

Redes Sociales Académicas y Learning Analytics para Indagar el Aprendizaje Autorregulado: un Estudio de Caso

Adriana Gewerc, Ana Rodríguez-Groba y Esther Martínez-Piñeiro

Title— Academic social networks and Learning Analytics to find out about self-regulated learning: a case study.

Abstract— Social networks have become a new form of communication which allow students to share and collaborate. In that sense they have become allied with self-regulated learning skills (SRL). This paper presents an experience at the University of Santiago de Compostela to analyze how the SRL is developed in a course that uses a social network.

In this research, were used: 1-MSLQ questionnaire Pintrich. [1]; 2- social network analysis techniques (SNA) in the framework of Learning Analytics. The results show that pedagogy encouraged students to interact and create a rich environment for developing self-regulated learning skills.

Index Terms— Social network, Learning Analytics, Self-Regulated Learning.

I. INTRODUCCION

EN una sociedad que propone el reto de aprender permanentemente empiezan a emerger nuevas necesidades que deben ser atendidas. El aprendizaje autorregulado se configura como una habilidad clave de los estudiantes para establecer por sí mismos los objetivos que pretenden alcanzar y la manera en que se llega a ellos [1]. La universidad puede ser un lugar clave para fortalecer y crear estas habilidades tan demandadas en los inicios del siglo XXI [2].

Como señalan Espuny, González, Lleixà y Gisbert [3], las redes sociales pueden ser herramientas que ayuden a conseguir el desarrollo y el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje autorregulado a través de los métodos participativos que se adoptan en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El contexto donde se ponen en marcha estos procesos condiciona de lleno los otros elementos que forman este concepto: comportamiento, cognición y motivación [4], de ahí que, cuando los espacios de enseñanza y aprendizaje se utilizan para fomentar las

conexiones entre alumnos/as, entre ellos y tutores o, entre una comunidad y sus recursos de aprendizaje [5], la regulación acaba adquiriendo el carácter no solo de “auto”, sino que también está socialmente regulada.

En este artículo se presenta una investigación que pone de relieve y analiza los procesos de socio-regulación del aprendizaje del alumnado en una asignatura de la Facultad de Ciencias de la Educación, en la Universidad de Santiago de Compostela. Se pretende que los alumnos desarrollen y utilicen estas estrategias en una red social propia, donde las posibilidades de compartir e interactuar les permiten la creación de una comunidad de aprendizaje.

Con el objeto de analizar qué influencia tiene sobre la regulación del aprendizaje el trabajo de una materia a través de una red social, hemos utilizado: el cuestionario MSLQ de Pintrich et al. [6] y técnicas de análisis de redes sociales enmarcadas en *Learning Analytics* (Ucinet y Netdraw) en un análisis comparativo de las interacciones (comentarios) y amistades de los cursos 2013-2014 y 2014-2015. Los hallazgos nos permiten poner de relieve la importancia del contexto en la regulación del aprendizaje del alumnado y el lugar que ocupa la colaboración en su desarrollo.

II. APRENDIZAJE SOCIO/AUTORREGULADO

La regulación del aprendizaje se define como un proceso activo y constructivo por el cual el estudiante establece sus propios objetivos, procurando monitorizar, regular y controlar sus pensamientos, motivación y comportamiento de acuerdo a dichos objetivos [4].

Los sujetos necesitan seleccionar, estudiar y crear ambientes para optimizar el aprendizaje con *comportamientos* que les conduzcan a alcanzar sus objetivos [7]. La *cognición* incluye procesos de percepción, atención, cognición espacial, imaginación, lenguaje, memoria, resolución de problemas, creatividad, pensamiento e inteligencia [8]. Se considera la *motivación* como un conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta [9]. Todos estos factores se encuentran fuertemente influidos por el *contexto* donde interactúan y se ponen en marcha. Ahora bien, este último no es solo un elemento que rodea a los aspectos involucrados, sino que influye directamente en la manera en que se desarrollan.

Desde la teoría socio-cultural [10] justamente se llama la atención sobre el hecho fundamental que ningún estudiante aprende aislado del ambiente y las herramientas sociales [11] ya que el conocimiento es el resultado de un proceso de interacción entre el individuo y su entorno [10]. Como señalan Martin y McLellan [12] existen interpretaciones erróneas que con frecuencia hacen prevalecer un enfoque de la autorregulación centrado en el individuo, en detrimento

Adriana Gewerc, es docente del departamento de Didáctica y Organización Escolar, en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Santiago de Compostela, España. E-mail: adriana.gewerc@usc.es

Ana Rodríguez-Groba, es becaria del Ministerio de Educación y Cultura en el departamento de Didáctica y Organización Escolar, en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Santiago de Compostela. E-mail: ana.groba@usc.es

Esther Martínez-Piñeiro, es docente del departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Santiago de Compostela. E-mail: esther.martinez@usc.es

de una adecuada consideración de los contextos sociales que determinan la función reguladora del comportamiento a través de la participación situada en los sistemas de actividad [13], cuando las tareas de aprendizaje que se realizan están apoyadas por otros, o cuando se comparten tareas, percepciones, objetivos y estrategias [14].

Hadwin et al. [15] señalan que la autorregulación del aprendizaje puede llegar a ser socialmente regulada a través de las actividades que se apoyan en otros (co-regulación), o cuando los individuos negocian sus percepciones, objetivos y estrategias en tareas compartidas.

Desde este marco, los modelos sociocognitivos describen al individuo como protagonista del desarrollo de su aprendizaje autorregulado, que es asistido y moldeado por el contexto, pues sólo se aprende en interacción con otros. Las funciones psicológicas superiores se dan primero en un plano social y después en el nivel individual [16].

Esta asistencia se concreta con “andamios” [10]. Se trata de co-construir estrategias de regulación actuando en aquellos elementos que ayudan a traspasar la Zona de Desarrollo Próximo [17] para superar la distancia entre el nivel real, determinado por la capacidad de un alumno para resolver independientemente un problema y el potencial que posee.

Los andamios se caracterizan por ser propuestas que ayudan a la resolución de un problema, bajo la guía de un adulto o en colaboración con otros compañeros. El intercambio de ideas, explicaciones, objetivos y las actividades que se articulan en torno a una tarea, contribuyen a las construcciones y reconstrucciones de las habilidades consideradas dentro del aprendizaje autorregulado [13].

