Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial

MÁSTER EN INVESTIGACIÓN EN INFORMÁTICA

PROYECTO FIN DE MÁSTER EN SISTEMAS INTELIGENTES

CURSO 2010/2011

MODELADO Y SIMULACIÓN DE

LA EVOLUCIÓN DE UNA RED SOCIAL UTILIZANDO LA HERRAMIENTA KROWDIX BASADA EN AGENTES INTELIGENTES

Autor: Fernando Burillo López

Tutor: Rubén Fuentes Fernández

**Agradecimientos**

**Resumen**

*Palabras clave*: Agente inteligente, usuario red social, amistad, seguidor, tweet, hashtag, grupo.

**Abstract**

*Keywords*: Intelligent agent, Behaviour, Driver, Mood, Simulation, Traffic, Vehicle.

El abajo firmante, matriculado en el Máster en Investigación en Informática de la Facultad de Informática, autoriza a la Universidad Complutense de Madrid (UCM) a difundir y utilizar con fines académicos, no comerciales y mencionando expresamente a su autor, el presente Trabajo de Fin de Máster: “Modelado y simulación de la evolución de una red social utilizando la herramienta Krowdix basada en agentes inteligentes”, realizado durante el curso académico 2010-2011 bajo la dirección del Dr. Rubén Fuentes Fernández en el Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial, y a la Biblioteca de la UCM a depositarlo en el Archivo Institucional E-Prints Complutense con el objeto de incrementar la difusión, uso e impacto del trabajo en Internet y garantizar su preservación y acceso a largo plazo.

Fdo: Fernando Burillo López

**Índice**

[1 Introducción 15](#_Toc290900283)

[1.1 Historia microblogging 16](#_Toc290900284)

[2 Estado del arte 17](#_Toc290900285)

[2.1 Análisis de redes sociales 17](#_Toc290900286)

[2.1.1 Pajek 17](#_Toc290900287)

[2.1.2 Visione 18](#_Toc290900288)

[2.1.3 Net Draw 18](#_Toc290900289)

[2.1.4 NodeXL 18](#_Toc290900290)

[2.1.5 Gephi 19](#_Toc290900291)

[2.2 Simulación social 19](#_Toc290900292)

[3 Herramientas utilizadas 21](#_Toc290900293)

[3.1 Introducción a Krowdix 21](#_Toc290900294)

[3.2 Diseño y arquitectura 21](#_Toc290900295)

[4 Conjunto de trabajo 22](#_Toc290900296)

[4.1 Usuarios de twitter 22](#_Toc290900297)

[4.2 Tipología de los tweets 24](#_Toc290900298)

[4.3 Acciones en twitter 25](#_Toc290900299)

[4.4 Evaluación de un conjunto de trabajo 25](#_Toc290900301)

[5 Modelado de Twitter en Krowdix 27](#_Toc290900302)

[5.1 Acciones de twitter a acciones Krowdix 27](#_Toc290900303)

[6 Pruebas y resultados 29](#_Toc290900304)

[6.1 Evolución en redes sociales online 29](#_Toc290900305)

[7 Conclusiones 30](#_Toc290900306)

[8 Trabajo futuro 31](#_Toc290900307)

[9 Referencias 32](#_Toc290900308)

[10 Glosario 33](#_Toc290900309)

**Índice de figuras**

**[Fig. 1.](#_Toc290900310)** [Distribución de usuarios de twitter según su actividad. 23](#_Toc290900310)

**[Fig. 2.](#_Toc290900311)** [Distribución de usuarios en twitter según sus visitas. 23](#_Toc290900311)

**[Fig. 3.](#_Toc290900312)** [Distribución de usuarios en facebook según sus visitas. 23](#_Toc290900312)

**Índice de tablas**

[Tabla 1. Correspondencia entre acciones en Twitter y Krowdix. 27](#_Toc290900313)

# Introducción

Las redes sociales tienen un uso masivo actualmente. Representan una nueva forma de comunicación así como de relaciones entre las personas. Actualmente estar en una de ellas es casi una necesidad: si no estás en una de ellas no existes. Pero esta necesidad, ¿es algo real o es simplemente una moda que en el futuro muy poca gente seguirá usando? Con el fin de analizar esta y otras preguntas sería una buena idea tener una herramienta en la que podamos modelar el uso de una red concreta, y que nos ofrezca un análisis a medio/largo plazo de su evolución así como del uso y de la actividad que podría generar.

