

XII

JORNADAS DE INVESTIGACIÓN

16, 17 y 18 de SETIEMBRE 2013

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

DERECHOS HUMANOS EN EL URUGUAY DEL SIGLO XXI

LIBERTADES

DIVERSIDAD

JUSTICIA

**Metodología de análisis de redes
para el estudio de la interactividad
en educación**

Ana María Casnati Guberna

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE REDES PARA EL ESTUDIO DE LA INTERACTIVIDAD EN EDUCACIÓN¹

Dra. Ana María Casnati Guberna

Proyecto Flor de Ceibo

anacasnati@gmail.com

¹1- *Trabajo presentado en las XII Jornadas de Investigación de la Facultad de Ciencias Sociales, UdelaR, Montevideo, 16-18 de setiembre de 2013)*

Metodología de análisis de redes para el estudio de la interactividad en educación.

El presente trabajo objetiva analizar el fenómeno de la interactividad en las redes virtuales del proyecto Flor de Ceibo lo que puede contribuir a conocer los procesos educativos mediados tecnológicamente. Para Machado (1997), la interactividad es “la posibilidad de responder a sistemas de expresión y de dialogar con él”. Silva (2010) considera que la expresión “comunicación interactiva” involucra bidireccionalidad entre emitenes y receptores significando el intercambio de ideas y mensaje entre las partes del proceso comunicacional. Rabaté y Lauraire (1985) observaron que en las publicaciones de los sistemas de telecomunicación en el plano técnico-funcional y organizacional, el termino interactividad aparece en artículos que se refieren a Informática y al diálogo sujeto-máquina. En esta investigación se considera la interactividad a partir del concepto de intercambio de ideas y manifestaciones entre diversos actores de las redes a partir da existencia de flujo de informaciones (Silva,2010). La expresión “comunicación interactiva” implica una bidireccionalidad significando el intercambio de ideas y mensajes entre las partes de un proceso comunicacional lo que potencializa las posibilidades de debates libres, cooperación y colaboración.

Palabras Clave- Interactividad, redes, comunicación

INTRODUCCIÓN

La palabra *scire* procede del latín, de donde deriva el nombre ciencia, que significa saber o conocer. Estas palabras que son tan próximas entre sí, enfrentan, sin embargo, campos semánticos diferenciados. Según el Diccionario de la Real Academia Española, saber “significa estar seguro de alguna cosa, estar informado” mientras que “conocer consiste en investigar mediante el ejercicio de las facultades intelectuales, la naturaleza, calidad y relación de las cosas”. Así el saber se relaciona con la erudición y la instrucción formativa mientras que el conocimiento implica conocer de modo distinto, aplicando un método y demostrando lo que se afirma con datos y argumentos explicativos.

Desde un punto de vista construccionista, la génesis del conocimiento y sus funciones pueden ser descriptas de acuerdo con la premisa de Schutz (1962):

Todo nuestro conocimiento sobre el mundo, tanto el sentido común como el pensamiento científico, involucra constructos, o sea, un conjunto de abstracciones, generalizaciones, formalizaciones e idealizaciones específicas en un nivel adecuado de organización del pensamiento (p. 5).

El autor considera cada forma de conocimiento como construcción elaborada por medio de selección y estructuración. Flick (2009, p. 80) también observa que las construcciones concretas tienen una relación con el cotidiano y las formas abstractas son propias del pensamiento científico. El conocimiento organiza las experiencias y estas experiencias se estructuran y comprenden por medio de conceptos y contextos construidos por los propios sujetos.

Como explica el autor:

[...] el conocimiento es construido por procesos de cambio social, sustentado por el lenguaje en las relaciones, e, sobre todo tiene funciones sociales. Las eventualidades de los procesos sociales implicados tienen influencia sobre lo que permanece como una explicación válida conveniente (FLICK, 2009, p. 819).

De esa forma, los actos relacionados con la investigación son parte de la construcción social en el curso de la acción, en la situación, la escucha, la conversación, la percepción, la acción de los participantes.

Entre tanto para Goodman (1978), el mundo está socialmente construido a través de diferentes formas de conocimiento y los acontecimientos apenas se tornan relevantes por medio de su selección e interpretación.

Esta breve introducción sirve para sustentar la contribución que se realiza desde el presente estudio al fenómeno de la interactividad donde la comunicación se realiza mediada telemáticamente. El objeto de esta investigación involucra elaboraciones sobre los campos conceptuales: Conocimiento, Cognición, Ambientes Telemáticos / TIC, Difusión Social de Conocimiento, ubicada en el enfoque complejo, multirreferencial de la ciencia y conocimiento científico que se ejercita como construcción humana de una sociedad comprometida con la afirmación de la diversidad y la búsqueda de la equidad. El enfoque desde la Difusión Social del Conocimiento en su relación con las TIC exige comprender la relación que los sujetos establecen con estas Tecnologías en las formas contemporáneas de vivir, producir e interactuar. A partir de esta perspectiva importa también considerar las funciones de los sujetos en los procesos, fundamentalmente cognitivos que particulariza y modifica las bases operacionales de Difusión del Conocimiento, al mismo tiempo que modifica su *naturaleza* social.

Considerando esta intencionalidad, el presente trabajo comienza con el análisis de la metáfora de la red y la definición de la interactividad como fenómeno, donde se estudian los índices de Centralidad que colaboran a caracterizar las redes. Luego se analizan los resultados recogidos concluyendo con algunas consideraciones sobre las relaciones evidenciadas y la importancia de los artefactos tecnológicos como marco para nuevas significaciones en ambientes virtuales de aprendizaje.

LA METÁFORA DE LA RED - ANÁLISIS TOPOLÓGICA DE REDES

La metáfora, considerada como operación cognitiva, se puede considerar una forma de categorización del mundo. Las palabras que se utilizan son el reflejo de distribuciones conceptuales construidas por una cultura particular sin embargo desde el

punto de vista conceptual, no se limita a categorías suministradas por la cultura exclusivamente. Las habilidades cognitivas permiten extender los significados “literales” para poder ser aplicados según sentidos “transferidos”.

