

# Análisis de Interacciones Sociales en Facebook

## Aplicaciones en la enseñanza-aprendizaje

Paula Echenique<sup>1</sup>, Regina Motz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Maestría en Informática PEDECIBA Informática, Montevideo, Uruguay  
paula.echenique@cfe.edu.uy

<sup>2</sup> Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería, Montevideo, Uruguay  
rmotz@fing.edu.uy

**Abstract.** La aplicación de métricas de análisis de datos en grafos para dar explicaciones a las interacciones sociales que ocurren dentro de un grupo de Facebook aportan conocimiento útil para apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje. En este trabajo, se analizan e interpretan estas interacciones para los estudiantes y docentes que forman parte de un grupo de Facebook ilustrando la manera en que aportan a los docentes conocimiento clave para la toma de decisiones pedagógicas que beneficien al estudiante. Este análisis se puede aplicar a otros tipos de grupos de Facebook que no sean sólo de enseñanza y aprendizaje.

**Keywords:** redes sociales; Facebook; métricas; análisis de redes sociales; enseñanza-aprendizaje

## 1 Introducción

Los sitios de redes sociales (en más SRS) se han convertido en una parte importante de la vida cotidiana de las personas y por lo tanto, de los estudiantes. Los diversos SRS brindan a sus usuarios posibilidades de crear y participar en diversas comunidades a través de funciones como la comunicación, el intercambio, la colaboración, la publicación, la gestión y la interacción. Como se expresa en Vivian et al. (2014) [1] es común que los estudiantes de diversos niveles utilicen SRS para apoyar sus actividades de aprendizaje, formando parte también de su vida académica.

Los SRS y en particular, las redes sociales ofrecen a la enseñanza una amplia gama de posibilidades que facilitan la interacción social, creación de contenido, descubrimiento e intercambio de información, establecimiento de relaciones sociales y agrupación de información. Por otra parte la tecnología de estos servicios proporciona herramientas que posibilitan el acceso y la recolección de los datos generados tanto en forma de perfiles personales como en forma de interacciones.

La importancia de la interacción social en la construcción del conocimiento y el desarrollo de poderosas herramientas como los SRS motivan nuevos desafíos. Por un lado, el uso de redes sociales en contextos educativos se presenta como una oportunidad con múltiples ventajas. Por otro lado, la posibilidad de obtener en forma automática la información generada como resultado de la utilización de redes sociales en

contextos educativos, abre oportunidades en el plano del análisis de esta información con fines pedagógicos. La combinación del uso de redes sociales como apoyo al trabajo en el aula con herramientas de redes y de análisis de redes sociales puede proporcionar información relevante tanto para el docente como para los estudiantes.

Como caso particular se considera la red Facebook, mediante su herramienta de Grupo. Por sus características y posibilidades resulta ser un buen espacio de apoyo para los estudiantes de un curso presencial. En este trabajo se estudian las interacciones que se producen en un Grupo de Facebook al cual están asignados un docente y los estudiantes de un curso.

El desarrollo del trabajo consiste en la construcción de una herramienta de extracción de las interacciones ocurridas en un grupo de Facebook. Para el análisis de los datos se propone la aplicación de métricas de redes sociales. Se identifican los indicadores a los que aportan las interacciones sociales en contextos educativos. Se proponen interpretaciones semánticas para los datos obtenidos y se presentan los resultados de forma que sirvan como apoyo a los docentes en la toma de decisiones pedagógicas a partir de información obtenida de las interacciones de sus estudiantes.

El documento está organizado de la forma siguiente. En la sección 2 se presentan trabajos relacionados. En la sección 3 se presenta la herramienta creada para extraer las interacciones de un grupo de Facebook. En la sección 4 se definen las dimensiones y los indicadores para el análisis de las interacciones que se producen en un grupo de Facebook en un contexto educativo. En la sección 5 se introducen las métricas a aplicar a los datos para las mediciones, y se realiza una propuesta de interpretación.