Este trabajo persigue mostrar cómo se puede analizar la evolución de una red social a medio/largo plazo mediante simulación. Para ello necesitamos una herramienta que consiga una simulación realista del comportamiento en conjunto de los usuarios de la red social. Este proceso de simulación requiere dos pasos: el estudio de la red a simular para determinar sus características, y la implementación en una simulación del modelo de la red.

En primer lugar vamos a modelar el comportamiento de una persona que ingresa en la red social. Necesitamos saber las acciones que la red social tiene disponibles y los contenidos que se pueden crear en ella. A partir de esto definiremos un comportamiento individual de las personas que contemplará tanto los efectos individuales de las acciones (ej. tiempo empleado o preferencias) como el comportamiento de los individuos cuando forman parte de un grupo (ej. establecer amistades o potenciar afinidades). Para ello vamos a centrarnos en las relaciones que se dan en una red social. En este trabajo, se realiza este análisis para una red social real, twitter. Es decir, vamos a concretar las acciones, contenidos y relaciones existentes en twitter.

El segundo paso del análisis de una red social basado en simulación es desarrollar la propia simulación. En este caso emplearemos una herramienta de simulación de redes sociales denominada Krowdix que está basada en agentes (Gilbert y Troitzsch 2005). Losentidades computacionales intencionales y sociales a y por tantoEn este caso, los agentes tendránque coincide con lasdas por hay que especificar. L. Gemos Una vez modelados los agentes, lanzaremos la simulación, dejándola ejecutarse hasta que se alcance el límite de tiempo que nos interese, por ejemplo un año simulado. Después analizaremos el estado de la red, su evolución expansiva o reductiva; el crecimiento, decrecimiento o estabilización de actividad entre usuarios, los usuarios más activos, más relacionados, etc. Por último haremos una evaluación de nuestra simulación. Para ello revisaremos el estado de la red real, para buscar las coincidencias y diferencias con nuestra red simulada.

# Historia microblogging

Antes de que aparecieran los blogs, existían comunidades como USENET, listas de correo electrónico y BBS que permitían a sus usuarios participar aportando comentarios sobre diversos temas. A partir de 1994 comienzan a surgir las primeras páginas personales donde los autores muestran, día a día, sus experiencias personales, avances investigadores y todo tipo de expresiones artísticas (artículos periodísticos, fotografías, comentarios sobre literatura o cine, …). El término “weblog” fue acuñado por Jorn Barger en 1997. La forma corta, “blog”, fue utilizada por primera vez por Peter Merholz quien dividió la palabra “weblog” en la frase “we blog” en su blog Peterme.com en 1999 [1]. Pero lo que realmente hace fuerte a los blogs no es su posibilidad de generar mensajes diarios, ni siquiera la posibilidad de crear debates sobre estos mensajes, si no la posibilidad de incluir enlaces y objetos embebidos que permiten al lector enriquecer su conocimiento y enlazar con otras fuentes con intereses similares.

La aparición de los blogs supuso un cambio social en internet, pues los usuarios pasaban de ser simples consumidores de información a propiciar el incremento de los contenidos en la web, pudiendo manifestar cualquier opinión sobre lo que en ella se manifestaba. A ello contribuyo enormemente la aparición de sitios como *blogger.com* (adquirido por Google en 2003) y *wordpress.com*. Estos ofrecían alojamiento gratuito para cualquier usuario, interesado en crear sus propios blogs, y soporte técnico para crear y mantener dichos blogs sin apenas conocimientos informáticos. Según Technorati [2], un buscador especializado en blogs, existía en marzo de 2007 más de 70 millones de blogs y se creaban alrededor de 120.000 cada día, obviamente muchos de ellos quedaban al poco tiempo desatendidos.