Investigaciones recientes han demostrado que las redes sociales pueden convertirse en espacios para promover la regulación, [18] sugieren que los medios de comunicación sociales facilitan y apoyan el aprendizaje autorregulado. Algunos autores señalan la falta de soporte de lo social como una de las principales razones por la que los estudiantes no logran desarrollar habilidades de autorregulación (Self-Regulated Learning, SRL) [19] y comienzan a aparecer investigaciones que señalan que los instructores deben crear ambientes sociales abiertos conductentes a SRL, en los cuales los estudiantes puedan practicar públicamente habilidades SRL y animarse unos a otros [19]. Diferentes publicaciones [20] relacionan la regulación con la interacción, y señalan que las habilidades de regulación están relacionadas con la calidad de las interacciones sociales de los estudiantes con sus compañeros.

Así, las redes sociales académicas pueden transformarse en entornos de trabajo que posibilitan el desarrollo de estas habilidades por su potencial para la comunicación y la colaboración.

III. LEARNING ANALYTICS PARA DESCUBRIR PROCESOS

Los entornos virtuales de aprendizaje se han expandido con mucha rapidez, sobre todo desde la ampliación de oportunidades que ofrece la web 2.0. Pero además, el trabajo que realizan alumnado y profesorado en esos espacios deja huellas que posibilita indagar acerca de cómo se producen los procesos de aprendizaje, una indagación que posibilita solventar obstáculos y/o mejorar estos procesos. Es común que los profesores desconozcan qué hacen sus alumnos para aprender más allá de un producto final, sin embargo, existen

algunas herramientas en el contexto de la Analítica del Aprendizaje (*Learning Analytics-LA*) que revelan el camino seguido por los estudiantes cuando trabajan con dispositivos digitales.

En este artículo pretendemos mostrar algunas de las posibilidades que ofrece LA. Se trata de “la medición, recopilación, análisis y presentación de datos sobre los alumnos y sus contextos, con el objetivo de entender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se produce” [21]. Permite la construcción de sentido en torno a una serie de datos, sobretodo posibilita comprender el proceso de aprendizaje en una determinada tarea o materia y muestra las debilidades o fortalezas del alumnado y de la propuesta de enseñanza.

Learning Analytics supone profundizar en los comportamientos reales de los estudiantes y en la identificación de vínculos potenciales con otros datos y con los resultados obtenidos. Una combinación de estos datos nos permitirá conocer, en profundidad, el proceso de aprendizaje que se desarrolla en un contexto determinado.

IV. ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE SOCIO-AUTORREGULADO

Diseñar entornos y situaciones de aprendizaje que proporcionen estímulos y soportes adecuados para el desarrollo de habilidades de regulación del aprendizaje [16] debería ser uno de los objetivos de la enseñanza en educación superior. En este caso queremos conocer si la red social que se utiliza como entorno para la enseñanza, combinada con *e-portfolios*, posibilita el desarrollo de estrategias de aprendizaje autorregulado.

Para ello se analizan las características de la red social académica y la propuesta de enseñanza en la que se enmarca el trabajo que realiza el alumnado.

A. El Caso de la Red Social del Grupo Stellae

El grupo de investigación Stellae, de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Santiago de Compostela, trabaja desde el año 2006 en asignaturas de diferentes titulaciones con la plataforma de código abierto ELGG, alojada en un servidor institucional (<http://stellae.usc.es/red>).

Se trata de una red social que incluye foros de discusión, blogs, micro-blogging en el espacio central, detalles del perfil de usuario, listas de amigos, pantalla de actividades, muro personal, calendario, favoritos, páginas y la posibilidad de realizar comentarios en las diferentes contribuciones que hacen los compañeros. Cuando un usuario añade un contenido en la plataforma tiene la opción de seleccionar con quién quiere compartirlo (privado, amigos, todos los usuarios de la plataforma o público). Esto último posibilita que el contenido pueda ser compartido, o que por el contrario, la visualización sea nula y se creen espacios individuales.

Estas posibilidades se conectan con un encuadre pedagógico que enmarca una propuesta para apoyar el desarrollo del aprendizaje socio-autorregulado [22]. Debe tenerse en cuenta que el tipo de tarea y el contexto de aprendizaje moderan el uso real de las herramientas tecnológicas que se utilizan [23].

B. La Materia y su Propuesta de Enseñanza

El contexto de esta investigación es una materia troncal de 3º del Grado en Pedagogía que combina clases

presenciales semanales expositivas e interactivas, con enseñanza online (*Blended-Learning*).

La propuesta de enseñanza se enmarca en las nuevas formas que poco a poco están penetrando en la docencia universitaria: *Personal Learning Enviroments* (PLE), redes sociales y *e-portfolios*[24][25].

El *e-portfolio* muestra el crecimiento del alumno, sus fortalezas y debilidades, animando al desarrollo de habilidades de proceso; comunica los logros de los estudiantes, sirve para los propósitos de calificación [26] y supone un avance frente al uso de sistemas de evaluación convencionales [27]. Cuando los estudiantes usan *e-portfolios*, asumen una mayor responsabilidad en su aprendizaje, conocen mejor sus fortalezas y limitaciones, y aprenden a establecer metas [28]. Permite además la negociación de significados de las evidencias de aprendizaje presentadas por el alumnado y ayuda a adquirir una autonomía progresiva que le compromete y refuerza en la comunicación con los otros [29]. Tiene el propósito de fomentar la mejora individual, el crecimiento y desarrollo personal y un compromiso con el aprendizaje permanente [30], posibilitando desarrollar y poner en marcha las habilidades de aprendizaje autorregulado.

El espacio para su construcción es una red social, compartida con los compañeros de la materia (dependiendo de cómo haya seleccionado la privacidad), quienes pueden leer y comentar las aportaciones que se realizan. De este modo, aunque las evidencias que cada uno va recogiendo del proceso son individuales, al ser expuestas públicamente en el espacio “virtual” se ven influenciadas en todo momento por el contexto social en el que están insertas. También se realizan trabajos en pequeños grupos en los que se coopera para el logro de un producto compartido.

La evaluación del conjunto de elementos que configuran su entorno personal es llevado a cabo por las profesoras a través de una rúbrica presentada al inicio del curso, y se da en dos momentos: en la mitad del desarrollo de la asignatura y al final.

La materia propone una serie de trabajos obligatorios individuales durante las clases presenciales y otros en el espacio virtual (reflexión crítica de artículos y diseño de una producción multimedia). Además, realizan una búsqueda personal de elementos que muestran cómo han resignificado los conceptos trabajados en las clases presenciales; seleccionan un aspecto o una vía de profundización que responde a una decisión personal en función de sus objetivos, motivaciones e intereses [31]. El producto de este proceso es un texto que incorporan en su entorno personal de la red social (ya sea en el blog o en el espacio de archivos). Escriben sobre los tópicos de la materia, los relacionan con la vida real y con otras investigaciones y surge entre ellos *feedback* de manera espontánea.