## 2 Trabajos relacionados

En Said et al. (2010) [2] se argumenta acerca de algunas de las ventajas del uso de redes sociales en el aprendizaje. Las redes y las tecnologías asociadas apoyan el aprendizaje colaborativo, ya que posibilitan la creación de comunidades en línea que permiten a los estudiantes participar en actividades de aprendizaje social y en la construcción de conocimientos compartidos socialmente. En el aprendizaje colaborativo, se espera que los estudiantes trabajen juntos hacia el proceso completo de construcción del conocimiento y aprendan no sólo a apreciar su propio trabajo sino también las contribuciones de sus compañeros. Un beneficio clave de participar en un trabajo grupal colaborativo es que el alumno tiene la oportunidad de participar, de aprender de otros compañeros, de aprender a asumir la responsabilidad de su aprendizaje y de esta forma desarrollar más autonomía en su aprendizaje. El rol del docente pasa de ser instructivo a ser de apoyo y actúa más como facilitador y coordinador para estructurar y guiar la dirección general del aprendizaje de los estudiantes.

En Said et al. (2013) [3] los autores realizan una clasificación de los tipos de interacciones asociadas con el aprendizaje que se producen en Facebook, éstas son: estudiante - estudiante, estudiante - docente, estudiante - contenido y estudiante - interfaz. Según los autores las interacciones en Facebook pueden aportar datos sobre la dimensión psicosocial de los estudiantes de un curso, además de información sobre la adquisición de conocimientos y habilidades. Las interacciones pueden transmitir infor-

mación valiosa a lo largo del tiempo, además de proporcionar datos tanto informales como formales. Para analizar las interacciones utilizan un enfoque de cinco dimensiones: participativa, interactiva, social, cognitiva y de valores, tomando como referencias las definiciones de Henri (1992) [4].

Las dimensiones propuestas por Henri son:

- Dimensión participativa. Cantidad de mensajes o publicaciones de un estudiante.
- Dimensión interactiva. Utiliza una definición operacional de interacción en tres pasos: comunicación de información, una primera respuesta a esta información, una segunda respuesta relacionada con la primera.
- Dimensión social. Refiere a la dinámica social de los intercambios.
- Dimensión cognitiva. Refiere a la identificación los elementos dentro de los mensajes que dicen algo sobre las formas en que las personas aprenden.
- Dimensión metacognitiva. En un entorno de aprendizaje colaborativo mediado por computadora, el examen de los mensajes puede ser una valiosa fuente de información sobre actividades metacognitivas.

La propuesta de Henri es retomada por Pozzi et al. [5]. Estos autores establecen indicadores para investigar las dimensiones participativa, interactiva, social y cognitiva:

Para la dimensión participativa: cantidad de mensajes enviados, cantidad de documentos cargados, cantidad de mensajes leídos, cantidad de documentos descargados, distribución de la participación a lo largo del tiempo.

Para la dimensión interactiva definen como indicadores más significativos los que provienen del análisis de contenido cuantitativo y cualitativo de los mensajes y documentos intercambiados por los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. Ejemplos: cantidad de mensajes leídos por un alumno antes de publicar los suyos propios, número de respuestas a los mensajes de otros estudiantes, el número de citas implícitas o explícitas de los mensajes de otros estudiantes.

Para la dimensión social proponen identificar señales que atestigüen el afecto y la cohesión dentro de los actos de comunicación. Se expresan a través de unidades temáticas, unidades de significado que transmiten un único elemento de información extraído de un segmento de contenido. Consideran los siguientes indicadores: unidades temáticas caracterizadas por el afecto o por la cohesión.

Para la dimensión cognitiva que la definen como la medida en que los alumnos pueden construir y confirmar el significado a través de la reflexión y el debate en una comunidad, proponen la medida de la presencia de unidades temáticas que se refieren a las siguientes fases: revelación, reconocer un problema; exploración, expresar acuerdo / desacuerdo; integración, conectar ideas, hacer síntesis; resolución, aplicaciones a la vida real, soluciones de prueba.

### 3 Extracción de datos

La extracción de los datos de interacciones de un grupo de Facebook se realiza mediante una aplicación construida en Python, que utiliza la interfaz que Facebook proporciona a los desarrolladores.

Facebook representa la red con un grafo, denominado grafo social de Facebook. A medida que Facebook crece, se construye su grafo. Cada nuevo usuario que se registra ocupa una posición en el grafo y a partir de él se genera nuevas relaciones. En el grafo de Facebook están integrados no sólo las personas, sino elementos que no son personas físicas como páginas, grupos, eventos. Todas estas entidades son tratadas en Facebook como objetos del grafo.

Cada objeto tiene un identificador único y todos los objetos se relacionan entre sí, igual que las personas. En el caso de los grupos, por ejemplo, cada uno se convierte en un objeto del grafo con su identificador único, que relaciona otros objetos del grafo mediante un tipo de relación, que no sería “es amigo de” como en el caso de las personas, sino “es miembro de”.