Con tanta proliferación de blogs, los usuarios difícilmente pueden seguir todas las aportaciones que puedan ser de su interés. Esta es una de las causas por las que la aparición de los microblogs en el año 2006 fue tan bien recibida. Los microblogs (también conocidos como nanoblogs) son aportaciones de pequeño tamaño (normalmente menos de 140 caracteres, equivalente a un SMS), que permiten a los usuarios difundir a cientos de seguidores información como estado de ánimo, situación personal, dónde se encuentra, etc. Un microblog ocupa, prácticamente, el tamaño de un titular o cabecera de una noticia [3], y esto les hace fácilmente editables y consumibles. En ellos iaunque

Desde marzo de 2006 que apareció Twitter, el sitio más demandado para comunicarse con microblogs, el número de usuarios ha crecido enormemente. En marzo de 2010, según cifras de la propia compañía, se estimaba el número de usuarios registrados en unos 180 millones, con una velocidad de crecimiento de más de 300.000 diarios y con un volumen de más de 50 millones de mensajes al día [4].

# 

# Estado del arte

Before the use of software tools to analyse networks there have been studies about social networks in real life, for example a pioneering study showed that in a new housing project for World War II veterans, persons who lived near to one another were more likely to become friends. Persons in corner housing units were more likely to be socially isolated than persons in units that lay between other units (Festinger, Schachter, and Back 1950). [Introduction to Social Network Theory]

With the appearance of the computer science, the networks analysis can be supported by the software available. Social network analysis (SNA) provides a set of concepts and techniques for making sense of social data through quantifiable metrics and network visualizations. These complement basic metrics of social participations used in current tools and reveal the patterns in the network that result from social interactions. [2009 - UMD - TechReport - Do you know the way to SNA]

Network analysis tools can answer questions like: What patterns are created by the aggregate of interactions in a social media space? How are participants connected to one another? What social roles exist and who plays critical roles like connector, answer person, discussion starter, or content caretaker? What discussions, pages, or files have attracted the most interest from different kinds of participants? How do network structures correlate with the contributions people make within the social media space? [Analyzing (Social Media) Networks with NodeXL]

The most used way to represent the social networks in these tools is by graphs. It is the easiest method to recognize network’s properties and perform visualization with graphical software, so the user can with a simple view check groups and relationships.

Graphs are appropriate models for many problems that arise in computer science and its applications. Graph drawings are a useful way of depicting these models, and so graph visualization has found many applications in the design and analysis of communication networks, linked documents, and the static and dynamic structure of programs. Thus, there is a need for tools to display and manipulate graphs. [OpenGraphVisualizationSystemAndAppstoSWENG]

## Análisis de redes sociales

Social network analysis software is used to identify, represent, analyze, visualize, or simulate nodes (e.g. agents, organizations, or knowledge) and edges (relationships) from various types of input data (relational and non-relational), including mathematical models of social networks. The output data can be saved in external files. Various input and output file formats exist. [wikipedia]

### Pajek

Pajek is a program, for Windows, for analysis and visualization of large networks having some ten or houndred of thousands of vertices. In Slovenian language pajek means spider. The design of Pajek is based on experiences gained in development of graph data structure and algorithms libraries Graph and X-graph , collection of network analysis and visualization programs STRAN, RelCalc, Draw, Energ, and SGML-based graph description markup language NetML. We started the development of Pajek in November 1996.

With Pajek we can find clusters (components, neighbourhoods of `important' vertices, cores, etc.) in a network, extract vertices that belong to the same clusters and show them separately, possibly with the parts of the context (detailed local view), shrink vertices in clusters and show relations among clusters (global view).[Pajek, Analysis and Visualization of Large Networks]

### Visione

The analysis methods available in visone are divided into four main categories according to the level or subject of interest: vertex, dyad, group, and network level.

These levels break further down into measures of the same objective, e. g., connectedness or cohesiveness. The purpose of this categorization is to guide the user in the analysis process and to clarify the user interface. It is not intended as a rigorously dened classication of analysis methods since some methods conform to multiple categories equally well. [Baur Michael]

### Net Draw

NetDraw is a free program written by Steve Borgatti for visualizing both 1-mode and 2-mode social network data. It can handle multiple relations at the same time, and can use node attributes to set colours, shapes, and sizes of nodes. Pictures can be saved in metafile, jpg, gif and bitmap formats.