De esta forma, operan los “mappings” entre distintas disciplinas de conocimiento y situaciones de la vida cotidiana que configuran la experiencia. En el siglo XIX, Nietzsche le había asignado a la metáfora una centralidad cognitiva. Las personas por medio del lenguaje crean metáforas y en ese sentido el filósofo expresa:

El instinto que promueve la formación de metáforas, es fundamental en el hombre, no se puede prescindir, porque en tal caso se debería prescindir del hombre completo" (NIETZSCHE, 1974, p.98).

La creación de metáforas es entonces una condición de la vida y el ser humano manifiesta una disposición especial para crear metáforas y poder transponer los límites de una realidad de difícil comprensión. La transposición es la relación entre una sensación y una imagen visual por analogía donde las semejanzas se descubren paulatinamente. El pensamiento metafórico que Nietzsche inaugura estimula formas de razonar a partir de las condiciones de la vida de manera que la metáfora estimula la relación pensamiento y vida.

George Lakoff y Mark Johnson (1980, p. 39), estudiando la convergencia entre cognición, lenguaje y filosofía, investigan la manera de analizar esquemas metafóricos que cohabitan en el pensamiento cotidiano. La metáfora permite comprender el dominio de la experiencia desde otro nivel de realidad; “pensar metafóricamente” significa, *strictu senso*, realizar asociaciones conceptuales (*mappings*) a partir de un determinado dominio de origen a otro nivel de destino. Las manifestaciones de ideas concretas son concebidas como expresiones de mapas entre diferentes niveles conceptuales o dominios. Lakoff y Johnson explican que al formular el “campo teórico de la metáfora conceptual” e indagar en el lenguaje cotidiano la forma en que las metáforas contribuyen a recrear el mundo se produce un cambio fundamental en la esfera lingüística de la cognición. Por tanto, la metáfora puede ser considerada un modo de aprender y estructurar sistemas conceptuales, una herramienta de la cognición que colabora en la construcción del conocimiento suministrando estructura al lenguaje cotidiano.

Desde esta visión, las redes comenzaron a ser estudiadas por matemáticos y luego por otras disciplinas como las Ciencias Sociales (RECUERO, 2009, p. 18) y constituyen una nueva forma de representación estructural así como una tentativa de introducir un nivel intermediario entre los enfoques micro y macro para el análisis de una determinada realidad social, o entre el individuo y la estructura.

La metáfora de la red fue aplicada por primera vez en la actividad científica por el matemático Leonard Euler (BUCHANAN, 2002; BARÁBASI, 2003; WATTS, 2003). El investigador demostró en 1736 que cruzar los siete puentes de Königsberg sin repetir el camino era imposible. Para justificarla, conectó las cuatro partes terrestres, consideradas nudos, con los siete puentes llamados aristas y de esa forma creó la teoría de los grafos (Fig.1). Como se puede observar en la Figura 1 c, un grafo, es una red integrada por nudos-A, B, C, D y aristas que conectan los puentes.

La representación de la red puede ser aplicada a diversos sistemas, como por ejemplo las redes de comunicación del Proyecto Flor de Ceibo. Este abordaje permite observar aspectos sociales de sistemas organizados, mediados por la telemática. Es importante expresar que el estudio de redes se utiliza en pesquisas interdisciplinarias, facilitando la comprensión de problemas que necesitan ser resueltos mediante el aporte de disciplinas como Sociología y Psicología, Sociología y Geografía, Sociología y Epidemiología.

En este estudio la relación se establece entre Sociología y Educación y se analizan las conexiones y el comportamiento de redes mediadas tecnológicamente. En estas redes, los actores aparecen representados por nodos y su actuación se manifiesta a través de la interacción de las interacciones sociales o aristas. Lo que constituye una posibilidad para comprender la dinámica propia de cada grupo que conforma una red. Esto permite percibir una malla dinámica de diferentes situaciones y ambientes resultante de las contribuciones de cada integrante, considerando que cada actor se encuentra inmerso en diversas relaciones con el grupo. De esta forma se asume la metáfora de la red como un modelo que tiene características singulares que permiten modelar y visualizar esa relación.

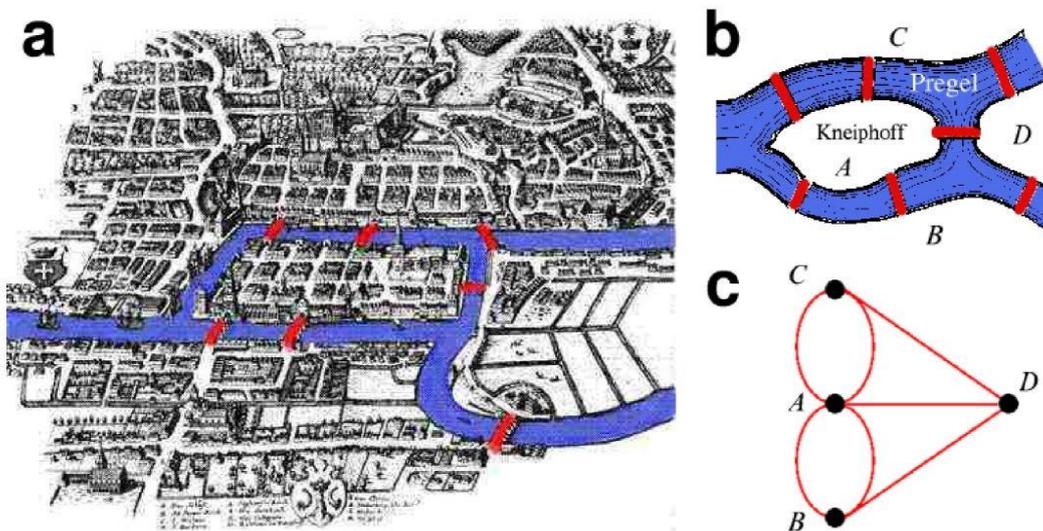


Fig. 1- Representación del problema de los puentes de Königsberg. a-vista de la ciudad, b-esquema de los puentes, c-esquema de la red propuesta por Euler. (Fuente-Albert, R. & Barabasi, L. 2002)

En el libro *The Information World of Retired Women*, Elfreda Chatman (1992) dedica un capítulo a la Teoría de las Redes Sociales y aprovecha la literatura médica y de enfermería para su investigación. En ese contexto, Chatman explica que las redes sociales se refieren a relaciones interpersonales regulares que tienen que ver con problemas individuales, lo que puede en definitiva, contribuir muchas veces para proporcionar ayuda financiera y emocional (1992, p. 33). La contribución de Chatman a los estudios de redes es la articulación de conceptos:

- el concepto de atributo estructural (*structural attribute*) que se refiere a la dimensión de la red,
- el concepto de homogeneidad (*homogeneity*) que es el tipo de relación que determina la red.

