic society*, pages 71–80, 2005.
- [9] A. A. Martínez, O. Fonseca, and A. C. Esparcia. Redes sociales y jóvenes.: Uso de facebook en la juventud colombiana y española. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, (40):127–134, 2013.
- [10] K. B. Sheehan. *Controversies in contemporary advertising*. Sage Publications, 2014.
- [11] S. Youn. Parental influence and teens' attitude toward online privacy protection. *Journal of Consumer Affairs*, 42(3):362–388, 2008.
- [12] L. Zhang and W. Tu. Six degrees of separation in online society. In *Proceedings of the Web Science*, volume 3, pages 1–5, 2009.



---

---

# APÉNDICE A

## Documentación adjunta

---

### A.1 Tablas de resultados

---

Tabla A.1: Resultados con usuarios mayormente introvertidos

Guid	Pheromone	AgName	InitialFriend	is_friend	nMes	themeId
94	26	Manolo	False	False	3	3
94	26	Pedrito	False	True	2	2
95	49	Manolo	False	False	3	4
95	49	Pedrito	False	True	3	1
96	47	Manolo	False	False	3	0
96	47	Pedrito	False	True	2	0
97	49	Manolo	False	False	3	3
97	49	Pedrito	False	True	1	0
98	71	Manolo	False	False	3	0
98	71	Pedrito	False	True	1	4
99	72	Manolo	False	True	1	0
99	72	Pedrito	False	True	1	1
100	23	Manolo	False	True	2	1
100	23	Pedrito	False	True	1	4
102	28	Manolo	False	False	3	1
102	28	Pedrito	False	False	3	2
103	20	Manolo	False	True	1	2
103	20	Pedrito	False	True	1	3
104	20	Manolo	False	True	1	3
104	20	Pedrito	False	False	3	3
105	27	Manolo	False	False	3	4
105	27	Pedrito	False	False	3	0
106	29	Manolo	False	False	3	3
106	29	Pedrito	False	False	3	3
107	26	Manolo	False	True	2	3
107	26	Pedrito	False	True	1	0
108	29	Manolo	False	True	1	2
108	29	Pedrito	False	True	1	2
109	21	Manolo	False	True	1	3
109	21	Pedrito	False	True	3	3

Tabla A.2: Resultados con usuarios mayormente introvertidos [continuación]

Guid	Pheromone	AgName	InitialFriend	is_friend	nMes	themId
110	28	Manolo	False	False	3	4
110	28	Pedrito	False	True	1	4
111	28	Manolo	False	True	2	1
111	28	Pedrito	False	False	3	2
112	28	Manolo	False	True	2	3
112	28	Pedrito	False	True	2	2
1597	28	Manolo	False	True	1	2
1597	28	Pedrito	False	True	3	2
2817	23	Manolo	False	True	2	0
2817	23	Pedrito	False	True	2	3
2819	24	Manolo	False	False	3	0
2819	24	Pedrito	False	True	2	4
2821	24	Manolo	False	False	3	4
2821	24	Pedrito	False	True	2	0
2823	20	Manolo	False	False	3	2
2823	20	Pedrito	False	False	3	1
2825	27	Manolo	False	False	3	1
2825	27	Pedrito	False	False	3	1
2827	20	Manolo	False	False	3	1
2827	20	Pedrito	False	False	3	1
2829	26	Manolo	False	True	1	1
2829	26	Pedrito	False	True	1	1
2831	21	Manolo	False	False	3	4
2831	21	Pedrito	False	False	3	3
4186	20	Manolo	False	True	1	4
4186	20	Pedrito	False	True	1	2
4187	25	Manolo	False	True	2	3
4187	25	Pedrito	False	False	3	4
4188	30	Manolo	False	False	3	0
4188	30	Pedrito	False	True	1	3