The program reads UCINET system files, UCINET DL files, Pajek files, and its own VNA formats (which allows saving network and attributes data together, along with layout information like spatial coordinates, colours, etc.). IMPORTANT: If you format data as a VNA file, NETDRAW can handle large files. For example, sparse networks of 3500 nodes are very practical on a machine with 1GB of RAM (more is better). 10,000 nodes works fine with 2GB of RAM (assuming it is very sparse, of course). [http://www.analytictech.com/netdraw/netdraw.htm]

### NodeXL

NodeXL is a template for Excel 2007 and 2010 that lets you enter a network edge list, click a button, and see the network graph, all in the Excel window. You can easily customize the graph’s appearance; zoom, scale and pan the graph; dynamically filter vertices and edges; alter the graph’s layout; find clusters of related vertices; and calculate a set of graph metrics. Networks can be imported from and exported to a variety of data formats, and built-in connections for getting networks from Twitter, Flickr, YouTube, and your local email are provided. [http://nodexl.codeplex.com/]

NodeXL goal is to create a tool that avoids the use of a programming language for the simplest forms of data manipulation and visualization, to open network analysis to a wider population of users, and to simplify the analysis of social media networks.

NodeXL stores data in a pre-defined Excel template that contains the information needed for generating network charts. Data can be imported from existing Pajek files, other spreadsheets, comma separated value (CSV) files, or incidence matrices. NodeXL also extracts networks from a small but extensible set of data sources that includes email stored in the Windows Search Index and the Twitter micro-blogging network.

NodeXL represents a network in the form of edge lists, i.e., pairs of vertices which are also referred to as nodes. Each vertex is a representation of an entity in the network. Each edge, or link, connecting two vertices is a representation of a relationship that exists between them.

NodeXL provides a canvas for displaying and manipulating network charts and data. Users can apply a range of controls to convert an edge list into a useful node-link chart. The lines between nodes that represent edges can have different thickness, colour, and level of transparency depending on the attributes of the data or parameters specified by the user. Similarly, each node representing a vertex can be set to have a different location, size, color, transparency, or shape. [Analyzing (Social Media) Networks with NodeXL]

### Gephi

Gephi is an open source network exploration and manipulation software. Developed modules can import, visualize, spatialize, filter, manipulate and export all types of networks. The visualization module uses a special 3D render engine to render graphs in real-time. This technique uses the computer graphic card, as video games do, and leaves the CPU free for other computing. It can deal with large network (i.e. over 20,000 nodes). A flexible and multi-task architecture brings new possibilities to work with complex data sets and produce valuable visual results. We present several key features of Gephi in the context of interactive exploration and interpretation of networks. It provides easy and broad access to network data and allows for spatializing, filtering, navigating, manipulating and clustering. Finally, by presenting dynamic features of Gephi, we highlight key aspects of dynamic network visualization. [Gephi: An Open Source Software for Exploring and Manipulating Networks]

## Simulación social

# Herramientas utilizadas

La herramienta utilizada para la simulación de la evolución de la red social es Krowdix. Krowdix se basa en agentes especialmente orientados a describir el comportamiento de individuos en redes sociales. Estos agentes se caracterizan mediante perfiles diseñados en base a las acciones disponibles en la red y su uso. Así el investigador establece para cada instancia de simulación y tipo de agente qué acciones realiza y cuánto tiempo dedica a cada una de ellas. Con ello Krowdix consigue la posibilidad de tener distintos tipos de redes con distintas evoluciones.

## Introducción a Krowdix

## Diseño y arquitectura

# Conjunto de trabajo

Se ha elegido Twitter como la red social a la que vamos a aplicar nuestro estudio. Twitter es una red de *microblogging*. En ella un conjunto de usuarios relacionados entre sí comparten con los demás sus opiniones o información. Para ello disponen de micro-anotaciones llamadas *tweets*, que son pequeños mensajes de unos 140 caracteres que pueden compartir con los demás usuarios. En el aspecto social, unos usuarios están relacionados con otros a través de estas anotaciones. Por ejemplo, los usuarios pueden señalar que tweets les parecen más interesantes, cuales son los autores de mayor interés o publicar de nuevo los *tweets* de otros usuarios, los llamados retweets..