Así la homogeneidad, se refiere a grupos primarios como la familia, en primer lugar, y el vecindario, en segundo término. Otros atributos son la densidad, que se refiere a la naturaleza y el grado de interacción entre los integrantes de la red; el contenido, que pertenece a una categoría social y se relaciona con el discurso y la comunicación por el lenguaje.

También se estudia la dispersión que es la distribución espacial de los actores de la red y depende del grado de proximidad entre ellos (CHATMAN, 1992, p. 34). **Para el caso de la presente investigación las redes de FDC (Flor de Ceibo) se configuran como una nueva forma posible de institucionalidad. En una red social, cada actor es considerado un nodo y sus relaciones con los otros actores son los links.**

Las relaciones dependen de intereses comunes que se generan a partir de vías de comunicación entre los actores de la red. La estructura en red puede facilitar o dificultar las interacciones, puede contribuir a facilitar la utilización de los recursos, la difusión de informaciones, crear nuevos canales de comunicación y estimular la participación de los actores involucrados. De esta forma la estructura básica de una red social corresponde a un conglomerado de nodos con mayor o menor densidad de conexiones (Fig. 2).

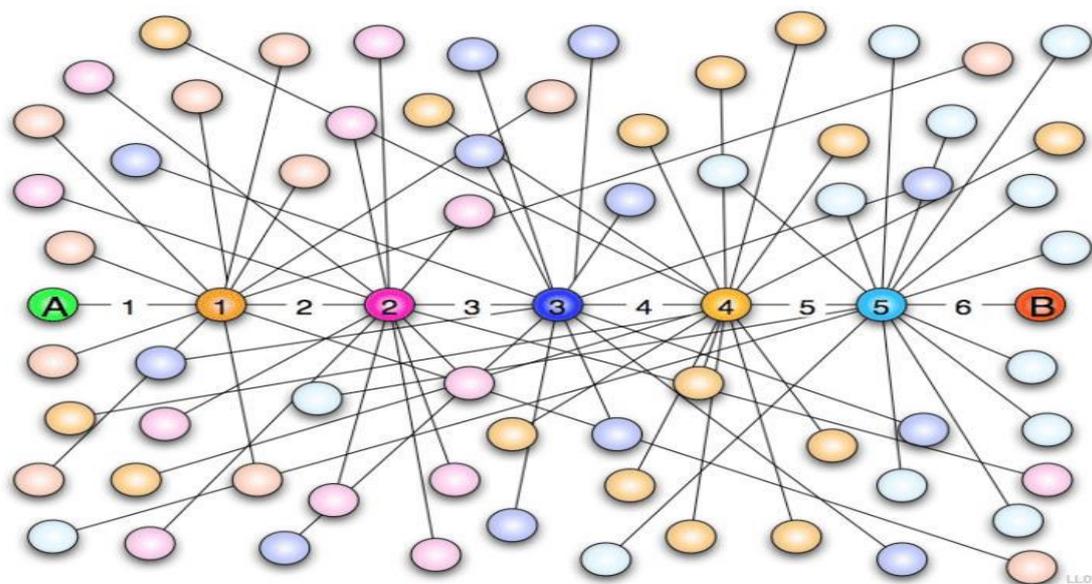


Figura 2 – Representación de una red social (Robins,G and Pattison,P. University of Melbourne, University of Adelaide, May 2-6, 2005)

Como se puede observar en la Fig.2, la red surge de la interacción social mutua sustentada por la pertenencia relacional y los intercambios comunicativos pero los actores tienen sus motivaciones y por tanto, el análisis de redes que se presenta permite percibir diferentes valores que constituyen la red, regularidades en patrones de interacciones que en definitiva condicionan la estructura.

Augusto Franco (2008) y Recuero (2009) consideran que las topologías contribuyen a comprender las redes y describen tres tipologías básicas: distribuida,

centralizada y descentralizada. El valor de las interacciones, asociado a la difusión de determinados tipos de información, parece influir en la forma como las informaciones se difunden en la estructura de la red. Concluyendo, lo que constituye y mantiene los grupos son los espacios y tiempos de interactividad entre los actores mediado por la tecnología y los lazos formados consecuentemente en el interior de la red (RECUERO, 2009, p. 122).

LA INTERACTIVIDAD COMO FENÓMENO

La interactividad es un fenómeno comunicacional y se relaciona con el proceso comunicativo. Estudiar las interacciones sociales en redes de conectividad implica comprender la comunicación entre los actores del proceso y analizar la forma en que los intercambios que se producen dependen del proceso comunicacional.

En el caso de las redes de FDC, el **elemento que opera como aglutinante de las interacciones entre los actores es el conocimiento** por lo que el análisis de redes desarrolla una forma descriptiva de explicación de un fenómeno, proporcionando un conjunto de conceptos teóricos y propiedades a la vez que valida procesos relacionales y estructurales referidos al saber y al conocimiento. A continuación se presentan los análisis de las redes de datos recogidos en el año 2011.

Análisis de redes de comunicados docentes (2011)- Índices utilizados y su fundamentación.

Para el cálculo de los índices, visualización de las redes y tabulación de datos se utilizaron los software Pajek - versión 2.0 (para cálculo de los índices y visualización de las redes) y a planilla electrónica MS Excel (para la tabulación de datos). El comportamiento de cada actor en la red, considerando la interactividad, se evalúa a partir de los parámetros de *centralidad* (Wasserman & Faust, 2007) y los índices considerados son: centralidad de grado (*degree centrality*), centralidad de proximidad (*closeness centrality*) y centralidad de intermediación (*betweenness centrality*).

La **Centralidad de Grado** está relacionada con el número de lazos que un actor tiene con otros actores de la red e indica la centralidad del vértice. El vértice con mayor

centralidad de grado es aquel que posee mayor número de lazos adyacentes con otros actores participantes de la misma red.