Tabla A.3: Resultados con usuarios mayormente Neutrales

Guid	Pheromone	AgName	InitialFriend	is_friend	nMes	themeId
94	55	Manolo	False	False	3	3
94	55	Pedrito	False	True	1	4
95	51	Pedrito	False	False	3	0
95	51	Manolo	False	True	1	3
96	49	Manolo	False	True	1	0
96	49	Pedrito	False	True	2	4
97	78	Manolo	False	True	1	0
97	78	Pedrito	False	True	1	1
98	77	Manolo	False	True	1	2
98	77	Pedrito	False	True	1	3
99	75	Manolo	False	True	2	1
99	75	Pedrito	False	True	1	2
100	27	Manolo	False	True	2	0
100	27	Pedrito	False	True	1	4
102	24	Pedrito	False	True	2	0
102	24	Manolo	False	True	1	1
103	49	Manolo	False	True	2	0
103	49	Pedrito	False	True	1	4
104	46	Manolo	False	False	3	3
104	46	Pedrito	False	False	3	3
105	48	Manolo	False	True	1	4
105	48	Pedrito	False	False	3	4
106	51	Pedrito	False	True	1	3
106	51	Manolo	False	True	2	4
107	50	Pedrito	False	True	1	1
107	50	Manolo	False	True	1	4
108	47	Pedrito	False	True	1	2
108	47	Manolo	False	True	1	3
109	48	Manolo	False	False	3	2
109	48	Pedrito	False	True	1	2
110	46	Pedrito	False	False	3	2
110	46	Manolo	False	False	3	3
111	47	Manolo	False	False	3	3
111	47	Pedrito	False	True	2	4
112	46	Manolo	False	True	1	1
112	46	Pedrito	False	True	1	2
1597	54	Manolo	False	True	1	1
1597	54	Pedrito	False	True	1	2
2817	55	Manolo	False	False	3	2
2817	55	Pedrito	False	True	1	2
2819	53	Pedrito	False	False	3	1
2819	53	Manolo	False	True	1	4
2821	53	Pedrito	False	True	2	0
2821	53	Manolo	False	True	1	4
2823	47	Manolo	False	True	1	0
2823	47	Pedrito	False	True	1	2
2825	53	Manolo	False	True	2	2
2825	53	Pedrito	False	False	3	3
2827	53	Pedrito	False	True	1	1
2827	53	Manolo	False	True	2	2

**Tabla A.4:** Resultados con usuarios mayormente Neutrales [continuación]

<b>Guid</b>	<b>Pheromone</b>	<b>AgName</b>	<b>InitialFriend</b>	<b>is_friend</b>	<b>nMes</b>	<b>themeld</b>
2829	50	Pedrito	False	True	1	1
2829	50	Manolo	False	True	1	2
2831	51	Manolo	False	True	1	0
2831	51	Pedrito	False	False	3	2
4186	50	Manolo	False	True	1	0
4186	50	Pedrito	False	True	2	4
4187	55	Manolo	False	True	2	0
4187	55	Pedrito	False	False	3	4
4188	55	Manolo	False	False	3	1
4188	55	Pedrito	False	True	2	2

**Tabla A.5:** Resultados con usuarios mayormente extrovertidos

<b>Guid</b>	<b>Pheromone</b>	<b>AgName</b>	<b>InitialFriend</b>	<b>is_friend</b>	<b>nMes</b>	<b>themeld</b>
94	77	Pedrito	False	True	1	2
94	77	Manolo	False	True	1	2
95	75	Pedrito	False	True	2	2
95	75	Manolo	False	True	1	4
96	73	Pedrito	False	False	3	3
96	73	Manolo	False	True	2	0
97	75	Pedrito	False	True	2	3
97	75	Manolo	False	False	3	0
98	78	Pedrito	False	True	1	3
98	78	Manolo	False	True	1	4
99	78	Pedrito	False	True	2	4
99	78	Manolo	False	True	2	0
100	22	Pedrito	False	False	3	1
100	22	Manolo	False	False	3	2
102	22	Pedrito	False	True	2	1
102	22	Manolo	False	False	3	3
103	28	Pedrito	False	False	3	0
103	28	Manolo	False	False	3	3
104	47	Pedrito	False	True	1	1
104	47	Manolo	False	True	1	4
105	49	Pedrito	False	True	1	2
105	49	Manolo	False	True	1	3
106	51	Pedrito	False	True	1	3
106	51	Manolo	False	True	1	0
107	73	Pedrito	False	True	1	3
107	73	Manolo	False	True	1	1

Tabla A.6: Resultados con usuarios mayormente extrovertidos [continuación]