A partir de esta red real se va a obtener la información de sus usuarios así como las relaciones entre ellos. Este conocimiento se va a trasladar a un modelo para la herramienta de simulación. Después se ejecutará el modelo para anticipar la evolución de la red real. Más adelante veremos los resultados y si esta simulación estima en buena medida los comportamientos en conjunto de los usuarios de Twitter.

# Usuarios de twitter

Existen diversos análisis del comportamiento y características de los usuarios de Twitter. La consultora Pearl Analytics [5] realizó en agosto de 2009 un estudio y posterior descripción por perfiles de sus usuarios cuyos resultados se resumen en la Fig. 1. En cuanto a los contenidos, existe una minoría de apenas un 5% de usuarios que genera el 75% de los tweets que circulan. También la frecuencia de actividad en la red muestra grandes variaciones, con un 20% de usuarios que nunca han utilizado su cuenta, así que ésta se encuentra vacía, y un 50% de usuarios que no han escrito ningún tweet durante la última semana. En el caso del seguimiento entre usuarios, se vuelve a dar una minoría de usuarios altamente seguidos, sólo un 5% de usuarios que tienen más de 100 seguidores, teniendo el resto de usuarios un impacto mucho más bajo..



**Fig. 1.** Distribución de usuarios de twitter según su actividad.

Es también significativo remarcar la diferencia en cuanto a actividad que existe entre diferentes redes sociales. El mismo estudio [5] realiza una comparación de las visitas de los usuarios en Twitter y Facebook. Solamente un 1% de usuarios de twitter los podemos llamar adictos, mientras que hay un 12% de adictos en facebook. Estos adictos realizan el 35% de las visitas totales en twitter y el 66% en facebook.



**Fig. 2.** Distribución de usuarios en twitter según sus visitas.



**Fig. 3.** Distribución de usuarios en facebook según sus visitas.

Según estos datos podemos crear los perfiles de usuarios en Krowdix de tal forma que el comportamiento de los agentes en nuestro sistema guarde este porcentaje de creación de contenidos. Esto podemos modelarlo de manera que los usuarios “loud mouth” prioricen las acciones que creen contenido en la red social. Pero apenas realicen este tipo de acciones los usuarios que permanecen con sus cuentas “muertas”.

Así como el número de visitas de cada uno, por visitas entendemos que si un tipo de usuario, por ejemplo adicto, realiza muchas visitas, vamos a permitirle realizar más acciones en un instante de tiempo. Y los usuarios que simple visitan de vez en cuando “Passers-By” vamos a restringirles la posibilidad de realizar acciones en cada instante de tiempo de tal forma que tengan que pasar varios instantes de tiempo para que ellos puedan realizar una acción.

Existen también perfiles privados en twitter, en estos perfiles el usuario tiene que dar su consentimiento para ser seguido por los demás usuarios y sus tweets sólo serían visibles por aquellos a los ha permitido que le sigan.

# Tipología de los tweets

A pesar de lo reducido de su tamaño, un tweet puede contener abundante información. Además de su contenido como texto plano, existen otros recursos empleados para enriquecer su significado.

En primer lugar, cualquier tweet queda marcado con su creador y fecha de creación. Este concepto de creación está ligado a la publicación del tweet, es decir, se trata de la persona que lo difunde pero no necesariamente de la autora de la información.

A fin de facilitar el reconocimiento de la autoría original de la información y la difusión de contenidos de interés a personas no vinculadas directamente a los autores originales, Twitter incorpora el mecanismo de *ReTweets*. Cndoáse trata de Si se pretende indicar el usuario que escribió el tweet original se escribe la etiqueta RT seguida de la etiqueta @ con el nombre del usuario.

Además, de especificar el origen, también existen variaciones entre los destinatarios de un tweet. Hay que señalar que todos los tweets que se envían son de acceso público, por lo que pueden acceder a ellos todos los usuarios. No obstante, es posible indicar que el tweet tiene un destinatario destacado utilizando el símbolo @ seguido del nombre de dicho usuario. En todo caso, no se debe confundir esta referencia a un usuario en el tweet con un mensaje privado.