La **Centralidad de Proximidad**, entretanto, considera la distancia entre vértices y la proximidad de un actor en relación a los demás actores de la red. De esta forma, la centralidad de proximidad es inversamente proporcional a la distancia entre los vértices.

Cuanto menor es la distancia de un vértice respecto a los restantes de la red, mayor será su centralidad de proximidad.

La **Centralidad de Intermediación** permite evaluar las interacciones entre dos nodos no adyacentes a partir de los vértices que se localizan en el camino entre ellos de manera que para que un vértice tenga un valor de centralidad de intermediación alta, debe estar ubicado entre varios nodos.

A partir de estos índices se busca conocer la interactividad entre profesores en las redes de comunicados en la plataforma virtual *Fing.Edu* (red de profesores). Los datos utilizados corresponden a los meses de febrero a junio del año de 2011.

Caracterización de la red

La plataforma *Fing.Edu* presenta un sitio que corresponde a otros proyectos de enseñanza. Cuando se entra allí, surgen varias posibilidades de comunicación. A los efectos del análisis, en este trabajo se utilizaron datos disponibles en la opción de “Comunicados” que involucran a los profesores del proyecto. Esta red forma un grafo dirigido compuesto por 36 vértices y 159 aristas (Red de Profesores- Fig.3).

Centralidad de Grado en la red de profesores

En la red de profesores (Figura 3) (Tabla 1) se puede observar que los vértices P3 e P7 se destacan con mayor centralidad local mientras que el vértice P27 presenta la menor centralidad. Estos resultados sugieren que los vértices P3 e P7 poseen una mayor interactividad con sus pares. También es posible observar que todos los profesores interactúan entre sí generando una red completamente conectada.

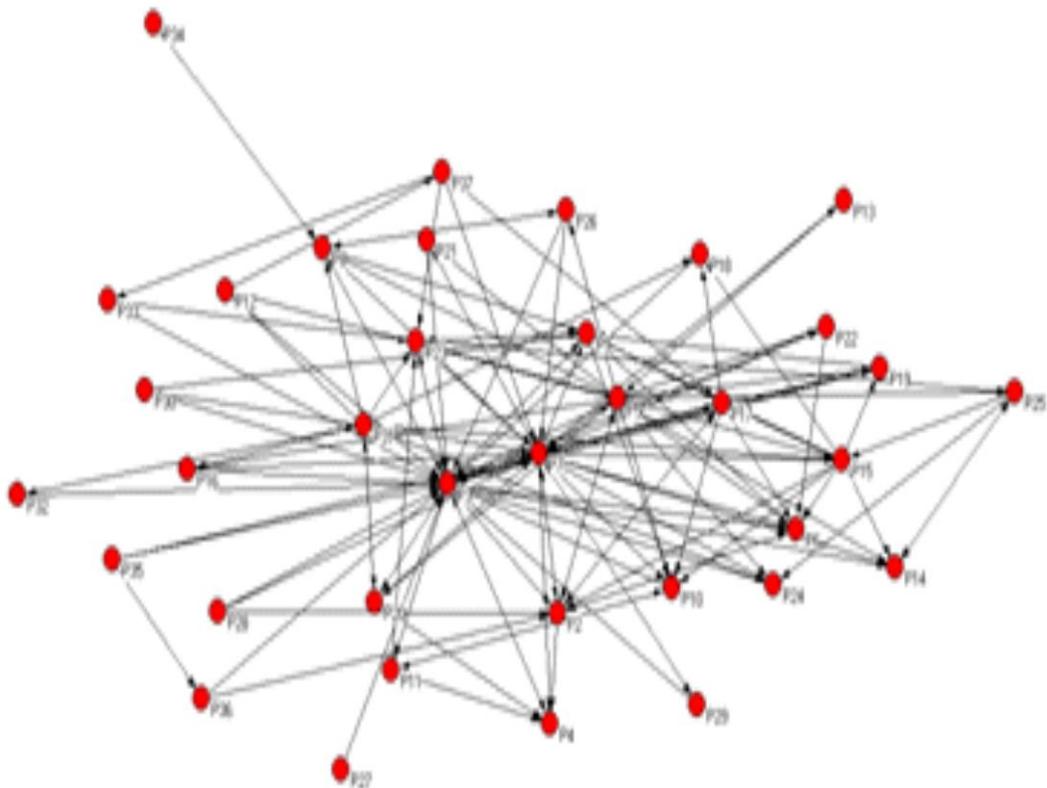


Figura 3- Red de Profesores – Plataforma *Fing.Edu* (Fuente: la autora)

| Vértice | Índice | Vértice | Índice | Vértice | Índice |
|------------|-----------|------------|--------|------------|----------|
| P3 | 40 | P14 | 8 | P26 | 5 |
| P4 | 8 | P15 | 13 | P27 | 1 |
| P5 | 24 | P16 | 5 | P28 | 3 |
| P6 | 11 | P17 | 13 | P29 | 3 |
| P7 | 38 | P18 | 4 | P30 | 5 |
| P8 | 11 | P19 | 7 | P31 | 13 |
| P9 | 12 | P20 | 7 | P32 | 3 |
| P10 | 9 | P21 | 3 | P33 | 4 |
| P11 | 5 | P22 | 5 | P34 | 2 |
| P12 | 5 | P23 | 11 | P35 | 3 |
| P2 | 14 | P24 | 5 | P36 | 3 |
| P13 | 4 | P25 | 6 | P37 | 5 |

Tabla 1-Grado de los Vértices -*Centralidad de Grado*- Red de Profesores. Plataforma *Fing.Edu*(Fuente – la autora)

Centralidad de Proximidad en la red de profesores

El estudio de este índice muestra que los vértices que poseen mayor centralidad de proximidad son P3 y P7. Estos resultados sugieren que estos vértices interactúan más

rápidamente con los otros actores de la red. Los resultados obtenidos en cuanto a la centralidad se pueden observar en la Tabla 2.