Facebook provee una herramienta para desarrolladores que permite acceder al grafo para lectura y escritura. Esta se denomina API Graph. (API por las siglas en inglés de Interfaz de Programación de Aplicaciones y Graph por la representación de la red mediante un grafo). La herramienta para este trabajo se ha desarrollado utilizando la versión 2.9 de la API Graph, cuya descripción se obtuvo de [6]. Con respecto a esta herramienta de extracción para grupos de Facebook, es importante tener en cuenta que en abril de 2018 Facebook inició una serie de cambios estructurales en la API Graph, como consecuencia de los sucesos vinculados a Cambridge Analytica [7]. En el momento de finalizar este trabajo se ha actualizado la API Graph a su versión 3.0, donde se deshabilitan algunas de las funcionalidades utilizadas aquí. El acceso a través de la API 2.9 tenía un conjunto de restricciones que han sido ampliadas en la versión 3.0, acorde a la nueva política de privacidad de Facebook.

La herramienta obtenía todas las interacciones ocurridas en un grupo de Facebook: publicaciones, comentarios y reacciones. Cada una de ellas contenía la identificación de su autor. La información de autor fue utilizada para el análisis individual y grupal de las interacciones que se describe en este trabajo. En la versión 3.0 de la API, la identificación del autor de cada interacción ya no está disponible.

### 4 Indicadores para el análisis de interacciones

El enfoque de Henri es la base para el análisis de interacciones abordado en este trabajo. Para poder estudiar las dimensiones propuestas se deben establecer indicadores que permitan adecuarse a las necesidades de presentar información al docente que resulte de interés y utilidad en la toma de decisiones. Para delimitar el alcance del trabajo al análisis de aspectos cuantitativos se seleccionan dos dimensiones: participativa e interactiva. Esta selección se realiza para establecer un conjunto de indicadores para el análisis cuantitativo de las interacciones. La propuesta se basa en el trabajo de Said et al. [8], que establecen una serie de indicadores para cada dimensión asociada a

intercambios en Facebook. A continuación se presentan los indicadores propuestos en [8] para las dimensiones seleccionadas y los que se consideran en este trabajo.

#### 4.1 Dimensión participativa

La dimensión participativa se define por el concepto de “hacer algo” que muestre que el estudiante está presente. El interés de los indicadores definidos radica en que permiten observar no las acciones visibles de los estudiantes sino también su escasa o nula participación, y su discontinuidad. Estos pueden proporcionar información sobre situaciones de alerta al docente. En la Tabla 1 se presentan los indicadores..

**Tabla 1.** Indicadores de participación

Indicador	Propuestos en Said et al. [8]	Trabajo actual
Participación activa	Cantidad de publicaciones que los estudiantes hicieron en la discusión de Facebook.	Cantidad de publicaciones originales realizadas en el Grupo de Facebook más cantidad de comentarios realizados en publicaciones de otros participantes
Participación pasiva	Cantidad de veces que los estudiantes vieron publicaciones específicas dentro del grupo	Cantidad de reacciones de cada miembro del grupo a las publicaciones de otros
Continuidad	Distribución de la participación a lo largo del tiempo	Linea temporal de participación activa y pasiva por separado

#### 4.2 Dimensión interactiva

Las interacciones las definen como las relaciones que los estudiantes construyen durante el proceso de aprendizaje. Se mide por las influencias recíprocas que las intervenciones pueden tener y por la frecuencia de las intervenciones. En este trabajo se definen por el contenido cuantitativo consideran desde el punto de vista cuantitativo del intercambio. En la Tabla 2 se presentan los indicadores de la dimensión interactiva.

**Tabla 2.** Indicadores de interacción

Indicador	Propuestos en Said et al. [8]	Trabajo actual
Cuantitativo	Número de respuestas a los mensajes de otros estudiantes	1. Cantidad de comentarios realizados a publicaciones de otros o a comentarios de otros.
		2. Cantidad de comentarios que otros realizan a las publicaciones o comentarios de un alumno.
		3. Frecuencia de comentarios a publicaciones o comentarios de otros considerando la línea temporal.

## 5 Aplicación de Métricas

El análisis de interacciones se realiza sobre indicadores medidos a partir de datos cuantitativos que arrojan información cualitativa sobre los grupos y sus estudiantes. Se propone analizar los indicadores descritos en la sección 4, mediante la aplicación de métricas de análisis de redes sociales. En esta sección se definen las métricas aplicadas y se presenta una posible interpretación de cada una de ellas en el contexto de las interacciones en un grupo de Facebook.

Para probar la aplicación de las métricas a datos extraídos de Facebook, se utilizaron datos de prueba. Se crean para ilustrar el conocimiento útil que el docente puede obtener y usar para tomar decisiones que impacten favorablemente sobre los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Los datos generados no permiten aseverar nada sobre individuos específicos, pero sí permiten proponer la detección de posibles situaciones de riesgo o de uso positivo de la influencia de los diferentes miembros de la red social integrada por las personas que interactúan simultáneamente en un salón de clases y en un espacio virtual como los grupos de Facebook.

Se utiliza un modelo de grafo para representar los resultados obtenidos según los indicadores descritos. La ventaja del grafo es que proporciona una visualización organizada, que se puede presentar al docente de forma que la lectura de la información no requiera un esfuerzo adicional y facilite su labor. Se describe el modelo utilizado para algunos de los indicadores presentados anteriormente.

### 5.1 Indicador de participación activa:

Se construye un grafo dirigido donde los nodos representan a los alumnos y al docente. Se agrega un nodo Grupo que representa la página del grupo, de esta forma se modelan las publicaciones como aristas con origen en quien publica y destino el nodo Grupo. El peso que se le asigna a cada arista corresponde con la cantidad de publicaciones realizadas por la persona a quien representa el nodo. Para el análisis de la participación activa de esta dimensión se analiza la medida del grado de salida con peso, de forma que los nodos de mayor tamaño corresponden a las personas que han tenido mayor participación activa a lo largo del curso.

### 5.2 Indicadores 1 y 2 de la dimensión interactiva

Se construye un grafo en el que los nodos representan a los alumnos y al docente. Las aristas representan los comentarios realizados a publicaciones o comentarios de otros. Las aristas tienen origen en quien realiza el comentario y destino en el autor de la publicación a la que se realiza el comentario. El peso que se le asigna a cada arista corresponde con la cantidad de comentarios realizados por el origen en publicaciones realizadas por el destino. Para este grafo, se analizan por separado las métricas de centralidad.

### 5.3 Métricas

Para definir e interpretar las métricas se ha consultado [9] y los trabajos realizados en el marco del proyecto DIIA [10]. Las medidas de centralidad se han utilizado ampliamente para explotar las redes y sirven para detectar los nodos relevantes en un gráfico. En lo social las centralidades de análisis de red se utilizan para identificar, por ejemplo, personas influyentes en la red, comunidades, detectar comportamientos extraños en la red. Esta interpretación se aplica en este trabajo para una comunidad educativa en red.

La centralidad de grado se calcula como el valor promedio del número de aristas de entrada y de salida en un grafo dirigido. El grado de salida –indicador 1 de la dimensión interactiva - se puede interpretar como un indicador de la influencia. Un miembro con un alto grado de salida, tiene muchas conexiones directas con otros y se entiende que puede transferir información rápidamente a muchos otros. El grado de entrada – indicador 2 de la dimensión interactiva - se puede interpretar como un indicador de la importancia en la red a través del soporte que recibe de otros miembros de la red.

La centralidad de proximidad mide la distancia promedio desde un nodo a todos los otros nodos en la red. Indica qué tan cerca está un nodo de los demás. Un miembro con centralidad de proximidad alta tiene una comunicación rápida con todos los miembros de la red. La excentricidad mide la distancia desde un nodo hasta el nodo más lejano a él teniendo en cuenta las rutas ponderadas de la red. Permite encontrar los nodos que están lejos del nodo más central en la red. La centralidad de interconexión mide la frecuencia con la que un nodo aparece en el camino más corto entre nodos en la red. Es una medida que permite saber que tan importante es un nodo en la ruta más corta entre cada par de nodos. Un nodo con una centralidad de interconexión alta tiene una gran influencia en la red debido al flujo que pasa a través de él. La centralidad de vector propio mide la importancia del nodo en una red basándose en sus conexiones. Los nodos que poseen un valor alto de esta medida de centralidad están conectados a muchos nodos que a su vez están bien conectados, por lo que son buenos candidatos para difundir información.