A través de la rúbrica se les ofrecen pautas claras de aquellos elementos que son necesarios para superar la materia, más allá de los trabajos obligatorios, y el alumnado fija sus propias metas. De ahí que el camino que cada uno recorre sea diferente.

Se parte de la idea de que cuanto menos estructurada es la actividad más estrategias de aprendizaje se ponen en marcha, aspecto fundamental del aprendizaje autorregulado [32]. Por lo tanto, se intenta no ofrecer pautas específicas que constriñan este proceso. Por el contrario, se estimula la toma de decisiones consciente, y al mismo tiempo, es

aprendizaje colaborativo porque los miembros del grupo representan agentes interdependientes de autorregulación, pero constituyen una entidad social que crea posibilidades y limitaciones para el grupo y compromiso individual [32].

De esta forma, el alumnado se enfrenta a situaciones de aprendizaje social donde se plantean actividades colaborativas y espacios para el intercambio que requieren el desarrollo de procesos motivacionales, cognitivos y habilidades socio-emocionales, distintas a las que tienen lugar situaciones de aprendizaje muy estructuradas [33]. La regulación va variando cuando se ponen en marcha procesos en el entorno social. Las habilidades se modifican cuando se encuentran con las de otros individuos, conformando un espacio de confluencia donde las interacciones influyen y afectan a la regulación del aprendizaje de los sujetos.

V. METODOLOGÍA

Nos proponemos averiguar acerca de la existencia de co-regulación dentro del grupo y cómo se producen los intercambios de esos procesos en la materia señalada, teniendo en cuenta la importancia de la red social como contexto. Para ello, en primer lugar se analizó el curso 2013-2014 de la asignatura Tecnología Educativa de la Universidad de Santiago de Compostela, y en segundo lugar se compararon algunos parámetros entre éste y el curso 2014-2015.

Al inicio del curso 2013-2014 se aplicó el cuestionario MSLQ elaborado por Pintrich et al. [1] que evalúa las orientaciones motivacionales de los estudiantes universitarios y el uso de las diferentes estrategias de aprendizaje en la universidad.

Los resultados del cuestionario han permitido realizar un diagnóstico del punto de partida del aprendizaje autorregulado del alumno. Luego, se han utilizado herramientas de *Learning Analytics*, específicamente de SNA (*Social Network Analysis*), para observar las variaciones de la red en cuanto a grado de centralidad y densidad, tomando los comentarios realizados a los compañeros. Por último, se compararon estos índices entre las dos cohortes estudiadas (2013-2014 y 2014-15)[34].

El cuestionario MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) de Pintrich et al. [6] fue traducido y adaptado al contexto de desarrollo de la asignatura. Presenta 81 ítems que se dividen en dos secciones: las estrategias de motivación (31) y las estrategias de aprendizaje (50). Esta última sección se subdivide, a su vez, en cuestiones que analizan estrategias cognitivas, metacognitivas y la gestión que los estudiantes hacen de los recursos de los que disponen. Si bien la fiabilidad es mayor en el modelo de siete respuestas, teniendo en cuenta que las diferencias son mínimas y que no se perdería información [35], se ha empleado la escala con cinco opciones de respuesta –de 1 a 5– dos valores menos que la escala original, atendiendo a la mayor familiaridad de la muestra con esta escala y por ser la utilizada mayoritariamente en su contexto.

Por otro lado, con el objeto de sacar a la luz los procesos de interacción que se producen en el contexto de la red social, se utilizaron técnicas de SNA en el marco del *Learning Analytics* (LA). A través de software Ucinet y NetDraw se construyeron grafos de interacciones (entendidas como los comentarios que se realizan a las aportaciones de los compañeros) y de amistades entre los

estudiantes. Se analizaron los parámetros de densidad de la red y centralidad de un/los nodo/s.

El primero de ellos, la *densidad*, hace alusión a la proporción de vínculos entre los nodos del grafo en relación al total de vínculos posibles. Este parámetro nos indica la intensidad de la colaboración. Los comentarios permitirán analizar si es una red donde todos los actores están vinculados, interactuando entre ellos y si tiene, por lo tanto, una densidad máxima. En las redes en las que los actores interactúan a lo largo del tiempo, como la que se analiza, la densidad irá variando.

El segundo de los parámetros analiza la *centralidad*¹ de un nodo y nos indica su importancia en la red social como consecuencia de las relaciones. Una red centralizada tendrá un conjunto de nodos relevantes que establecen un gran número de relaciones. En este caso muestran la noción de *indegree* y *outdegree* que contabilizan las relaciones de entrada y salida de un nodo, es decir, tanto las amistades realizadas por otros al nodo (*indegree*) como las realizadas por ese nodo hacia otros compañeros (*outdegree*). Utilizaremos también los porcentajes generales de centralidad de la red.

Estos dos elementos, centralidad y densidad, permiten conocer de cerca cómo funciona esta red, indagar en los lazos de amistades, en las interacciones entre compañeros/as y su evolución a través del tiempo. Como señala [36] podemos identificar miembros o grupos periféricos, su conectividad y la emergencia de miembros centrales y de otros que, sin serlo, actúan como intermediadores entre otros miembros de la red. En este caso, se busca observar el alumnado que permanece más alejado del proceso y a los que se encuentran inmersos en la dinámica de la materia, identificar hacia dónde se dirigen los miembros, y por último, conocer los procesos de aprendizaje socio-autorregulado que se desarrollan en este espacio.

Interesa resaltar si existen variaciones en el modo y el número de interacciones que se dan en la materia a lo largo del curso, indagando si apuntan hacia una mejora de los procesos de socio-autorregulación de la clase. Para ello se aplicaron las técnicas de SNA en cuatro momentos (3ª semana, 5ª semana, 10ª semana y 16ª semana) comparando los índices obtenidos en dos cursos 2013-2014 y 2014-2015.

VI. RESULTADOS

El cuestionario MSLQ se aplicó al iniciar el curso, buscando obtener información sobre las habilidades de aprendizaje autorregulado del alumnado antes de comenzar el proceso, con el objeto de implantar estrategias que favorecieran su desarrollo. La tasa de respuesta fue del 72% (52 alumnos/as de 72). La media de las puntuaciones obtenidas fue de 3,49 (transformada a una escala del 1-7, se corresponde con 4,88). Investigaciones precedentes en universidades de distintos países que utilizaron el mismo cuestionario obtuvieron una media de 4,97 en Argentina [37] y 4,90 en Navarra, España [38], lo que indica que no hay diferencias significativas entre universidades.

Esto supone que el alumnado de nuestro caso se encuentra en el nivel medio de desarrollo de las habilidades de aprendizaje autorregulado. La puntuación más baja ha sido

de 4,06 y la más alta de 5,99. Podríamos inferir que el alumno/a con la puntuación más baja posee, por un lado, menor motivación y por otro, que no tiene desarrolladas estrategias organizativas, como por ejemplo, pedir ayuda a otros compañeros y profesores, aprovechamiento del tiempo, o mantenimiento del esfuerzo, etc.