| Vértice | Índice | Vértice | Índice | Vértice | Índice |
|------------|--------------|------------|--------|------------|--------------|
| P3 | 0,854 | P14 | 0,530 | P26 | 0,530 |
| P4 | 0,522 | P15 | 0,574 | P27 | 0,467 |
| P5 | 0,686 | P16 | 0,522 | P28 | 0,507 |
| P6 | 0,556 | P17 | 0,574 | P29 | 0,500 |
| P7 | 0,795 | P18 | 0,515 | P30 | 0,507 |
| P8 | 0,556 | P19 | 0,538 | P31 | 0,565 |
| P9 | 0,583 | P20 | 0,530 | P32 | 0,486 |
| P10 | 0,547 | P21 | 0,515 | P33 | 0,500 |
| P11 | 0,515 | P22 | 0,522 | P34 | 0,361 |
| P12 | 0,522 | P23 | 0,565 | P35 | 0,507 |
| P2 | 0,565 | P24 | 0,530 | P36 | 0,486 |
| P13 | 0,467 | P25 | 0,473 | P37 | 0,507 |

Tabla 2: Centralidad de Proximidad – Red de Profesores Plataforma *Fing.Edu*

Centralidad de Intermediación en la red de profesores

Los vértices P3 y P7 de la Red de Profesores presentan índices mayores que los demás de la red; es importante resaltar que estos vértices también poseen los mayores índices de centralidad de grado y de proximidad con relación a los otros actores. Los resultados obtenidos en lo que se refiere a la centralidad de intermediación se pueden observar en la Tabla 3. Considerando los índices en conjunto se puede deducir una interactividad intensa entre los diversos actores que componen la red teniendo como destaque los vértices P3 e P7 en todas las métricas analizadas (centralidad de grado, centralidad de proximidad y centralidad de intermediación).

Análisis de las redes de las Mesas Territoriales de FDC (2010)

En este caso se utilizan datos disponibles en las opciones de “Mesa Centro”, “Mesa Oeste” y “Mesa Este” de la misma plataforma *Fing Edu* que involucran también a los profesores del proyecto. Las redes que se configuran a partir de los datos extraídos, pueden ser observadas en las Figuras 4, 5 y 6. Para comprender el fenómeno de la interactividad en las Mesas Territoriales de docentes de FDC es necesario observar las partes en interacción y para la comprensión de los mismos se utilizan los mismos parámetros de análisis.

| Vértice | Índice | Vértice | Índice | Vértice | Índice |
|------------|--------------|------------|--------|------------|--------|
| P3 | 0,388 | P14 | 0,031 | P26 | 0,000 |
| P4 | 0,003 | P15 | 0,022 | P27 | 0,000 |
| P5 | 0,068 | P16 | 0,000 | P28 | 0,000 |
| P6 | 0,010 | P17 | 0,035 | P29 | 0,000 |
| P7 | 0,297 | P18 | 0,001 | P30 | 0,006 |
| P8 | 0,078 | P19 | 0,001 | P31 | 0,050 |
| P9 | 0,010 | P20 | 0,027 | P32 | 0,000 |
| P10 | 0,026 | P21 | 0,000 | P33 | 0,001 |
| P11 | 0,003 | P22 | 0,000 | P34 | 0,000 |
| P12 | 0,029 | P23 | 0,024 | P35 | 0,000 |
| P2 | 0,032 | P24 | 0,005 | P36 | 0,000 |
| P13 | 0,000 | P25 | 0,010 | P37 | 0,010 |

Tabla 3- Centralidad de Intermediación – Red de Profesores da Plataforma *Fing.Edu*

Las Mesas Territoriales de FDC están constituidas por un conjunto de profesores que de acuerdo con las actividades que desarrollan se pueden ubicar en diversos territorios geográficos relacionados con su praxis educativa en Uruguay. En ese sentido el Proyecto define tres Mesas: Mesa Centro, Mesa y Mesa Oeste. Un integrante de la Mesa es Coordinador o sea que ejerce roles de gestión, coordinación estratégica, política y organizacional con los responsables del proyecto (ProRectores de Investigación, Extensión y Enseñanza de la Universidad de la República). Cada grupo o Mesa interactúa de dos formas: presencialmente, con una frecuencia semanal durante los meses de febrero a diciembre y a distancia mediada en el ambiente virtual de la misma Plataforma *Fing.Edu*.

Por otra parte, en los Seminarios, todos los profesores que integran una Mesa, junto con sus estudiantes, socializan sus vivencias y experiencias en el proyecto. La interrelación entre las Mesas se produce únicamente a través de los Coordinadores de cada Mesa, los que se relacionan e interactúan entre sí.

Las redes de profesores estudiadas en el presente trabajo se construyeron a partir de los datos recogidos en el período de febrero a junio de 2011. A los efectos del análisis, se utilizaron las informaciones disponibles en las opciones “Mesa Centro”, “Mesa Oeste” y “Mesa Este” teniendo en cuenta que cada Mesa Territorial tiene un espacio específico de comunicación, creación colectiva, gestión, aprendizaje colaborativa y evaluación.

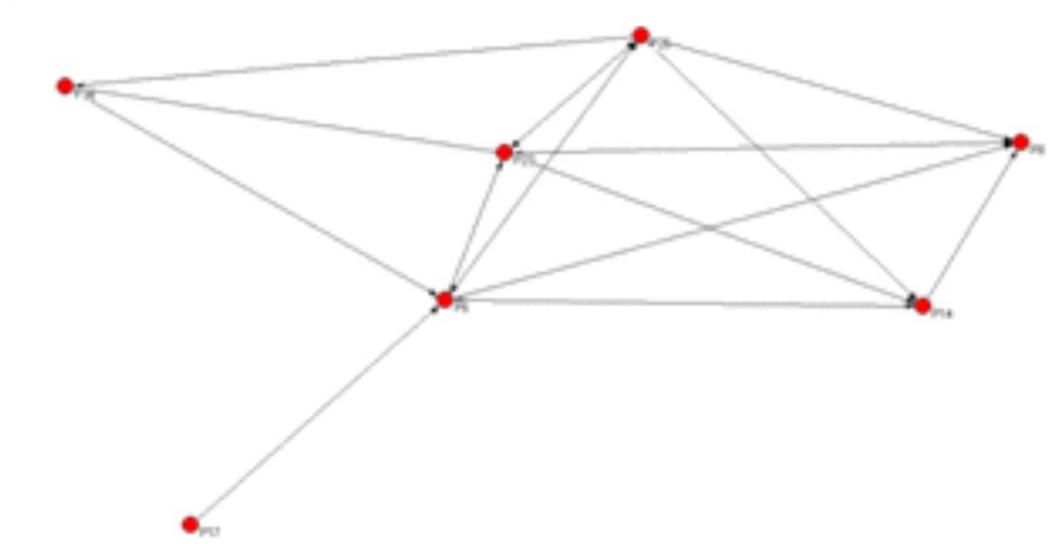


Fig. 4-Representación de la Red de la Mesa Territorial Centro (Fuente -la autora)