Guid	Pheromone	AgName	InitialFriend	is_friend	nMes	themId
108	77	Pedrito	False	True	1	3
108	77	Manolo	False	False	3	3
109	80	Pedrito	False	True	1	0
109	80	Manolo	False	True	1	0
110	77	Pedrito	False	True	1	4
110	77	Manolo	False	False	3	3
111	77	Pedrito	False	False	3	0
111	77	Manolo	False	True	2	3
112	75	Pedrito	False	True	1	0
112	75	Manolo	False	True	1	3
1597	73	Pedrito	False	True	1	2
1597	73	Manolo	False	True	1	1
2817	74	Pedrito	False	True	1	3
2817	74	Manolo	False	True	1	1
2819	73	Pedrito	False	True	1	4
2819	73	Manolo	False	True	2	2
2821	70	Pedrito	False	True	1	4
2821	70	Manolo	False	True	1	0
2823	80	Pedrito	False	True	1	2
2823	80	Manolo	False	True	2	4
2825	70	Pedrito	False	True	2	0
2825	70	Manolo	False	True	1	0
2827	78	Pedrito	False	True	1	1
2827	78	Manolo	False	True	1	1
2829	73	Pedrito	False	True	2	0
2829	73	Manolo	False	True	1	0
2831	72	Pedrito	False	True	1	1
2831	72	Manolo	False	True	1	2
4186	77	Pedrito	False	True	1	4
4186	77	Manolo	False	True	1	1
4187	79	Pedrito	False	False	3	3
4187	79	Manolo	False	True	2	2
4188	70	Pedrito	False	True	1	3
4188	70	Manolo	False	True	1	4

Tabla A.7: Resultados con escenario equilibrado

Guid	Pheromone	SpyName	InitialFriend	is_friend	nMes	themeId
94	74	Manolo	False	False	3	1
94	74	Pedrito	False	True	2	3
95	76	Pedrito	False	False	3	1
95	76	Manolo	False	True	1	3
96	79	Manolo	False	True	1	3
96	79	Pedrito	False	True	1	4
97	70	Manolo	False	True	1	3
97	70	Pedrito	False	False	3	3
98	72	Manolo	False	True	2	2
98	72	Pedrito	False	True	1	3
99	71	Pedrito	False	False	3	2
99	71	Manolo	False	True	1	4
100	20	Pedrito	False	False	3	0
100	20	Manolo	False	True	1	2
102	27	Pedrito	False	True	1	2
102	27	Manolo	False	True	2	4
103	20	Manolo	False	True	1	1
103	20	Pedrito	False	True	2	2
104	26	Manolo	False	False	3	1
104	26	Pedrito	False	True	1	2
105	20	Pedrito	False	True	1	0
105	20	Manolo	False	False	3	4
106	26	Pedrito	False	False	3	0
106	26	Manolo	False	False	3	2
107	24	Pedrito	False	False	3	1
107	24	Manolo	False	True	2	3
108	25	Manolo	False	True	1	4
108	25	Pedrito	False	True	1	4
109	21	Manolo	False	False	3	3
109	21	Pedrito	False	True	2	4
110	21	Manolo	False	False	3	0
110	21	Pedrito	False	False	3	2
111	48	Manolo	False	True	1	2
111	48	Pedrito	False	True	1	4
112	53	Manolo	False	False	3	2
112	53	Pedrito	False	True	1	4
1597	53	Pedrito	False	True	2	1
1597	53	Manolo	False	False	3	2
2817	51	Manolo	False	True	1	4
2817	51	Pedrito	False	True	1	4
2819	48	Manolo	False	True	2	4
2819	48	Pedrito	False	True	1	4
2821	48	Manolo	False	True	1	4
2821	48	Pedrito	False	True	2	4
2823	53	Pedrito	False	False	3	0
2823	53	Manolo	False	True	1	1
2825	54	Pedrito	False	True	1	2
2825	54	Manolo	False	False	3	4

Tabla A.8: Resultados con escenario equilibrado[continuación]

Guid	Pheromone	AgName	InitialFriend	is_friend	nMes	themeId
2827	52	Manolo	False	True	2	4
2827	52	Pedrito	False	True	2	4
2829	47	Manolo	False	True	1	3
2829	47	Pedrito	False	True	2	3
2831	78	Manolo	False	True	1	0
2831	78	Pedrito	False	True	1	1
4186	79	Manolo	False	False	3	3
4186	79	Pedrito	False	True	1	4
4187	73	Manolo	False	True	1	0
4187	73	Pedrito	False	True	1	3
4188	75	Pedrito	False	True	1	1
4188	75	Manolo	False	True	1	3