Con referencia a la fiabilidad del MSLQ, a través del software SPSS se establece un coeficiente de Alfa de Cronbach de 0.84, un valor considerado por la comunidad científica como de buena consistencia [39].

El uso de las herramientas en el contexto de *Learning Analytics* ha permitido generar grafos que evidencian una red descentralizada con alta densidad de interacciones, con un total de 2550 comentarios, lo que indica la gran actividad que mantienen los 72 alumnos matriculados en la asignatura.

Los alumnos/as están representados en los distintos nodos (cuadrados) cuyo tamaño es proporcional al número de comentarios recibidos y enviados. Así mismo las flechas indican la dirección de las interacciones. Si la punta de la fecha señala a un nodo, significa que ese sujeto ha recibido un comentario, si la punta no está en ese nodo sino que se dirige hacia otro, es ese estudiante el que ha redactado el comentario. Como se puede observar (Fig 1a, 1b, 1c y 1d) muchos de los nodos que se encuentran en los márgenes solo reciben o han enviado algún comentario.

La posición de los sujetos en la red es también ponderada, es decir, aquellos que se encuentran en el centro poseen un nodo de mayor tamaño, acorde con su participación (cuadrados más amplios principalmente en Fig. 1a, 1b y 1c).

Para la realización de los mapas se parte de los datos obtenidos desde el inicio de la materia hasta la semana indicada en los gráficos, por lo que los datos se van acumulando y formando nuevos panoramas sobre lo que va sucediendo en este espacio.

En este caso podemos observar que la red va disminuyendo en su grado de centralidad (Tabla I) y, al mismo tiempo, aumenta el grado de densidad (Tabla II) lo que implica que cada vez más alumnos/as interactúan y contribuyen a que la base de las interacciones se reparta entre muchos más nodos, como vemos en la Tabla I.

En el análisis de la centralidad de cada nodo, se evidencia la tendencia a acercarse al centro del grafo a medida que avanza el tiempo. Esto puede interpretarse como avance de procesos de autonomía al realizar comentarios en las

TABLA I
ÍNDICES DE CENTRALIDAD POR SEMANAS

SEMANA	(OUTDEGREE)	(INDEGREE)
3º	81,966%	11,162%
5º	80,549%	14,437%
10º	79,030%	13,420%
16º	65,059%	14,374%

TABLA II
DENSIDAD POR SEMANAS

SEMANA	DENSIDAD
3º	5,640
5º	8,047
10º	8,409
16º	25,297

¹El software UCINET, calcula la centralidad de grado normalizado entendida como el grado dividido por el máximo grado posible, expresada en porcentaje. Esto es seguido por el índice de centralización de la red expresado como un porcentaje. UCINET 6 for Windows Help Contents -Guide-. Disponible en: http://www.analytictech.com/ucinet/help/3ava_zr.htm [Última consulta: 16/10/2015]

aportaciones de los compañeros y contribuir a la densidad de la red.

Por otro lado, el alumnado que ha recibido mayor puntuación en el cuestionario, al iniciar el proceso, y que por lo tanto considera que tiene amplio desarrollo de habilidades autorreguladas, se mantiene en el centro del grafo desde el inicio y hasta la semana 16 (figuras 1a, 1b, 1c y 1d). Mientras tanto, muchos de los alumnos que en el cuestionario obtuvieron la puntuación más baja, semanas después han aumentado su participación. La proporción de las interacciones de la red crece a un ritmo constante con una clara tendencia de los nodos a dirigirse hacia el centro aportando densidad a la red. Se han considerado como bajas las puntuaciones de los 10 alumnos con peor resultado en el MSLQ (puntuaciones normalizadas menores de -0,90) y altas a los 10 mejores alumnos puntuaciones Z mayores de 0,90. Este porcentaje se corresponde con el 36% del total (Tabla III) 18% más bajo y el 18% más alto.

En los grafos representados en la figura 1, (a, b, c, d) se han añadido diferentes símbolos (estrella, rombo, triángulo, círculo y equis) sobre cinco de los alumnos que más baja puntuación alcanzaron, mostrando cómo van acercándose al centro del grafo e incrementando el número de sus interacciones. Podemos observar que aquellos que se encontraban en los márgenes de esta red, se van acercando al núcleo del grupo, siendo en la Figura 1 (d) donde se ve que se cómo se han integrado.

En la siguiente tabla (tabla IV) se observan los porcentajes relacionados con el grado de centralidad de la red según los 5 casos seleccionados (aproximando números enteros en los casos en los que había más de 1%).

Debe señalarse también, que a medida que pasan las semanas del curso aumenta el número de nodos e interacciones, de 49 nodos en la 3ª semana, a 65 en la semana 16, entendiendo que los 7 restantes (pues son 72 alumnos los matriculados en la asignatura) pueden, o bien

TABLA III
GRUPOS ESTABLECIDOS SEGÚN RESULTADO MSLQ

	MSLQ Bajo	MSLQ Medio	MSLQ Alto
Porcentaje seleccionado	18%	64%	18%
Número de alumnos/as	10	33	10
Puntuaciones obtenidas X	2,91>X<3,27	3,28>X<3,79	3,8>X<4,29

haber abandonado la materia no formando parte de la plataforma, o no haber interactuado hasta el momento con ningún compañero.

Las relaciones entre los datos extraídos en el NSA con las calificaciones resultantes de la evaluación procesual que realizaron los docentes de la asignatura muestran que existe relación entre las calificaciones del alumnado y el sitio que ocupa en el grafo. No todos los alumnos que se encuentran representados en el centro son los que mejores notas poseen. Sin embargo aquellos que se encuentran en los márgenes más externos se corresponden en su gran mayoría, con aquellos que peores notas poseen en la materia [3].

No obstante, a medida que avanza la materia, las posiciones de estos alumnos tienden a ser más céntricas, por lo que podría entenderse que la materia ayuda a los alumnos que peor se desenvolvían en sus inicios a poner en marcha estrategias para mejorar, la que aquí se recoge tiene que ver con la interacción con sus compañeros/as. Debe resaltarse además que en la última semana analizada todos los alumnos han recibido algún comentario (no existe el 0% indegree) aunque no todos los estudiantes son igual de activos a la hora de iniciar o responder a esas interacciones.

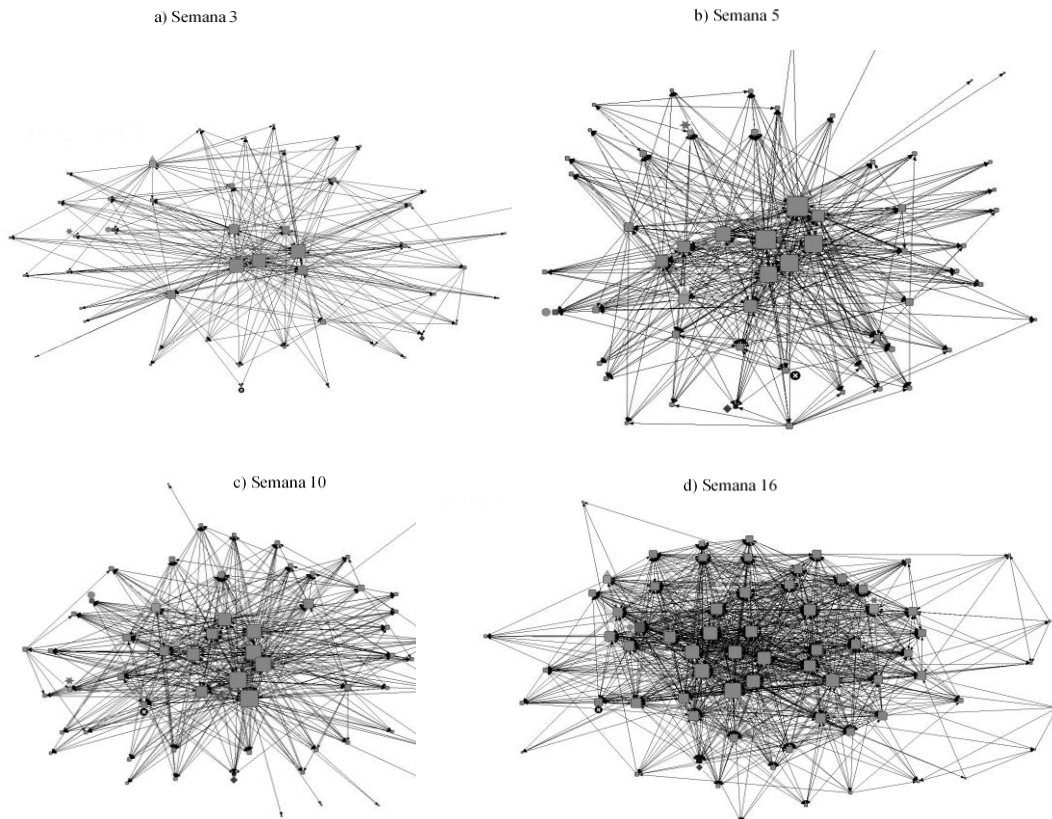


Fig. 1. Curso 2014-2015, Mapa de interacción de la a) semana 3 a la d) semana 16

TABLA IV
ALUMNOS/AS CON BAJA PUNTUACIÓN MSLQ.
CENTRALIDAD EN DISTINTAS SEMANAS

Al.	MSLQ/ Puntuaciones Z*	Semana 3		Semana 5		Semana 10		Semana 16	
		OUT	IN.	OUT	IN.	OUT	IN.	OUT	IN.
1	3,14/-1,36*	0,4	0,11	41	9	40	9	33	10
2	3,22/-1,07*	0,16	0,10	15	12	21	13	19	17
3	3,23/-1,03*	0	0,18	0	19	0	18	18	28
4	3,23/-1,03*	0	0,12	0	15	0	15	0	19
5	3,25/-0,98*	0	0,14	0	19	0	18	6	31

UT=Outdegree, IN=Indegree

Los mapas y los análisis realizados en el curso 2014-2015 nos permiten obtener una visión más completa de lo que sucede en la red social en esta materia y cómo la propuesta metodológica influye en los procesos de regulación de nuestros alumnos. En este curso se han recogido 1.320 interacciones entre los estudiantes, lo que supone una caída del 48% con respecto al curso anterior. Es necesario señalar que durante este curso la materia comenzó un mes más tarde por el periodo de prácticas, por lo que hay cuatro semanas menos de interacciones, y las medidas que presentamos son recogidas en cuatro momentos de tiempo de un periodo más breve. Los nodos que interactúan en la última semana son 67, descendiendo así el número de alumnado activo en la red con respecto al mismo periodo del año anterior.

La densidad es similar entre los dos cursos (Tabla V), pues la proporción de vínculos entre los estudiantes es del 25%. Como señala [36], la densidad suele representar también una medida de cohesión del grupo. Podemos observar que no es alta, sin embargo, esta baja conectividad no es una propiedad uniforme de toda la red, existen ciertas zonas con una conectividad alta, como se muestra en diferentes partes del grafo donde las líneas se superponen unas con otras. En los mapas de ambos cursos existe un conjunto de nodos que son más activos y que van estimulando a los otros hacia el centro, promoviendo la interacción entre iguales para realizar una tarea, donde las personas interactúan y construyen de manera conjunta

durante el proceso (co-regulación del aprendizaje)[40]. Además, a través de un crecimiento continuo de las interacciones se pone de relieve la continuidad en el aprendizaje, elemento fundamental en la regulación.

En relación a la centralidad, podemos observar que en este caso los valores son menores, la media de *outdegrees* considerablemente más alta en el curso 2014 (un 43%) y un 15% mayor en el caso del *indegree*.

Podemos destacar que en los dos cursos (2013-2014 y 2014-2015) es más elevado el rango de salida (*outdegree*) que de entrada, es decir, que son más los lazos que salen de los nodos-sujetos (comentarios enviados) que los que reciben.

Al mismo tiempo presentamos los mapas de interacciones realizados en las diferentes semanas (5^o, 10^o y 12^o) (Figura 2a, 2b y 2c) que permiten ver la construcción del entramado y ponen de relieve de forma gráfica cómo ha sido el proceso y cómo se han producido las interacciones. Como ya hemos advertido, el número de interacciones en 2015 es menor y la centralidad también, algo que se puede percibir a través de los mapas y la dispersión de nodos no concentrados en el centro, pero que se van acercando con el paso de las semanas. La dinámica de la materia sigue promoviendo que los alumnos se acerquen al núcleo, fomentando habilidades cognitivas, motivando o modificando comportamientos, todos ellos elementos de la regulación [2] que han variado en el contexto de red social académica

VII. CONCLUSIONES

Tal y como ya han señalado algunas investigaciones [23], y como se pone de relieve en este estudio, las redes sociales posibilitan el desarrollo de habilidades de regulación en un contexto donde la participación, entendida a través de los comentarios, puede ser fundamental. La relación entre las percepciones que tiene el alumnado sobre sus estrategias de motivación y aprendizaje y el proceso de enseñanza desarrollado (lo que dicen y lo que hacen) ha evidenciado que aquellos que tienen una mejor valoración en el cuestionario (MSLQ) tienden a establecer más conexiones con otros, situándose en el centro del grafo a medida que avanza la asignatura. Esto indica que se utilizan estrategias de apoyo académico con el profesor o con otros compañeros, siendo esta una estrategia de regulación que

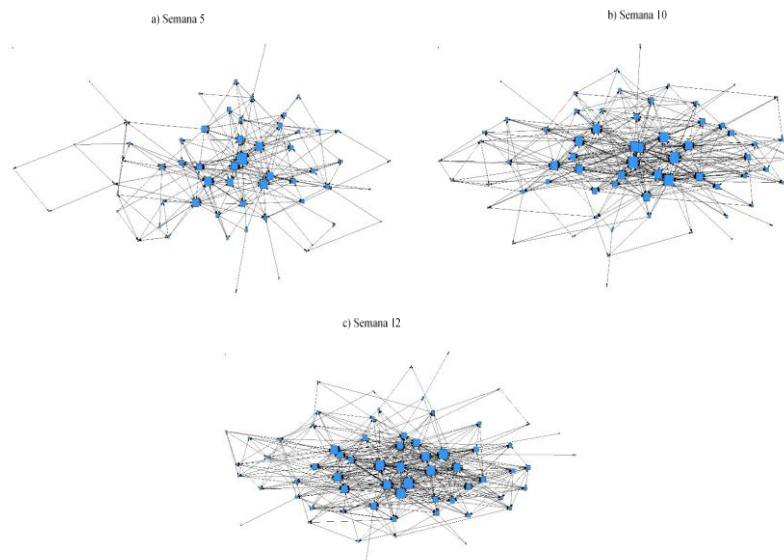


Fig. 2. Curso 2015-16, Mapa de interacción. a) semana 5 a la c) semana 12

señala el valor de la dimensión social en el proceso de aprendizaje. En este sentido, se ha detectado que a través de la propuesta de enseñanza y aprendizaje planteada, los alumnos que menos habilidades poseían al inicio comienzan a desarrollar estrategias socio-reguladoras apoyándose en los otros compañeros (Figura 1), que se transforman en andamios para la mejora de su propio proceso. La metodología de la materia, como se puede observar en las Fig.1 y Fig.2, impulsa al alumnado con menos habilidades hacia el centro, donde el núcleo de interacciones es más fuerte y donde obtiene cada vez más protagonismo [42].

La co-regulación del aprendizaje implica la reconstrucción de la propia regulación, incorporando habilidades aún más complejas [32], por este motivo el alumno con menos estrategias podría tardar en sumergirse en el entorno y comenzar a nadar hacia el centro de este entramado.

Se pone de relieve también que a pesar de que la materia tiene una propuesta metodológica similar cada año, las características del alumnado varían, aunque existen tendencias generales claras. A lo largo de las semanas, en los dos cursos analizados ha aumentado la interacción entre los nodos, construyendo una red más densa y menos centralizada. Cabe señalar que investigaciones precedentes demuestran que el nivel de centralidad en las redes sociales influye en la efectividad y logro en el aprendizaje [43][44]. En este caso, el protagonismo está dividido entre muchos de sus actores.

Los datos generados (tablas V y VI) y visualizados en los mapas (Fig.1 y Fig.2) dejan al descubierto una propuesta metodológica que propicia las interacciones, pues ningún alumno/a permanece totalmente aislado en una red que mantiene y aviva su dimensión "social", como se ve en la evolución de los gráficos. Los andamios entre el alumnado tienen cabida en esta madeja de interrelaciones donde la regulación social del aprendizaje adquiere todo su sentido.

Las relaciones observadas ponen de relieve, una vez más, la importancia de la dimensión social en el aprendizaje [10] y las posibilidades que nos ofrece el trabajo colaborativo, que debe ser uno de los objetivos de la enseñanza universitaria. Según señala Beltrán [45], la calidad del aprendizaje no depende tanto de las actividades del profesor como de la calidad de las acciones en las que se implica al estudiante, siendo fundamentales las estrategias no sólo de aprendizaje sino de enseñanza [46].

Es importante explorar nuevos espacios de aprendizaje en el que puedan desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes asociadas con el aprendizaje autorregulado [47] y tener en cuenta que esta habilidad fundamental no sólo depende del sujeto, sino que está formada por otros dos pilares, tales como el objetivo o fin que dirige la acción y los medios que se utilizan, [48] que forman un triángulo clave a la hora de analizar la regulación en sus distintos espacios.

Las redes sociales se pueden convertir en uno de los apoyos apropiados para el trabajo en habilidades de co-regulación. Como señaló Zaidieh [49] estos sitios serán herramientas útiles que pueden generar una revolución en el campo de la educación, si tenemos la capacidad de controlarlos para satisfacer las necesidades. Sin embargo, el trabajo en este entorno exige tener en cuenta la propuesta metodológica que posibilite estos aspectos, en este caso el *e-portfolio* y la rúbrica apoyan, entre otros objetivos, a la autorregulación del aprendizaje [49]. En pocas palabras, los

TABLA V
DENSIDAD POR SEMANAS
CURSOS 2013/2014- 2014/2015

2013-2014 Semanas:	2014-2015 Semanas:	Densidad	Densidad
3 ^o	1 ^o	5,640	5,2
5 ^o	5 ^o	8,047	11,3
10 ^o	10 ^o	8,409	19,6
16 ^o	12 ^o	25,297	25,1

TABLA VI
CENTRALIDAD EN DISTINTAS SEMANAS/CURSOS
CURSOS 2013/2014- 2014/2015

SEMANA	2013/14 (OUT)	2013/14 (IN)	SEMANA	2014/15 (OUT)	2014/15 (IN)
3	81,966%	11,162%	1	51,420%	7,267%
5	80,549%	14,437%	5	58,155%	12,873%
10	79,030%	13,420%	10	63,287%	13,052%
16	65,059%	14,374%	12	58,064%	12,783%

OUT=Outdegree, IN=Indegree

educadores creen que los e-portfolios ayudan a convertir a los estudiantes en aprendices activos, independientes y autorregulados [50].

La nueva disciplina "*Learning Analytics*" en su objetivo de mejorar el aprendizaje y la enseñanza [51] ha permitido poner en marcha técnicas de análisis de redes sociales que posibilitan conocer la situación de la clase, más allá de lo presencial, adentrándonos en el espacio virtual. ¿Qué alumnos se quedan descolgados? ¿La metodología de la materia analizada impulsa la interacción? ¿Existe relación entre las habilidades de regulación de nuestros alumnos y las interacciones? La respuestas a estas cuestiones ha sido posible gracias a las oportunidades que nuevos técnicas de LA nos ofrecen, pudiendo descubrir procesos de aprendizaje hasta ahora ocultos e ir más allá de los productos.

La tecnología, puesta al servicio de la educación tiene, sin duda, mucho potencial y es importante seguir trabajando en el desarrollo y uso de herramientas creadas por y para la educación.

Por último, consideramos fundamental animar a trabajar en la mejora del aprendizaje socio-autorregulado de nuestros alumnos y capacitarlos para "aprender a aprender", pues es quizás, como dijo Weinstein [52], la meta más importante de la educación universitaria.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido co-financiada por la Red 513RT0471 de CYTED RIURE (Red Iberoamericana para la Usabilidad de Recursos Educativos, www.riure.net).

REFERENCIAS

- [1] A. Kitsantas, y N. Dabbagh. "The role of Web 2.0 technologies in self-regulated learning". *New Directions for Teaching and Learning* (NDTL), 126, pp. 99-106, 2011.

- [2] J. Rué. *El Aprendizaje Autónomo en Educación Superior*. España: Narcea, 2009.
- [3] C. Espuny, J. González, M. Lleixà, y M. Gisbert, "Actitudes y expectativas del uso educativo de las redes sociales en los alumnos universitarios". *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, vol.8, 11, pp. 171-185, 2011.
- [4] P. R. Pintrich. "The role of goal orientation in self-regulated learning". En *Handbook of self-regulation*. Ed. P. R. Pintrich, y M. Zeidner. San Diego, CA: Academic Press, pp. 452-502, 2000.
- [5] S. Banks, P. Goodyear, V. Hodgson y D. McConnell (eds). *Advance in Research on Networked Learning*. Kluwer: Academic Publishers, 2004.
- [6] P.R. Pintrich, W. J. McKeachie, D.A. Smith, R. Doljanac, Y.G. Lin, M. Naveh-Benjamin, T. Crooks y S. Karabenick,. *A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)*. National Center for Research to Improve Post secondary Teaching and Learning. Michigan: University of Michigan, 1991.
- [7] B.J. Zimmerman. "Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis". En *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives*, Ed. B. Zimmerman y D. Shunk. Mahwah, NJ: Erlbaum, pp. 1-37, 2001.
- [8] A. V. Martín. "Más allá de Piaget: Cognición y Educación". *Teoría de la educación*, 11, pp.127-157. 1999.
- [9] J.C. Nuñez. *Motivación, aprendizaje y rendimiento académico*. En *Actas do X Congresso Internacional Galego- Português de Psicopedagogía*. Universidade do Minho, Braga, 41-67, Septiembre, 2009.
- [10] L.S. Vygotsky. *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. Editorial Científico Técnica, La Habana, 1987.
- [11] G. Huber. "Aprendizaje activo y metodologías educativas/Active learning and methods of teaching", *Revista de Educación*, SpecialNumber, pp. 59-81, 2008.
- [12] J. Martin, y A. M McLellan. "The educational psychology of self-regulation: A conceptual and critical analysis". *Studies in Philosophy and Education*, 27(6), 433-448, 2008.
- [13] A. Fiona, S. Järvelä y M. Miller, "Self-Regulated, Co-regulated and Socially Shared Regulation of Learning". En *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance*, Ed. Fiona, A., Järvelä, S. y Miller, M. New York: Routledge. pp. 65-87, 2011.
- [14] I. Molenaar y S. Järvelä, "Sequential and temporal characteristics of self and socially regulated learning". *Metacognition Learning*, 9, pp.75-85,2014.
- [15] A.F. Hadwin y M. Oshige. "Self-regulation, co-regulation, and socially-shared regulation: Exploring perspectives of social in self-regulated learning theory", *Teachers College Record*, vol.113, 2, pp. 240-264, 2011.
- [16] I. M. Á., Valdivia, "Evaluar para contribuir a la autorregulación del aprendizaje". *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(19), pp. 1007-1030, 2009.
- [17] M.Cole. "The zone of proximal development: where culture and cognition create each other". En *Culture, communication, and cognition: Vygotskian perspectives*. Ed. J. Wertsch New York: Cambridge University Press, pp. 46-162, 1985.
- [18] N.Dabbagh, & A. Kitsantas, "Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning". *The Internet and higher education*, 15(1), pp. 3-8, 2012.
- [19] K. Cho & M.H. Cho, "Training of self-regulated learning skills on a social network system". *Social Psychology of Education*. 16, 617-634, 2013.
- [20] P. Lopes, P. Salovey, S. Cote & M. Beers, "Emotion Regulation Abilities and the Quality of Social Interaction". *Emotion*, 5, 1, pp.113-118, 2005.
- [21] R. Ferguson, "Learning analytics: Drivers, developments and challenges. International". *Journal of Technology Enhanced Learning*, 4 (5/6), pp.304-317, 2012.
- [22] A. Gewerc, L. Montero y M. Lama. "Colaboración y redes sociales en la enseñanza universitaria". *Comunicar XXI*, 42, pp. 56-63, 2014.
- [23] S. Volet y S. Järvelä, *Motivation en Learning contexts: Theoretical and ethological implication*. Oxford: An Imprint of Elsevier Science, 2001.
- [24] R. Bass. "Disrupting ourselves: The problem in higher education". *EducauseReview*, 47, 2, 2012. Disponible en: <http://www.educause.edu/EDUCAUSE+Review/EDUCAUSEReviewMagazineVolume47/DisruptingOurselvesTheProblemo/247690>.
- [25] L. Castañeda y J. Adell, *Entornos personales de aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil, 2013.
- [26] J. Mueller, *Portfolios*. 2010. Disponible en: <http://jfmuellet.faculty.noctrl.edu/toolbox/portfolios.html>
- [27] O. LópezFernández y J.L. Rodríguez Illera, "Investigating university students' adaptation to a digital learner course portfolio". *Computers & Education*, 52 (3), pp.608-616. 2009.
- [28] J. Hillyer y T.C. Lye. "Portfolios and second graders' self-assessments of their development as writers." *Reading Improvement*, 133, p.148-159, 1996.
- [29] F. Sabirón, y A. Arraiz. "Aprendiendo de la evaluación: decálogo para la evaluación auténtica de competencias profesionales a través del Portafolio". *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 6(1), pp.135-152, 2013.
- [30] E. Meyer, P. C. Abrami,, A. Wade, O. Aslany y L. Deault. "Improving literacy and metacognition with electronic portfolios: Teaching and learning with ePEARL". *Computers&Education*, 55 (1), pp.84-91, 2010.
- [31] A. Gewerc, L. Montero y M. Lama. "Colaboración y redes sociales en la enseñanza universitaria". *Comunicar*, 42, 55-63, 2014.
- [32] S. Järvelä, y H. Järvenoja. "Socially constructed self-regulated learning in collaborative learning groups". *Teachers College Records*, 113, 2, pp.350-374, 2011.
- [33] P.H. Winne y N.E. Perry. "Measuring self-regulated learning". En *Handbook of self-regulation*, Ed. M. Boekaerts, . P.R Pintrich, M. Zainer. California: Academic Press, pp. 531-566, 2000.
- [34] A. Gewerc&A.Rodríguez-Groba, "The social dimension ofSelf Regulated Learning. Social networks as a mean for teachers". *Actas XV International Conference on Human Computer Interaction*. Universidad de Tenerife, pp. 502-509, Septiembre, 2014
- [35] P. Morales Vallejo, "Medición de actitudes en psicología y educación."Madrid: Universidad pontificia Comillas. 2000.
- [36] J. Ricardo, "Análisis de redes sociales de la información sociobibliométrica", *PsicoUSF*, 9 (1), 2004.
- [37] D. Donolo, A. Chiecher, y M. C. Rinaudo. "Motivación y uso de estrategias en estudiantes universitarios. Su evaluación a partir del MotivatedStrategies Learning Questionnaire", *Anales de Psicología*, 19,1, pp.107-119, 2003.
- [38] C. Rocés, J. Tourón, y M. González. "Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento de los alumnos universitarios". *Bordón*, 47, 1, pp.107-120. 1995.
- [39] George, & P.Mallerys "SPSS for Windows step by step: A simple guide andreference. 11.0update", Boston: Allyn& Bacon, 2003
- [40] C. Oviedo& A. Campo-Arias, "Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach", *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34 (4),2005.
- [41] J.M. Gaete Fiscella, "Conocimiento y estructura en la investigación académica: una aproximación desde el análisis de redes sociales",*Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 14 (8) 2008. Disponible en:<http://www.raco.cat/index.php/Redes/article/viewFile/115327/144496>
- [42] R. Ellis y P. Goodyear. *Students' Experiences of e-Learning in Higher Education: The Ecology of Sustainable Innovation*, New York: RoutledgeFalmer, 2010.
- [43] J. Cadima,T. Leal, &M. Burchinal. The quality of teacher-student interactions: Associations with first graders' academic and behavioral outcomes.*Journal of School Psychology*, 48, 457-482, 2010.
- [44] R, Cadima, J. Ojeda, & J.M., Monguet, "Social Networks and performance in Distributed Learning Communities". *EducationalTechnology&Society*, 15 (4), pp.296-304, 2012.
- [45] J.A. Beltrán. "Estrategias de aprendizaje en sujetos con necesidades especiales de formación", *Comunicación pedagógica*, 131, pp.16-26, 1995.
- [46] J. De la Fuente y F. Justicia. "Estudio de las dificultades de atención asociadas a las estrategias de autorregulación en alumnos de Secundaria". *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, 1 (1), pp.103-117,1997.
- [47] M. Boekaerts. "Self-regulated learning: Where we are today." *International journal of educational research*, 31.6, pp.445-457. 1999.
- [48] D. L. Dinsmore, P. A. Alexander y S. M. Loughlin. "The impact of new learning environments in an engineering design course". *Instructional Science [Special Issue on Effects of Constructivist learning environments]*, 36, pp.375-393. 2008.
- [49] A. Zaidieh. "The Use of Social Networking in Education: Challenges and Opportunities".*World of Computer Science and Information Technology Journal*, 2, 1, pp. 18-21, 2012.
- [50] P.C. Abrami, R. M. Bernard, E. Borokhovski, A. Wadem, M. A. Surkes, R. Tamim y D. Zhang. "Instructional interventions affecting critical thinking skills and dispositions: A stage 1 meta-analysis". *Review of Educational Research*, 78(4), pp. 1102-1134, 2008.
- [51] T. Elias, "Learning Analytics: Definitions, Processes and Potential", 2011. Disponible en : <http://learninganalytics.net/LearningAnalyticsDefinitionsProcessesPotential.pdf> [Última consulta: 16/10/2015]

[52] C.E. Weinstein. Students At-Risk for Academic Failure: Learning to Learn Classes. En *Handbook of College Teaching: Theory and*

Applications, Ed. Prichard K.W y Sawyer, M. EE.UU: Greenwood Press, pp.375-385, 1992.

Adriana Gewerc nació en Córdoba, Argentina. Es licenciada en Ciencias de la Educación por la Universidad Nacional de Córdoba-Argentina(1982) y Doctora en Pedagogía (1998) por la Universidad de Santiago de Compostela. Coordinadora del grupo de investigación Stellae. Actualmente, es Directora del Departamento de Didáctica y Organización Escolar y profesora titular en esta universidad impartiendo las asignaturas Tecnología Educativa y Multimedia y Software Educativo.

Sus líneas de investigación se centran en la problemática y el significado de la integración de las tecnologías en las organizaciones educativas y sus implicaciones en la enseñanza. En ese contexto en el último tiempo explora para la docencia y la investigación, la utilización de nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje. Ha dirigido tesis doctorales sobre estas temáticas y tiene libros y artículos publicados que evidencian el trabajo realizado en estos años.

Ana Rodríguez-Groba nacida en Mos, Galicia. Es licenciada en Pedagogía (2007-2011) y Psicopedagogía (2011-2013) por la Universidad de Santiago de Compostela. Realizó un Máster en Procesos de Formación (2012-2013). Su participación en la investigación comenzó con un proyecto para la inserción de las TIC en universidades latinoamericanas. Actualmente realiza su Doctorado en Educación con una beca de Formación para el Profesorado Universitario, especializándose en el aprendizaje autorregulado en redes sociales, con dos estudios de caso en universidades gallegas. Forma parte del grupo de investigación Stellae de la USC y se encuentra inmersa en proyectos que trabajan sobre la formación de los maestros en el Grado y la mejora de la evaluación cuando se utilizan redes sociales.

Esther Martínez-Piñeiro nació en Vigo, en Galicia. Es doctora en Ciencias de la Educación (1999) por la Universidad de Santiago de Compostela y profesora titular del Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación en esta universidad, en la que imparte materias relacionadas con metodología de investigación en Ciencias Sociales y de la Educación.

Pertenece al grupo de investigación Stellae en el que desarrolla funciones relativas al diseño metodológico y a la coordinación de los procesos de análisis de datos cuantitativos y cualitativos. En la actualidad es investigadora principal del proyecto subvencionado por el Ministerio de Economía y competitividad “Desarrollo del conocimiento profesional a través del plan de estudios del grado de maestro en educación primaria. Perspectivas del alumnado y profesorado”.