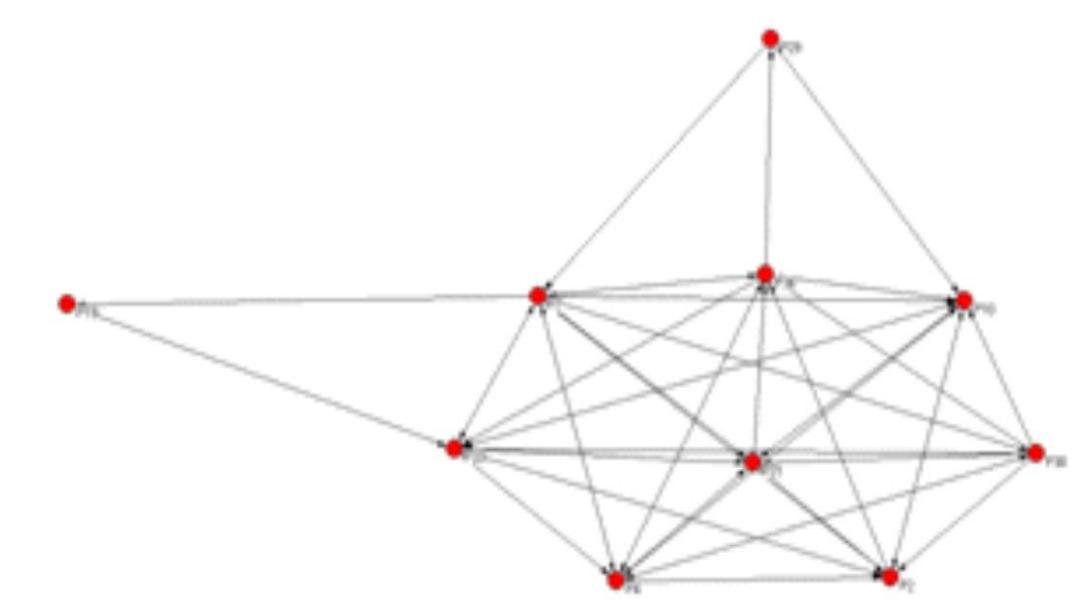


Fig.5: Representación de la Red de la Mesa Territorial Este (Fuente -la autora)

Estas redes forman tres grafos dirigidos que pueden ser observados en las Figuras 4 a 6.

Análisis de Resultados de la Interactividad en las Mesas de FDC

Si se comparan las topografías de las tres Mesas, se observa que los formatos de funcionamiento de acuerdo a la dinámica de flujo de comunicación son diferentes y esto puede ser explicado en razón de la propuesta de institucionalidad horizontal con que

trabaja el proyecto, lo que permite un comportamiento colectivo más ágil, proactivo e innovador dentro del contexto educativo uruguayo. También se destaca que el número de integrantes de cada Mesa varía debido al propio dinamismo del proyecto que provoca cambios en el interior de las Mesas (profesores que abandonan el proyecto y profesores que ingresan).

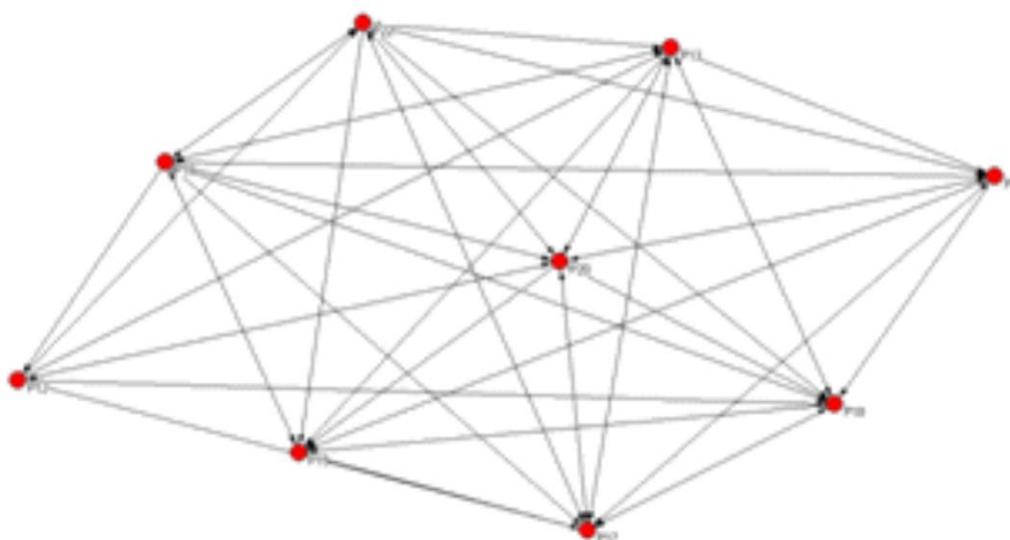


Fig. 6 -Representación de la Red de la Mesa Territorial Oeste

Al observar la Fig. 2 se puede percibir visualmente que tres (P6, P23 y P26) de los 7 vértices poseen un mayor flujo de información e interactividad y los otros cuatro vértices se encuentran distantes de los anteriores. También se observa que los vértices P17 y P38 presentan menor interactividad y flujo de información en la red. A su vez, los índices con mayor centralidad de la Red son: P6, P23 e P26, destacándose especialmente el P6 cuyos valores son: *centralidad de grado*- 0,7500; *de intermediación*- 0,3277; e *de proximidad*- 1,0000. Estos resultados sugieren que el vértice P6 ejerce un papel importante en la mesa porque contribuye a mantener el flujo de información circulante.

No obstante este profesor no es el Coordinador de la Mesa y este fenómeno también se detecta en las otras Mesas, lo que permite comprobar que FDC inaugura una nueva institucionalidad con un funcionamiento no jerárquico.