Además de las métricas de centralidad se considera el coeficiente medio de clúster. Este indica cómo se incrustan los nodos en su vecindario, lo que puede considerarse como una indicación de lo que se denomina "mundo pequeño" o agrupamiento en la red. El hecho de tener vecinos más unidos influye en la ubicación estructural de los estudiantes en la red, lo que a su vez facilita la discusión y motiva a los estudiantes a permanecer en el curso. La falta de apoyo y de participación facilita la posibilidad de abandonar el curso.

En la Tabla 3 se presenta una propuesta de interpretación de las métricas de centralidad en el contexto de las interacciones en un grupo de Facebook de un grupo de aula. La propuesta pretende proporcionar información cualitativa a las mediciones. A cada nivel de la interpretación presentada en la Tabla 3 se le puede proveer de contenido semántico. Por ejemplo, para la entrada de la Tabla 3 correspondiente a Grado de Entrada Bajo en las interacciones estudiante – docente se podrían establecer diferentes conclusiones: Puede tratarse de un estudiante independiente y con muy buena escolaridad, o puede deberse a que es un estudiante desinteresado por el curso con riesgo de

abandonar. En la entrada Grado de Entrada Bajo en las interacciones estudiante – estudiante puede tratarse de un estudiante con muy buena escolaridad, pero sin interés en colaborar con sus pares o puede deberse a un caso de baja popularidad y aislamiento, o ambas.

**Tabla 3.** Interpretación de métricas de centralidad en interacciones de grupo

Métrica		Tipo de interacción	
		<i>Estudiante-Docente</i>	<i>Estudiante-Estudiante</i>
<i>Grado de entrada</i>	Alto	Estudiante o docente prestigioso, tiene mucha importancia dentro de la red.	Estudiante que tiene mucha importancia en la red. Cuenta con soporte de sus pares
	Bajo	Estudiante o docente que no tiene soporte en la red..	Estudiante que no tiene soporte en la red de pares.
<i>Grado de salida</i>	Alto	Estudiante o docente muy sociable, altamente comunicativo. Es influyente en la red.	Estudiante con mucha influencia entre sus pares.
	Bajo	Estudiante o docente poco comunicativo o reservado.	Estudiante con baja influencia entre sus pares. Poco comunicativo y sociable.
<i>Proximidad</i>	Alto	Estudiante o docente que tiene mucho alcance en la difusión de mensajes.	Estudiante con capacidad de comunicar rápidamente a sus pares. Puede ser influenciado o influenciar a los demás
	Bajo	Estudiante o docente que tiene poco impacto (alcance) para difundir información en la red.	Estudiante que tiene poco impacto (alcance) para difundir información entre sus pares.
<i>Excentricidad</i>	Alto	Estudiante o docente con una amplia cobertura de la red. Es fácilmente accesible por todos los integrantes del grupo. Idealmente el docente debería tener este valor.	Estudiante con un amplio rol dentro de la red. Es fácilmente accesible por todos los integrantes del grupo, puede ser influenciado o influenciar a los demás.
	Bajo	Estudiante o docente con una cobertura limitada dentro de la red. No accesible por todos los integrantes del grupo.	Estudiante con un rol limitado dentro de la red. No accesible por todos los integrantes del grupo.
<i>Vector propio</i>	Alto	Estudiante o docente influyente, importante para difundir información en la red.	Estudiante estratégico para difundir información entre sus pares.
	Bajo	Estudiante o docente con poca influencia para difundir información en la red.	Estudiante con poca capacidad para difundir información
<i>Interconexión</i>	Alto	Estudiante o docente estratégico para comunicar entre subgrupos de la red.	Estudiante estratégico para comunicar entre subgrupos de la red de pares.
	Bajo	Estudiante o docente con poca influencia para comunicar en la red.	Estudiante con poca influencia y poca capacidad para intercomunicar a los miembros de su red.



## 6 Conclusiones y Trabajo futuro

Se ha presentado un análisis de interacciones en un entorno de aprendizaje en una red social. Para ello se ha construido una herramienta de extracción automática de los datos de interacciones de un grupo de Facebook. A los datos obtenidos se le han aplicado métricas de análisis de redes sociales. Se introducen grafos para la visualización de la información.

Los grafos son una forma de visualización flexible que facilita la representación de una forma natural de una gran diversidad de situaciones. Permiten enriquecer la información proporcionando vistas sobre las relaciones que ocurren entre los miembros de un grupo. Hacen posible la detección de diferentes situaciones individuales o grupales, en el contexto de aprendizaje pueden ser la presencia de estudiantes aislados o la presencia de estudiantes facilitadores de la comunicación, permiten detectar a tiempo situaciones de riesgo. Proporcionan información sobre el rol que desempeña el docente en la red del curso.

Es posible ampliar y enriquecer la información que se obtiene de los datos extraídos incorporando aspectos cualitativos el análisis que no han sido abordados en este trabajo. La incorporación de herramientas de análisis semántico se considera el próximo paso, para utilizar información cualitativa que aporte a la dimensión interactiva, también se incorporará el análisis de la dimensión social y de la dimensión cognitiva. El análisis de los datos extraídos muestra que es posible obtener información acerca de la comunicación como expresiones emocionales de afecto y de cohesión: emoticones, saludos, aliento, felicitaciones, agradecimiento. También es posible el procesamiento de las interacciones de forma que arroje información sobre el aprendizaje, si reproduce un enfoque, si repite lo que expresan otros, si expresa ideas nuevas, si realiza preguntas, si busca y proporciona material para ampliar un tema.

Es necesario incorporar análisis temporal de forma de proporcionar información sobre la continuidad tanto en la dimensión participativa como interactiva. Se trata de proporcionar datos sobre el estudiante en tiempo real, para facilitar el seguimiento y la intervención en el momento adecuado. El hecho de proporcionar al docente herramientas de análisis de información al comienzo, durante y al final de los procesos de aprendizaje facilita una mejor comprensión del proceso en sí.

## 7 Referencias

- [1] R. Vivian, Barnes, Alan, Geer, Ruth y Wood, Denise, «The academic journey of university students on Facebook: an analysis of informal academic-related activity over a semester,» *Research in Learning Technology*, 2014.
- [2] Said, Nihra, Forret, Mike y Eames, Chris, «An Online Group for Collaborative Learning in Malaysian Pre-Service Teachers,» de *3rd International Conference of Education, Research and Innovation*, Madrid, Spain, 2010.

- [3] S. Ouf, M. Abd Ellatif, S. E. Salama y Y. Helmy, «A proposed paradigm for smart learning environment based on semantic web,» *Computers in Human Behavior*, vol. 72, pp. 796-818, 2017.
- [4] F. Henri, «Computer Conferencing and Content Analysis,» de *Collaborative Learning Through Computer Conferencing*, 1992, pp. 117-136.
- [5] F. Pozzi, S. Manca, D. Persico y L. Sarti, «A general framework for tracking and analysing learning processes in computer-supported collaborative learning environments,» *Innovations in Education and Teaching International*, 2007.
- [6] Facebook, «Facebook, «Información general sobre la API Graph,» [En línea]. Available: <https://developers.facebook.com/docs/graph-api/overview/>. [Último acceso: 12 3 2018].
- [7] M. Schroepfer, «An Update on Our Plans to Restrict Data Access on Facebook,» Facebook newsroom, 04 04 2018. [En línea]. Available: <https://newsroom.fb.com/news/2018/04/restricting-data-access/>. [Último acceso: 29 04 2018].
- [8] M. N. Said y L. M. Tahir, «Towards Identification of Students' Holistic Learning Process through Facebook in Higher Education,» *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 97, pp. 307-313, 2013.
- [9] O. Cervantes, E. Gutierrez, F. Gutiérrez y J. A. Sánchez, «Social metrics applied to smart tourism,» de *1st International Conference on Smart Data and Smart Cities*, Split, Croatia, 2016.
- [10] R. Motz y O. Cervantes, «No. FSED\_2\_2016\_130712, Proyecto ANII - DIIA: "Descubrimiento de Interacciones que Impactan el Aprendizaje",» Montevideo, Uruguay, 2016.
- [11] L. Boykova, «Student interactions on Facebook: how Facebook student groups can enrich student's university experience,» *Raziskave in Razprave*, vol. 8, n° 2, pp. 4-39, 2015.
- [12] B. Rieder, «Studying Facebook via data extraction,» de *5th Annual ACM Web Science Conference on - WebSci '13*, 2013.
- [13] D. Yang, Sinha, Tanmay, Adamson, David y Rose, Carolyn Penstein, «urn on, Tune in, Drop out”: Anticipating student dropouts in Massive Open Online Courses,» de *Conference: NIPS Workshop on Data Driven Education*, 2013.