Atendiendo al contenido propiamente, el autor puede incluir una serie de etiquetas y enlaces que implican referencias a otros elementos de la red.

En cuanto a los enlaces, se puede escribir una URL en cada tweet para ampliar su contenido. Como los tweets tienen una limitación de caracteres, la mayor parte de estas URLs están minimizadas, son las llamadas tinyurls. Estas tinyurls se crean utilizando diferentes herramientas, siendo la más famosa http://bit.ly/.

Las etiquetas se usan para introducir meta-información en el tweet. Se definen usando la etiqueta # delante de la palabra o concepto. Su significado es muy variado, incluyendo, por ejemplo, referencias a otros tweets, usuarios o conceptos. Mientras que usuarios y tweets han de existir previamente a ser referenciados, los usuarios pueden emplear en sus tweets conceptos ya existentes o crearlos nuevos ampliando el vocabulario. Twittter usa estas marcas para elaborar las listas de los llamados “trend topics”. Se trata de temas candentes en la comunidad de usuarios y se obtienen a partir de las etiquetas más repetidas por los usuarios en sus tweets.

# Acciones en twitter

La principal acción en twitter es publicar un tweet. Un tweet es un mensaje de 140 caracteres como máximo. Por defecto, el mensaje es visible para toda la red de twitter. No obstante, el usuario puede marcar su perfil como privado y en ese caso solo verán sus mensajes aquellos usuarios que haya aceptado como seguidores. Los mensajes se publican destinados a todos los usuarios, aunque es posible indicar un usuario concreto. El propósito del tweet es que el usuario haga pública para todos los demás cierta información que considera interesante. En un principio, los usuarios respondían a la pregunta *¿qué estas haciendo?* La gente empezó a expresar opiniones, comentarios sobre la actualidad e incluso conversaciones a través de tweets gracias a los elementos, como etiquetas y las tinyurls, comentados anteriormente.

La acción que permite establecer relaciones entre los usuarios en twitter es la de seguir a otro usuario. Esto supone monitorizar los cambios de estado del usuario al que se sigue. Esta relación no es recíproca, es decir, el hecho de que un usuario siga a otro no implica que este último siga al primero. El seguimiento a otro usuario no necesita la confirmación por parte de éste, salvo que el usuario seguido tenga un perfil privado.

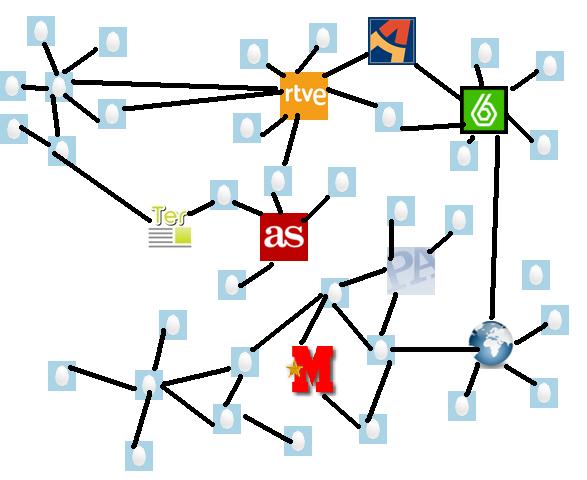
Los usuarios también pueden realizar acciones de consulta. Se puede buscar usuarios por su nombre. También se pueden buscar tweets a partir de la información indicada en el apartado anterior, tales como las etiquetas con conceptos precedidas del símbolo #.

En Twitter, un usuario también puede realizar una cierta gestión de los usuarios con los que se relaciona. Puede crear listas con los usuarios a los que sigue, tanto privadas como públicas, en cuyo caso podrán ser vistas por otros usuarios. También puede suscribirse a las listas públicas de otros usuarios. Para detectar usuarios a los que puede ser interesante seguir, un usuario puede solicitar a Twitter listas de usuarios potencialmente relacionado con él/ella. Estos usuarios pueden ser aquellos seguidos por otros usuarios a los que ya está siguiendo el usuario solicitante, u otros usuarios que tratan temas similares a aquellos en los que está interesado.

# Evaluación de un conjunto de trabajo

Queremos evaluar el comportamiento de un conjunto de usuarios representativo en twitter. Según un estudio de la universidad de Cornell en colaboración con yahoo! Research [7] existen dos tipos de usuario de twitter. Un tipo lo podemos llamar de élite que son los que más información generan y otro ordinario que hacen un uso moderado de twitter. El grupo de élite lo divide en medios de comunicación que usan twitter para divulgar noticias, blogueros, personajes famosos y celebridades y organismos estatales u ONGS.

Con estos datos vamos utilizar la API de twitter para obtener un conjunto de usuarios y sus relaciones y después mostrarlo gráficamente para poder analizar la red. Como los medios de comunicación aglutinan muchos seguidores vamos a buscar los principales medios de comunicación españoles en twitter y observaremos cómo están relacionados entre sí. Luego obtendremos los seguidores de estos medios de comunicación. Con esta base de usuarios tendremos una población con diferentes perfiles. Por ejemplo, habrá usuarios muy activos que se dediquen a comentar o retweetear las noticias, y otros más inactivos que se limiten a la lectura de los tweets. Estos usuarios estarán también interconectados entre sí y podremos estudiar sus relaciones. Además se podrán distinguir grupos según intereses, ideologías, etc.



# Modelado de Twitter en Krowdix

Krowdix es una herramienta que permite simular redes sociales en general. De esta manera, contiene una serie de acciones que podemos asociar a los agentes que van realizar la simulación y definir la evolución de la red. Además proporciona una serie de ajustes que se pueden calibrar a para ajustar el comportamiento de la simulación de una red social.

# Acciones de twitter a acciones Krowdix

Las acciones que podemos llevar a cabo en twitter tienen que poder ser llevadas a cabo por los agentes de la herramienta de simulación krowdix. De esta forma, al crear una nueva simulación vamos a indicarle que se realicen este conjunto de acciones con la idea de modelar el comportamiento global de la red twitter.

|  |  |
| --- | --- |
| Acción Twitter | Acción Krowdix |
| Crear un tweet | Publicar un post |
| Mensaje directo | Enviar mensaje privado |
| Seguir a un usuario | Establecer relación de amistad |
| Crear lista | Crear grupo |
| Referencia a usuario con @ | Publicar comentario a usuario |
| Utilización etiqueta # | Crear una afición |

Tabla 1. Correspondencia entre acciones en Twitter y Krowdix.

# Pruebas y resultados

# Evolución en redes sociales online

Las redes sociales online se caracterizan por tener una primera fase de crecimiento muy elevada, seguida un declive para continuar con un crecimiento suave pero constante [6].

# Conclusiones

# Trabajo futuro

# Referencias

Gilbert, N., y K.G. Troitzsch. *Simulation for Social Scientists.* 2. Open University Press, 2005.

1. *It's the links, stupid*. The Economist. 20-4-2006. <http://www.economist.com/node/6794172?story_id=6794172>.
2. Sifry, Dave. *The State of the Live Web.* 05-04-2007. <http://www.sifry.com/alerts/archives/000493.html>.
3. Milstein, S., Chowdhury, A., Hochmuth, G., Lorica, B., & Magoulas, R. (2008). Twitter and the micro-messaging revolution: Communication, connections, and immediacy—140 characters at a time. Sebastopol, CA: O’Reilly Media.
4. Beaumont, Claudine. *Twitter users send 50 million tweets per day*. The Daily Telegraph (London). 23-02-2010. <http://www.telegraph.co.uk/technology/twitter/7297541/Twitter-users-send-50-million-tweets-per-day.html>.
5. *Twitter Study. August 2009.* <http://www.pearanalytics.com/blog/wp-content/uploads/2010/05/Twitter-Study-August-2009.pdf>
6. Ravi Kumar,Jasmine Novak and Andrew Tomkins. “Structure and Evolution of Online Social Networks”
7. Shaomei Wu, Jake M. Hofman, Winter A. Mason, Duncan J. Watts. “Who Says What to Whom on Twitter”

# Glosario

IDK *INGENIAS Development Kit*

MAS *Multi-Agent System*

MVC *Modelo – Vista – Controlador*