A partir de los resultados obtenidos, que se visualizan en las Tablas 4 a 6, es posible afirmar que existe una interactividad en las redes de las Mesas, donde los docentes comparten sus prácticas y experiencias mediante un flujo de información importante. Sin embargo este hecho no es homogéneo teniendo en cuenta que algunos vértices muestran que el flujo de información es menor y la topología de las tres redes es diferente. En general se explica porque estos valores corresponden a profesores que están comenzando a trabajar en el proyecto, mientras que los docentes que tiene mayor experiencia contribuyen con un mayor flujo de información. Se puede deducir entonces que es necesario implementar acciones que contribuyan a la ampliación del flujo comunicacional entre todos los miembros de la Mesa lo que consecuentemente induce a una mayor interactividad.

En la Mesa Territorial Oeste, de los nueve docentes que la integran, también se observa que tres se destacan en relación a los demás (P16, P17 e P20). Estos vértices presentan los mayores índices de centralidad de la red (centralidad de grado, de intermediación y de proximidad), conforme puede ser observado en la Tabla 4. Los resultados sugieren que se trata de vértices con mayor influencia en el grupo.

| Vértice | Centralidad de Grado | Centralidad de Intermediación | Centralidad de Proximidad |
|---------|----------------------|-------------------------------|---------------------------|
| P6 | 0,7500 | 0,3277 | 1,0000 |
| P8 | 0,5000 | 0,0111 | 0,7500 |
| P14 | 0,5000 | 0,0111 | 0,7500 |
| P17 | 0,0833 | 0,0000 | 0,5454 |
| P23 | 0,7500 | 0,0333 | 0,8571 |
| P26 | 0,7500 | 0,1055 | 0,8571 |
| P38 | 0,3333 | 0,0111 | 0,6666 |

Tabla 4: Índices de Centralidad de la Red Mesa Territorial Centro

En la Mesa Territorial Oeste, se observa un comportamiento de mayor flujo de información e interactividad cuando se compara con la Mesa Territorial Centro, conforme se puede visualiza en la fig.6. El vértice P15 presenta el menor índice de centralidad de grado (0,0500) y junto con los vértices P3 y P12 el índice de centralidad de intermediación tiene un valor de 0,0000. Sin embargo los tres vértices presentan una centralidad de proximidad de 0,8888 (P3 e P15) y 0,8000 (P12).

| Vértice | Centralidad de Grado | Centralidad de Intermediación | Centralidad de Proximidad |
|---------|----------------------|-------------------------------|---------------------------|
| P3 | 0,6250 | 0,0000 | 0,8888 |
| P12 | 0,5000 | 0,0000 | 0,8000 |
| P13 | 0,8125 | 0,0151 | 1,0000 |
| P15 | 0,0500 | 0,0000 | 0,8888 |
| P16 | 0,9375 | 0,1613 | 1,0000 |
| P17 | 1,0625 | 0,0479 | 1,0000 |
| P18 | 0,8125 | 0,0160 | 1,0000 |
| P20 | 0,9375 | 0,0479 | 1,0000 |
| P22 | 0,8125 | 0,0151 | 1,0000 |

Tabla 5: Índices de Centralidad de Mesa Territorial Oeste

Estos resultados sugieren que respecto a flujo de información, estos vértices tienen un comportamiento semejante a los demás al considerar la centralidad de proximidad. Sin embargo en la interacción de estos actores con los otros integrantes de la red, la centralidad de intermediación aún tiene un valor escaso. En esta Mesa los vértices que presentan menor centralidad de grado y de intermediación se justifican porque son profesores que abandonaron el proyecto durante el período en que se extrajeron los datos para el estudio y este hecho se refleja en el flujo de comunicación de la red demostrando así que a menudo el flujo comunicacional se corta por circunstancias cotidianas.

En la red de la Mesa Territorial Este, conformada por diez docentes, es posible observar un comportamiento semejante a la red de la Mesa Territorial Oeste. Se destacan tres vértices (P7, P10 e P33) que presentan cierta regularidad en los valores de los tres índices de centralidad de la red (de grado, de intermediación y de proximidad). Otros dos vértices (P19 e P29) se inciden en forma negativa al presentar los menores índices de centralidad de grado (0,1111 e 0,2222), de intermediación (0,0000) y de proximidad (0,5625 e 0,6000), respectivamente. Los resultados obtenidos en la red de la Mesa Territorial Este pueden observarse en la Tabla 6.

Aquí también los resultados observados sugieren que respecto al flujo de información, la mayoría de los vértices presentan un comportamiento similar (centralidad de proximidad). Sin embargo al considerar la interacción entre los integrantes de la red (centralidad de intermediación) se visualizan comportamientos

diversos. Quiere decir que a partir del análisis del comportamiento de los actores de la red, se evidencia la necesidad de una discusión colectiva que contribuya a aumentar el flujo y consecuentemente un mayor intercambio de experiencias y conocimiento. Este comportamiento, no se refleja en las actividades presenciales de la Mesa, visto que los docentes con “menor flujo y dinámica” en la plataforma resultan colaborativos y activos en forma presencial.

| Vértice | Centralidad de Grado | Centralidad Intermediación | de | Centralidad de Proximidad | de |
|---------|----------------------|----------------------------|----|---------------------------|----|
| P2 | 0,5555 | 0,0055 | | 0,8181 | |
| P4 | 0,6666 | 0,0402 | | 0,8181 | |
| P7 | 0,8888 | 0,2393 | | 1,0000 | |
| P10 | 0,8333 | 0,1212 | | 0,9000 | |
| P19 | 0,1111 | 0,0000 | | 0,5625 | |
| P21 | 0,5555 | 0,0055 | | 0,8181 | |
| P29 | 0,2222 | 0,0000 | | 0,6000 | |
| P30 | 0,5000 | 0,0000 | | 0,8181 | |
| P33 | 0,7222 | 0,1296 | | 0,9000 | |
| P36 | 0,6111 | 0,0416 | | 0,9000 | |

Tabla 6: Índices de Centralidad de la Red Mesa Territorial Este

CONCLUSIONES

La estructura en red puede contribuir a perfeccionar el uso de los recursos disponibles colaborando en la difusión de informaciones, estimulando la participación de los sujetos involucrados y mejorando los canales de comunicación. Se puede destacar la importancia de este instrumento de análisis una vez que la colaboración e intercambio de experiencias en espacios educativos se presenta como una acción integradora, que puede concretamente (re)significar la praxis docente. Esta (re)significación se evidencia a partir del momento en que el profesor se integra al proyecto y lentamente comienza a participar de las actividades en las redes virtuales.

Los profesores que integran la actual Sociedad del Conocimiento precisan utilizar otras competencias que superan las exigencias pedagógicas y didácticas: la informatización, digitalización de documentos y la manipulación de estructuras se incorporan en forma innovadora a las tareas docentes.

Como se ha demostrado, a partir de los datos obtenidos, se pueden definir estrategias que contribuyan a ampliar los flujos de información e interactividad entre los actores, individual y colectivamente, para alcanzar los objetivos del grupo. En tal sentido, la presente investigación puede contribuir también para comprender y mejorar los criterios de usabilidad, comunicación y aplicación de las formas interactivas en plataformas educativas. El estudio de la interactividad en las redes muestra una procesualidad caracterizada por flujos de información que a su vez es responsable de las transformaciones continuas que sufre un proyecto mediado telemáticamente.

En las relaciones evidenciadas en la red se perciben personas que tienen un objetivo común que se desarrolla y crece con ellas: la praxis educativa realizada dentro de un lenguaje de tipo conectivo donde el conocimiento actúa como hilo conductor y donde las personas son influenciadas mutuamente. La praxis educativa mediada por la telemática reafirma, favorece y promueve comportamientos interdependientes y a partir de relaciones creadas en colectivo, lo que potencializa la innovación pedagógica universitaria.

El instrumento de análisis de redes sociales en ambientes de aprendizaje mediados telemáticamente, muestra como la interactividad docente puede ser valorizada en un contexto; puede ser observada y diferenciada como relación en red: interacción en conectividad. Así la interactividad estudiada por el Método de Análisis de Redes Sociales se aleja del modelo informacional exclusivamente de transmisión que reduce la comunicación interpersonal a un simple intercambio de mensajes y muestra el aspecto relacional de la integración en una continua definición y redefinición de relaciones creadas entre los participantes de las redes. Estos estudios pueden ser complementados posteriormente considerando la dimensión del tiempo para estudiar la evolución de las relaciones. Los datos obtenidos permiten observar un momento del proyecto únicamente.

La observación de los seres humanos, así como los aspectos relativos a los elementos tecnológicos asociados constituyen un punto de partida para entender la dinámica de un fenómeno donde las consideraciones sociológicas y técnicas están íntimamente ligadas. Las redes analizadas pueden ser consideradas como conformadas

por la propia estructura de los artefactos que ellas crean y por los integrantes de las mismas en sus interfaces. Las combinaciones entre elementos técnicos y sociales generan finalmente una nueva entidad, algo más que un elemento que soporta la interactividad y se convierte en un nuevo objeto de estudio utilizado para explicar tanto la condición tecnológica del cambio social cuanto la condición social del cambio tecnológico.

Al relacionar el ambiente social con los artefactos tecnológicos, surge un nuevo “marco de significado” que puede servir de guía para nuevas trayectorias. El estudio de la interactividad mediante el análisis de redes muestra una procesualidad caracterizada por flujos de información que son a la vez responsables de las transformaciones continuas del proyecto y de la praxis docente.

Referencias bibliográficas

Albert, R., Barabasi, L. 2002. Statistical mechanics of complex networks. *Reviews of modern physics*. vol. 74, Department of Physics, University of Notre Dame, Notre Dame.

Bertalanffy, L. 1975. *Perspectives on General Systems Theory*. New York. Scientific-Philosophical Studies, E. Taschdjian (eds.).

Buchanan, M. 2002. *Nexus- Small Worlds and Groundbreaking Theory of Networks*. New York:W. W.Norton e Company.

Franco,A.2008.Topologias da rede. Cartas da rede social. disp. en [HTTP://augustofranco.locaweb.com.br/cartas_comments.php?id=249_0_2_0_C](http://augustofranco.locaweb.com.br/cartas_comments.php?id=249_0_2_0_C) [consulta:02.12.2008]

Casnati, A. 2009. *Plan Ceibal y Flor de Ceibo: Programas educativos para la solución de problemas de inequidad*. Uy.Serpaj .

Chatman,E.A.1992. *The Role of Mentorship in Shaping Public Library Leaders*. USA. Library Trends 40.

Flick, U. 2009.*Introdução a pesquisa qualitativa*. P.A .Artmed.

Goodman,N. 1978.*Ways of Worldmaking*. Indianápolis.Hackett.

Informe 2008. Flor de Ceibo-CDC.UR, disp. en <http://iie.fing.edu.uy/cursos/course/>, [consulta: 05.06.20012]

Lakoff,G.,Johnsohn,M. M.1980.*Las metáforas de la vida cotidiana*.Arg. Catedra Teorema.

Niesztche.F. 1974 *Como la luz tenue. Metáfora y saber*, Barcelona, Gedisa, Barcelona

Machado, A. 1997. *Pre-cinemas e pos cine-mas*. Campinas (SP) Papyrus.

Primo, A. 2008.*Interacao mediada por com-putador*. P.A. 2ª Ed. Sulina.

Rabaté, F., Lauraire, R. 1985. L'interactivité saisie par le discours. *Bulletin de l'Ídate*. Paris. Centro G Pompidou, N°20.

Rabaté, F. 1985. Le prix d'un mot:l'interactivité.*Bulletin de l'Ídate*.Paris.Centro G Pompidou, N°17.

Recuero, R. 2009. *Redes sociais na Internet*. P.A. Ed. Meridional.

Schutz E.1962.*Collected papers*, Alemania,Vol.I,II.Den Haag:Nijhoff.

Silva, M. 2010). *Sala de aula interativa*.S.P. Ed. Loyola.

Simões, L. *Estudo semántico e diacrônico do sufixo dade na língua portuguesa*. Tése.USP.2010

Wasserman, S. Faust, K. 2007 *Social Net-work Analysis: Methods and Applications*, N.Y.16th ed., Cambridge University Press.

Watts, D. J. Strogatz, S. H. 1998. Collective Dynamics of "small-world"networks. *Revista Nature*,Vol.393, P440-442,4.



Facultad de
Ciencias Sociales



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY