



Universidad Autónoma de Baja California

Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo

**“PARTICIPACIÓN, COLABORACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE
CONOCIMIENTO EN FOROS DE DISCUSIÓN ASINCRÓNICA”**

TESIS

Que para obtener el grado de

DOCTOR EN CIENCIAS EDUCATIVAS

Presenta

Cecilia Luhrs Olmos

Ensenada, B.C. México, noviembre de 2016



Universidad Autónoma de Baja California

Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo



“Participación, colaboración y construcción de conocimiento en foros de discusión asincrónica”

TESIS

Que para obtener el grado de

DOCTOR EN CIENCIAS EDUCATIVAS

Presenta

Cecilia Luhrs Olmos

APROBADO POR:

Dr. Lewis McAnally Salas
Director de tesis

Dra. Cecilia Osuna Lever
Sinodal

Dr. Mayer Rainiero Cabrera Flores
Sinodal

Dra. Armandina Serna Rodríguez
Sinodal



Ensenada, B.C., a 30 de noviembre de 2016

ASUNTO: Voto aprobatorio al trabajo de tesis para el grado de Doctor en Ciencias Educativas

Dra. Alicia Alelí Chaparro Caso López
Coordinadora del Doctorado en Ciencias Educativas
Presente.

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por **Cecilia Luhrs Olmos**, me permito comunicarle que he dado mi **VOTO APROBATORIO** al mencionado trabajo.

Con base en lo anterior, dicho documento se considera listo para su defensa en el examen de grado de Doctor en Ciencias Educativas, sobre su trabajo titulado:

“Participación, colaboración y construcción de conocimiento en foros de discusión asincrónica”

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

Atentamente

Una firma manuscrita en tinta que parece decir "Lewis McAnally Salas".

Dr. Lewis McAnally Salas



Ensenada, B.C., a 30 de noviembre de 2016

ASUNTO: Voto aprobatorio al trabajo de tesis para el grado de Doctor en Ciencias Educativas

Dra. Alicia Alelí Chaparro Caso López
Coordinadora del Doctorado en Ciencias Educativas
Presente.

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por **Cecilia Luhrs Olmos**, me permito comunicarle que he dado mi **VOTO APROBATORIO** al mencionado trabajo.

Con base en lo anterior, dicho documento se considera listo para su defensa en el examen de grado de Doctor en Ciencias Educativas, sobre su trabajo titulado:

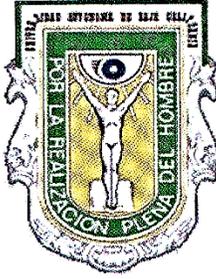
“Participación, colaboración y construcción de conocimiento en foros de discusión asincrónica”

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

Atentamente

Una firma manuscrita en azul que parece decir "Cecilia Osuna Lever".

Dra. Cecilia Osuna Lever



Ensenada, B.C., a 30 de noviembre de 2016

ASUNTO: Voto aprobatorio al trabajo de tesis para el grado de Doctor en Ciencias Educativas

Dra. Alicia Alelí Chaparro Caso López
Coordinadora del Doctorado en Ciencias Educativas
Presente.

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por **Cecilia Luhrs Olmos**, me permito comunicarle que he dado mi **VOTO APROBATORIO** al mencionado trabajo.

Con base en lo anterior, dicho documento se considera listo para su defensa en el examen de grado de Doctor en Ciencias Educativas, sobre su trabajo titulado:

“Participación, colaboración y construcción de conocimiento en foros de discusión asincrónica”

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

Atentamente

Una firma manuscrita en tinta que parece decir "Mayer Rainiero Cabrera Flores".

Dr. Mayer Rainiero Cabrera Flores



Ensenada, B.C., a 30 de noviembre de 2016

ASUNTO: Voto aprobatorio al trabajo de tesis para el grado de Doctor en Ciencias Educativas

Dra. Alicia Alelí Chaparro Caso López
Coordinadora del Doctorado en Ciencias Educativas

Presente.

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por

Cecilia Luhrs Olmos, me permito comunicarle que he dado mi **VOTO APROBATORIO** al mencionado trabajo.

Con base en lo anterior, dicho documento se considera listo para su defensa en el examen de grado de Doctor en Ciencias Educativas, sobre su trabajo titulado:

“Participación, colaboración y construcción de conocimiento en foros de discusión asincrónica”

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

Atentamente

Dra. Armandina Serna Rodríguez

DEDICATORIA

A mi querida hija, constante en mi vida, amiga, cómplice y compañera solidaria en todos mis proyectos.

A mi madre que nos ha enseñado con el ejemplo a lograr metas con perseverancia y buen humor.

A mi padre por hacerme saber y sentir que está ahí siempre que lo necesite.

A mis hermanas con quienes tengo el gusto de compartir este logro.

A Fernando por su cariño, comprensión y apoyo constante.

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor, el Dr. Lewis McAnally Salas por aceptarme como su tesista y por hacer de este trabajo de investigación una verdadera experiencia de aprendizaje del bien ser y hacer. Por su confianza que motiva y compromete. Por no ser *the sage on the stage* sino *the guide on the side* toda mi gratitud y cariño.

A la Dra. Graciela Cordero Arroyo por su invaluable ayuda para darle claridad y presentación a esta tesis.

Al Dr. Joaquín Caso Niebla por ser un ejemplo de liderazgo, cordialidad y valores.

Al M.T.R.I. Julio Cano por su confianza y excelente disposición para ayudar a los estudiantes.

A la M.C. Estrella Velasco López por su constante guía y seguimiento y hacerme sentir bienvenida en el IIDE desde el primer día.

A mi Comité de Tesis, Dr. Mayer Cabrera, Dra. Cecilia Osuna Lever, Dra. Armandina Serna y Dra. Edna Luna por sus comentarios y recomendaciones para la mejora de este trabajo de investigación.

A los Dr. Gilles Lavigne y Javier Organista por los cursos impartidos que me dejaron grandes enseñanzas.

Al Dr. Alejandro Armellini y su equipo de trabajo por compartir tan generosa y amablemente su tiempo y experiencia como líderes en tecnología educativa e innovación durante mi estancia en la Universidad de Northampton.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo con la finalidad de conocer el uso que dio un grupo de profesores universitarios a foros de discusión asincrónica que formaban parte de cursos que crearon en una plataforma tecnológica.

La investigación se dividió en tres estudios que analizan distintos aspectos del uso de los foros: La participación de los estudiantes en los foros y la complejidad de actividades de aprendizaje; los niveles de colaboración; y la calidad del aprendizaje. El primero estudio es independiente y el segundo y tercero están interconectados. El método empleado en los tres estudios es cuantitativo.

Los resultados del primer estudio mostraron asociación entre altos niveles de participación de los estudiantes en los foros y actividades de aprendizaje de mayor demanda cognitiva. Los resultados del segundo estudio probaron la efectividad de un indicador numérico para diferenciar niveles de colaboración en foros de discusión. Los resultados del tercer estudio validaron la efectividad del indicador de colaboración al mostrar una asociación entre mayores niveles de colaboración y mejores aprendizajes.

Palabras clave: CSCL, foros de discusión asincrónica, participación, colaboración, herramientas tecnológicas, plataforma virtual, cursos en línea, análisis de redes sociales, aprendizaje colaborativo, aprendizaje universitario, TIC.

Tabla de Contenido

Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo	2
CAPÍTULO I: MARCO DE REFERENCIA	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Antecedentes.....	3
1.3 Planteamiento del problema	5
1.4 Objetivos.....	12
1.4.1 Objetivo general del Primer Estudio	12
Objetivos específicos.....	12
1.4.2 Objetivo general del Segundo Estudio	13
1.4.3 Objetivo general del Tercer Estudio.....	13
1.5 Justificación	14
1.6 Contexto de la investigación.....	16
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1 Introducción.....	21
2.2 Constructivismo.....	24
2.2.1 Visión constructivista del aprendizaje y la enseñanza.....	24
2.2.2 Constructivismo social y constructivismo cognitivo.....	26
2.2.3 Constructivismo y aprendizaje en línea.....	27
2.3 Aprendizaje colaborativo.....	28
2.4 Aprendizaje colaborativo mediado por computadora (CSCL).....	29
2.5 Aprendizaje universitario	33
2.5.1 Incorporación de recursos tecnológicos al aprendizaje universitario	34
2.6 Aprendizaje y Construcción de conocimiento.....	34
2.6.1 Taxonomía de SOLO (<i>Structure of the Observed Learning Outcome</i> , por sus siglas en inglés).....	37
2.6.2 Construcción de conocimiento y jerarquías del pensamiento	42
2.7 Aprendizaje en línea o a distancia	44

2.7.1 Marco conceptual de la educación en línea.....	48
2.7.2 Aprendizaje asincrónico en línea.....	51
2.8 Foros de discusión asincrónica.....	54
2.8.1 Participación en foros de discusión asincrónica.....	56
2.8.2 Complejidad cognitiva de las actividades de aprendizaje.....	58
2.8.3 Teorema de la Equivalencia de la Interacción.....	59
2.8.4 Intención pedagógica del profesor como moderador del foro.....	60
2.9 Análisis de redes sociales.....	62
2.9.1 Índice de colaboración.....	63
2.9.2 Centralización (C).....	64
2.9.3 Componentes Fuertemente Conectados (CFC).....	65
CAPÍTULO III: MÉTODO.....	70
3.1 Diseño de la investigación.....	70
3.2 PRIMER ESTUDIO.....	72
3.2.1 Unidades de análisis.....	72
3.2.2 Criterios de selección.....	73
3.2.3 Instrumentos.....	74
3.2.4 Procedimientos.....	78
3.2.5 Resultados.....	81
3.2.6 Discusión.....	88
3.2.7 Conclusiones.....	89
3.3 SEGUNDO ESTUDIO.....	90
3.3.1 Unidades de análisis.....	91
3.3.2 Criterios de selección.....	91
3.3.3 Instrumento.....	93
3.3.4 Procedimientos.....	94
3.3.5 Resultados.....	95
3.3.6 Discusión.....	103
3.3.7 Conclusiones.....	105
3.4 TERCER ESTUDIO.....	106
3.4.1 Unidades de análisis.....	106

3.4.2 Criterios de selección	106
3.4.3 Instrumentos	108
3.4.4 Procedimientos	111
3.4.5 Resultados	113
3.4.6 Discusión.....	119
3.4.7 Conclusiones	120
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES GENERALES	122
REFERENCIAS	125

Índice de Tablas

Tabla 1.1 <i>Cursos del Sistema de @ulas-UABC que se analizaron en búsqueda de foros de discusión asincrónica utilizados para llevar a cabo actividades de aprendizaje</i>	18
Tabla 2.1 <i>Distintos tipos de respuesta a la pregunta ¿Por qué usar la taxonomía de SOLO para crear resultados de aprendizaje? y el nivel al que pertenecerían.</i>	41
Tabla 2.2 <i>Marco conceptual de la educación en línea con ejemplos considerando su objetivo, el tipo de experiencia de aprendizaje y la naturaleza de la instrucción (U.S. Department of Education, 2010)</i>	50
Tabla 2.3 <i>Resumen de los resultados obtenidos de sistemas sincrónicos vs asincrónicos (Veerman y Veldhuis-Diermanse, 2001)</i>	53
Tabla 3.2 <i>Clasificación de las actividades de aprendizaje con base en la Taxonomía de SOLO</i>	77
Tabla 3.3 <i>Clasificación de los mensajes de los estudiantes y los profesores en los foros y sus abreviaturas</i>	79
Tabla 3.4 <i>Ejemplo de clasificación de las actividades de aprendizaje en base a la taxonomía de SOLO</i>	81
Tabla 3.5 <i>Foro con el mayor índice de colaboración por profesor (a excepción de pr4), número de estudiantes en el foro y si el profesor participó o no en el foro</i>	97
Tabla 3.6 <i>17 profesores utilizaron foros de discusión asincrónica con propósitos académicos. 16 de ellos (a excepción de pr4) obtuvieron en al menos un foro con valores positivos del índice de colaboración (IC). Las gráficas muestran el mayor IC para cada profesor</i>	98
Tabla 3.7 <i>Guía para asignar unidades de significación a niveles de la taxonomía de SOLO</i>	109
Tabla 3.8 <i>Foro con el mayor índice de colaboración por profesor, número de estudiantes en el foro y si el profesor participó o no en el foro.</i>	116
Tabla 3.9 <i>Porcentajes de los niveles de la taxonomía de SOLO obtenidos por cada profesor</i>	118

Índice de Figuras

Figura 2.1 Esquema del marco teórico. En mayúsculas los ocho apartados principales y en minúsculas las tres etapas de la investigación	23
Figura 2.2 Los Foros 1 y 2 muestran los valores de centralización de la red y de los componentes fuertemente conectados en dos redes que corresponden a dos foros de discusión con el mismo número de participantes	65
Figura 2.3 Los Foros 3 y 4 ilustran la efectividad del IC para identificar niveles de colaboración cuando el número de participantes dificulta una evaluación visual	68
Figura 3.1 Criterios de selección de los foros de discusión asincrónica que se analizaron para el primer estudio	74
Figura 3.2 Promedio de respuestas por estudiante para cada uno de los 17 profesores que moderaron los 147 foros en que se llevaron a cabo actividades de aprendizaje	82
Figura 3.3 Complejidad cognitiva de las actividades de aprendizaje asignadas en los foros de discusión con base en la taxonomía de SOLO	85
Figura 3.4 Complejidad cognitiva de las actividades de aprendizaje en base a SOLO y PRE por profesor	87
Figura 3.5 Criterios de selección de los foros de discusión que se analizaron en el Segundo Estudio	93
Figura 3.6 Fórmula general de Freeman para calcular la centralización	95
Figura 3.7 Tableau Public utilizado para explorar posibles asociaciones del índice de colaboración a los niveles de la taxonomía de SOLO	110
Figura 3.8 Índice de colaboración y niveles de la taxonomía de SOLO por profesor	119

CAPÍTULO I: MARCO DE REFERENCIA

1.1 Introducción

Este trabajo de investigación surgió de la oportunidad y la curiosidad. La oportunidad fue el libre acceso a los registros del Sistema de @ulas-UABC, un sistema de aulas virtuales universitarias. Esta plataforma estaba a disposición de cualquier profesor de la Universidad Autónoma de Baja California que deseara crear cursos en línea sin ninguna restricción. La curiosidad era por investigar el uso que dio un grupo de profesores a una herramienta tecnológica que formaba parte de esos cursos, los foros de discusión asincrónica.

Los foros de discusión son un recurso educativo rico en oportunidades para el investigador. Para decidir qué aspectos de los foros se analizarían se consultó la literatura a fin de conocer qué se había investigado y encontrado y cuáles eran los vacíos de información. Además de la revisión bibliográfica fue necesario contextualizar los foros del Sistema de @ulas-UABC, es decir, conocer al sujeto de estudio. Una vez decidido el periodo de registros con que se trabajaría se llevó a cabo el ejercicio de contextualización. Este informó que 347 cursos que fueron creados durante ese periodo. En la mayoría de los cursos los foros se utilizaban para dar avisos, resolver dudas, socializar o como repositorios de información. En 32 cursos se encontraron 147 foros con mensajes que consistían en actividades de aprendizaje que los estudiantes debían realizar. Es decir, esos foros se utilizaron con propósitos académicos. Esta tesis se compone de tres estudios que analizaron diversos aspectos de esos 147 foros de discusión.

El primer estudio es independiente de los otros dos y está fuertemente relacionado con el ejercicio de contextualización de los foros que se menciona en el párrafo anterior. De dicho ejercicio surgieron las dos variables que analiza este estudio y que se revelaron como de particular interés: las actividades de aprendizaje que debían llevar a cabo los estudiantes y el número de mensajes que aportaron los estudiantes como respuesta a dichas actividades. De las actividades de aprendizaje se determinó su complejidad cognitiva con base en la taxonomía de SOLO. De las respuestas de los estudiantes se calculó el promedio de

respuestas para cada uno de los foros analizados. Los resultados mostraron asociación entre ambas variables.

El segundo estudio puede considerarse una progresión en el análisis de los foros de discusión pues analiza la colaboración entre los participantes en los foros. La colaboración es un concepto más complejo que el de participación. Va más allá del número de mensajes que aporta cada estudiante a la discusión al tomar en cuenta hacia qué otros participantes van dirigidos esos mensajes y si generaron o no una respuesta. El primer y segundo estudio no están interconectados pues los resultados del primero no son necesarios para llevar a cabo el segundo. En este último estudio se propone un índice que va de 0 a 1 que hace posible diferenciar niveles de colaboración entre los participantes en foros de discusión. La idea de buscar este indicador surgió de la revisión de otras investigaciones que apuntaban a la necesidad de encontrar mecanismos de evaluación de la actividad en los foros que no dependieran del análisis de contenido. El tiempo que esto requiere lo hace un método difícil de llevar a la práctica cuando es necesario monitorear la actividad en un gran número de foros. Los métodos de análisis de redes sociales ofrecen una alternativa al análisis de contenido de los foros para generar indicadores de la actividad en los mismos. Si bien estos indicadores no profundizan en el análisis al detalle que lo hace un análisis de contenido sí resultan sumamente útiles para identificar aquellos foros que requieren de una revisión más a fondo.

El tercer estudio es también una progresión del segundo. Estos estudios sí están interconectados ya que de los resultados del segundo parte el análisis de los foros que se lleva a cabo en el tercero. Este último tomó el mejor índice de colaboración (IC) obtenido por cada uno de los profesores que utilizaron los foros con propósitos académicos y profundizó en el análisis al llevar a cabo un análisis de contenido. De esta manera se determinó la calidad del conocimiento que construyeron los estudiantes al colaborar en los foros utilizando para el efecto la taxonomía de SOLO que se utilizó también en el primer estudio. La tendencia que mostraron los resultados de que a mayor IC mejor calidad del conocimiento validó la efectividad del IC y la idea surgida del aprendizaje colaborativo de que a mayor colaboración entre estudiantes mejores aprendizajes.

1.2 Antecedentes

Nos encontramos en un momento de la historia de cambios sin precedente. El acelerado avance tecnológico, la expansión de la cobertura de Internet y la accesibilidad y abaratamiento de recursos tecnológicos ha provocado profundos cambios en los ámbitos social y cultural. Para las instituciones educativas la ubicuidad de la tecnología representa el reto de utilizarla adecuadamente de manera que el conocimiento científico se distribuya de manera más justa y equitativa pero también la posibilidad de desarrollar sociedades más inclusivas y democráticas (UNESCO, 2013).

En un esfuerzo por adaptarse a los cambios las universidades llevan a cabo actualizaciones curriculares para incluir nuevos hallazgos científicos e incorporan recursos tecnológicos a sus programas educativos. De esta manera intentan dar acceso a un mayor número de personas a la obtención de grados académicos que les permitan integrarse al mercado laboral.

El objetivo de los cursos mediados por tecnología es enriquecer y diversificar las actividades presenciales o bien sustituirlas del todo y a la vez servir como un recurso psicológico para desarrollar el pensamiento y el conocimiento (Barberà y Badia, 2005; Holmes, 2005). Entre los recursos tecnológicos en que se apoyan los cursos mediados por tecnología se encuentran los foros de discusión asincrónica.

Los foros de discusión asincrónica se consideran uno de los recursos tecnológicos con más potencial para la construcción de conocimiento debido a que los participantes trabajan colaborativamente para explorar un tema o resolver problema; disponen de más tiempo para pensar en sus aportaciones que cuando la interacción es sincrónica; y deben poner sus ideas por escrito lo que los obliga a ordenar sus ideas (Gibson, 2013). Estos foros pueden definirse como “Un recurso de Internet que permite la interacción en línea de manera asincrónica y que se utilizan para compartir mensajes entre los miembros de un grupo. Estos mensajes permanecen registrados, se van acumulando y los participantes del grupo pueden complementarlos” (Ruíz, Martínez, y Galindo, 2012).

Este trabajo analiza foros de discusión asincrónica en un contexto de aprendizaje colaborativo mediado por computadora que toma como base principios del constructivismo social que de acuerdo con Millard (2010) se utilizan con frecuencia para el diseñar ambientes de aprendizaje virtuales en los que la interacción y la colaboración son aspectos fundamentales.

Como sucede en otros ámbitos de la enseñanza con soporte tecnológico, aún quedan muchas interrogantes en la manera en que los profesores utilizan los foros de discusión asincrónica, si contribuyen a elevar la calidad del aprendizaje y si es así en qué medida lo hacen. Menciona Salmon (2000) que es necesario llevar a cabo más investigaciones acerca de los mecanismos y los matices de la interacción y colaboración en la comunicación mediada por computadora. Muchos profesores tienen un claro entendimiento de la importancia de la colaboración pero enfrentan el reto de motivar a sus estudiantes a participar en las discusiones, especialmente cuando no han recibido un entrenamiento adecuado como moderadores de foros de discusión.

Esta investigación intenta resolver algunas preguntas acerca de los niveles de participación de los estudiantes en foros de discusión, el tipo de actividades que asignan los profesores, los niveles de colaboración en los foros y la calidad del aprendizaje que se da en los mismos. Para identificar los niveles de colaboración se utilizan métodos de análisis de redes sociales con base en indicadores de interacción y conectividad. Para determinar la calidad del aprendizaje se lleva a cabo un análisis de contenido de los mensajes de los estudiantes en los foros y se generan códigos para distintos niveles de complejidad cognitiva de los mensajes en los foros. Estos códigos se utilizan para hacer lo que mencionan (Law, Nancy, Yuen, Johnny, y Li, Yanyan, 2007), generar redes sociales para unidades de discurso seleccionadas que permiten visualizar procesos cognitivos específicos.

De los resultados de este estudio pueden surgir alternativas para el mejor aprovechamiento del potencial de los foros que deriven en nuevas prácticas educativas y nuevas formas de medición de los aprendizajes siendo estas dos últimas las que la UNESCO (2013) identifica como áreas de desarrollo prioritario en materia de educación.

1.3 Planteamiento del problema

En la actual sociedad de la información, con el mundo moviéndose rápidamente hacia la era de medios digitales, el acceso al conocimiento que requieren las personas para mantenerse al tanto de los últimos desarrollos es a través de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Las TIC han impactado cada aspecto de nuestro mundo cambiando el estilo de vida de muchas personas y su uso es un símbolo de una nueva era en educación (Talebian, Mohammadi, y Rezvanfar, 2014) donde son cada vez más preponderantes y su importancia continuará creciendo y desarrollándose en el Siglo XXI (Oliver, 2002; Duță y Martínez-Rivera, 2015).

En educación superior las TIC son la tendencia principal y su uso es visto como una necesidad y se hace evidente. No hay universidad que no utilice alguna plataforma o campus digital para llevar a cabo parte o la mayoría de sus actividades de aprendizaje (Duță y Martínez-Rivera, 2015). Se espera que el uso de las TIC como medio instruccional seguirá incrementándose y continuará modificando las estrategias que emplean tanto profesores como estudiantes en el proceso de aprendizaje e impactarán también el desarrollo de materiales para cursos; entrega de contenidos; comunicación entre estudiantes, maestros y el mundo exterior así como la investigación académica (Talebian et al., 2014).

El surgimiento de las TIC ha coincidido con un creciente reconocimiento de teorías alternativas de aprendizaje. Las teorías más influyentes hoy en día son aquellas que se basan en principios constructivistas. Estos principios proponen que se aprende a través de la construcción activa de conocimiento con el apoyo de varias perspectivas en contextos significativos. En las teorías constructivistas las interacciones sociales juegan un papel central en el proceso del aprendizaje y la cognición (Oliver, 2002).

Uno de los postulados centrales del constructivismo es el aprendizaje colaborativo o grupal y se distingue del modelo tradicional de “transferencia directa” en el que se asume que el instructor es el distribuidor de conocimiento y habilidades. Sus métodos instruccionales motivan o requieren que los estudiantes trabajen juntos para la consecución de una tarea. Al colaborar, los estudiantes aprenden entre sí, contribuyen sus recursos para lograr una meta

común y llegan a una solución que pudieran no haber alcanzado trabajando de manera individual. Por estas razones, el aprendizaje colaborativo es considerado con frecuencia una de las formas más efectivas para aprender (Lehtinen, Hakkarainen, Lipponen, Rahikainen, y Muukkonen, 1999).

Esta tesis doctoral estudia una aplicación tecnológica o herramienta específica de las TIC, los foros de discusión asincrónica y su uso, en un contexto del llamado aprendizaje colaborativo mediado por computadora (CSCL, por sus siglas en inglés).

El CSCL es un paradigma emergente en la investigación de las tecnologías de la información que se basa en diferentes supuestos acerca de la naturaleza del aprendizaje e incorpora un nuevo conjunto de prácticas de investigación. Este nuevo paradigma se sustenta en las tradiciones investigativas de disciplinas como la antropología, sociología, lingüística y las ciencias de la comunicación que se dedican a comprender el lenguaje, la cultura y otros aspectos del entorno social. Esto se refleja en distintas visiones del aprendizaje y la enseñanza en las que aspectos sociales forman parte central del fenómeno de estudio (Koschmann, 1996).

El campo de investigación del CSCL es interdisciplinario e incluye una rama de las ciencias del aprendizaje y de la investigación en tecnología educativa que se ocupa de estudiar cómo aprenden las personas con la ayuda de las computadoras (Jeong y Hmelo-Silver, 2010). Su modelo de instrucción subyacente es el aprendizaje colaborativo (Koschmann, 1996).

El término CSCL se utilizó por primera vez para un taller de tecnología educativa avanzada en 1989 y Koschmann (1996) toma esta fecha para marcar el surgimiento del paradigma CSCL. El trabajo que actualmente se realiza en este campo, que aún está estableciendo sus conclusiones básicas y en ocasiones periféricas en busca de su centro, se lleva a cabo utilizando diversos métodos y abarca varias epistemologías de aprendizaje colaborativo. Se apoya en las tecnologías de la información como guía y medio para delimitar su objeto de estudio.

En su libro *CSCL, Theory and Practice of an Emerging Paradigm*, Koschmann (1996) aborda la teoría que subyace a los trabajos en el área de CSCL con el fin de informar el estado que guarda este campo de investigación. En paradigmas establecidos en los que hay consenso acerca de sus teorías y métodos no se considera necesario explicar a detalle las teorías subyacentes. Sin embargo el CSCL no ha alcanzado aún el estado “normal” de ciencia. El foco central de la investigación en CSCL es la instrucción y la práctica representada. Consistente con el panorama sociocultural de sus practicantes, la investigación en CSCL tiende a utilizar los métodos de investigación de las ciencias sociales. Sin embargo, no todos los trabajos que se citan en su libro necesariamente adoptan una teoría social del aprendizaje ni todos abordan la instrucción como práctica representada. Una causa probable a estas discrepancias puede ser la influencia que paradigmas pasados pudiera ejercer en algunos investigadores con un pie en ambos mundos. Otra posible explicación es que hubiera más de un paradigma emergente comprometido con formas de instrucción colaborativas. Debido a esto resulta más sencillo explicar los paradigmas pasados que describir un paradigma emergente (Koschmann, 1996).

Aunque las computadoras y otras tecnologías se utilizaron primeramente para apoyar el aprendizaje individual, el desarrollo de las tecnologías de red contribuyó al surgimiento del CSCL. El CSCL busca proveer apoyo tecnológico para apoyar el aprendizaje colaborativo y ha sido considerada una de las aplicaciones más prometedoras de las modernas tecnologías de la información y la comunicación dirigidas al mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje (Jeong y Hmelo-Silver, 2010). En un contexto de CSCL la tecnología puede tener diversos usos: simular un problema a resolver del mundo real; mediar la comunicación dentro y fuera del salón de clases; proveer nuevos recursos para el aprendizaje; crear un archivo los productos del trabajo grupal para apoyar la construcción de conocimiento; y apoyar la creación de formalismos de representación que permitan a los aprendices modelar su comprensión conjunta de nuevos conceptos (Koschmann, 1996). El análisis de una muestra aleatoria de estudios mostraron que las aplicaciones del CSCL por lo general incorporaban más de una tecnología en sus ambientes y que la tecnología comunicativa era la más común (Jeong y Hmelo-Silver, 2010).

En el aprendizaje colaborativo mediado por computadora, los estudiantes aprenden utilizando un sistema CSCL. Los foros de discusión asincrónica son considerados como un sistema asíncrono de CSCL. Diversos estudios reportan resultados positivos en el aprendizaje asociados al uso de sistemas asíncronos de CSCL. Los foros de discusión asincrónica son uno de los recursos tecnológicos con más potencial para el aprendizaje y la construcción colaborativa de conocimiento debido a sus características de asincronicidad, comunicación escrita y el relativo anonimato de los participantes que favorecen la reflexión (Dede, 1996; Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit, 2002; Gibson, 2013).

A pesar de que el potencial de los foros de discusión asincrónica es ampliamente reconocido, poco se sabe acerca del uso efectivo de la tecnología educativa para apoyar el aprendizaje colaborativo en la educación académica (Veerman y Veldhuis-Diermanse, 2001). Las investigaciones que analizan el uso de los foros de discusión asincrónica siguen en aumento pero son relativamente escasas y se han llevado a cabo en disciplinas tan disímiles como la filosofía, la física y la educación (Andresen, 2009).

La investigación empírica de CSCL que se ha llevado a cabo se ha enfocado en una gran variedad de problemas. Los investigadores han utilizado diversas actividades de aprendizaje para estudiar cómo se aprenden nuevos conceptos; razonamiento complejo y niveles de argumentación; aprendizaje de ciencias y procesos de indagación; comprensión cognitiva y meta cognitiva; aspectos motivacionales en CSCL; problemas o diferencias de participación; interacciones en CSCL; construcción de aprendizaje colaborativo (Lipponen, Hakkarainen y Paavola, 2004).

Esta investigación se enfoca de manera general a la problemática del uso que dan profesores universitarios a foros de discusión asincrónica, que son parte de cursos de licenciatura, maestría, doctorado y diplomado, en el Sistema de @ulas-UABC, un sistema de aulas virtuales a disposición de todos los profesores de la Universidad Autónoma de Baja California. De manera específica aborda tres temáticas de investigación: la participación de los estudiantes en los foros, los niveles de colaboración entre estudiantes y la calidad del conocimiento que construyen. El CSCL es la base teórica en que se sustenta esta investigación.

El primer objeto de estudio de la presente tesis es la participación de los estudiantes en los foros. La participación y el discurso son elementos clave para el aprendizaje que es visto como una cuestión de participación en un proceso social de construcción de conocimiento. Las discusiones deben tener una nutrida participación pues aunque es posible que algunos estudiantes estén aprendiendo de manera pasiva al leer la aportaciones de sus compañeros, es razonable pensar que el aprendizaje deriva de participar activamente en las discusiones (Guzdial y Turns, 2000).

Son necesarias más investigaciones en el campo del CSCL que informen acerca de la participación en los debates pues solo un limitado número de publicaciones académicas han abordado la participación y factores relacionados. Además, los resultados de los estudios que se llevan a cabo en un contexto de CSCL son difíciles de comparar pues difieren en aspectos como el diseño instruccional que aplican, la preparación y compromiso de los profesores, las tecnologías que emplean, el apoyo técnico que reciben y la manera de utilizar determinadas aplicaciones (Lasse Lipponen, Rahikainen, Lallimo, y Hakkarainen, 2003).

Además de lo anterior, los estudios que analizan los determinantes del aprendizaje efectivo en sistemas asíncronos de CSCL suelen centrarse mucho menos en la participación que en la interacción. Esto es lógico pues la interacción es un concepto más complejo que puede abordarse en su conjunto o bien centrar los análisis de la interacción en los foros en la interacción entre estudiantes, entre los estudiantes y el moderador del foro o en la interacción entre los participantes y los contenidos del curso (Miyazoe y Anderson, 2010). Menciona Dennen (2005), que si bien el promedio de participación de los estudiantes en los foros no indica que los estudiantes están aprendiendo, es necesario que participen para aprender de la actividad que llevan a cabo. Cuando los mensajes son escasos, de poca calidad, fuera de foco o a destiempo es menos probable que esto suceda. Los valores de participación en los foros son un indicador su actividad y pueden asociarse a otros factores del contexto en que funcionan. De aquí que el primer problema aborda la posible asociación entre los niveles de participación de los estudiantes y la complejidad cognitiva de las actividades de aprendizaje que el profesor asigna en los foros.

El segundo objeto de estudio de esta tesis aborda la colaboración que se da en los foros de discusión. La construcción social de conocimiento es vista como un proceso colaborativo en el que los significados se negocian desde múltiples perspectivas. Los resultados de muchas de las investigaciones actuales indican que cuando el diseño de los sistemas de aprendizaje colaborativo es efectivo, motivan y mejoran las experiencias de aprendizaje de los participantes lo que a su vez resulta en mejores resultados de aprendizaje (Abawajy, 2012). Sin embargo, al analizar transcripciones de interacciones en foros, algunos estudios han encontrado poca evidencia de colaboración, particularmente en la educación en línea y en ambientes híbridos que combinan clases presenciales con mediación tecnológica (Schellens y Valcke, 2006).

Conforme aumenta el número de cursos híbridos y en línea se acentúa también la necesidad de hacer los foros de discusión más eficientes para el propósito para el que fueron creados, servir de herramienta para que un grupo de estudiantes aborden de manera colaborativa nuevos temas, intercambien ideas, puntos de vista y soluciones a problemas comunes. Investigar la colaboración no es asunto sencillo si no se cuenta con las herramientas adecuadas para hacerlo. Hasta ahora se ha investigado la colaboración llevando a cabo análisis de contenido de los mensajes de los estudiantes en los foros. La desventaja de los análisis de contenido es que suelen llevarse a cabo en los registros de los foros una vez que los cursos han finalizado pues es un procedimiento que consume una considerable cantidad de tiempo y no es una práctica común entre los profesores de cursos mediados por computadora (Zhu, 2006).

Como alternativa a los análisis de contenido algunas investigaciones han utilizado métodos de análisis de redes sociales para explorar aspectos de los foros de discusión relacionados directa o indirectamente con la colaboración como: la participación y la interacción (Zhu, 2006); determinar el grado de sentido de comunidad y del tipo de ayuda académica y social que requieren los estudiantes para prosperar durante el curso (Dawson, 2008); mejorar la colaboración (Sofia Pereira y Soares, 2007; Cross, Bogartti y Parker, 2002); proveer indicadores de participación para ayudar a evaluar el progreso de las discusiones en los foros (Dringus y Ellis, 2005; Reffay y Chanier, 2003; Kretschmer y Aguillo, 2004) y explorar patrones de colaboración (Ehrlich, Valetto y Helander, 2007).

El problema de utilizar métodos análisis de redes sociales para evaluar discusiones asincrónicas ha sido hasta ahora la complejidad que representa para aquellos ajenos a las ciencias computacionales. De esto deriva la necesidad de unir esfuerzos entre conocedores de la computación, educadores y proveedores de tecnología. Son necesarias herramientas en el campo educativo tecnológico que puedan ser utilizadas con un mínimo de entrenamiento (Andresen, 2009). En respuesta a esto, esta tesis plantea una propuesta metodológica para determinar niveles de colaboración en foros de discusión asincrónica utilizando métodos de análisis de redes sociales.

El tercer objeto de estudio de esta investigación es la calidad del conocimiento que construyen los estudiantes en los foros de discusión. Para Andresen (2009) el logro de un aprendizaje superior profundo es uno de los componentes, quizá el más importante, para lograr foros de discusión exitosos. La naturaleza textual de los foros de discusión asincrónica presenta la oportunidad de analizar las discusiones para determinar si se facilita el aprendizaje profundo al utilizar esta herramienta tecnológica (Holmes, 2005). Un análisis cuidadoso de las interacciones que se dan en los foros puede ayudar a determinar si promueven el pensamiento crítico y facilitan la construcción de conocimiento (Gibson, 2013).

Diversas investigaciones se han enfocado en la participación, la interacción, el pensamiento crítico así como aspectos sociales y cognitivos del aprendizaje mediado por computadora, sin embargo, todavía hay numerosas preguntas que deben ser exploradas y respondidas. Una de estas preguntas es acerca de la relación entre los patrones de interacción y el involucramiento cognitivo de los estudiantes en las discusiones en línea (Zhu, 2006). En respuesta a esta necesidad se analiza el contenido de los mensajes que los estudiantes intercambian en los foros para determinar la calidad del conocimiento que construyen y busca asociarla a los niveles de colaboración en los foros.

En resumen, la presente tesis doctoral se enfoca en el problema de cómo utilizan profesores universitarios un sistema asíncrono de CSCL en cursos del Sistema de @ulas-UABC y en cómo participan, colaboran y construyen conocimiento los estudiantes en el mismo. Este problema resulta en las siguientes preguntas de investigación:

- 1) ¿Existe asociación entre los niveles de participación y la complejidad cognitiva de las actividades de aprendizaje en un sistema asíncrono de CSCL en cursos del Sistema de @ulas-UABC?
- 2) ¿Es posible identificar niveles de colaboración en un sistema asíncrono de CSCL en cursos del Sistema de @ulas-UABC utilizando métodos del análisis de redes sociales?
- 3) ¿Cuál es la calidad del conocimiento que construyen los estudiantes en un sistema asíncrono de CSCL en cursos del Sistema de @ulas-UABC?
- 4) ¿Cuál es la relación de la calidad del conocimiento que construyen los estudiantes en un sistema asíncrono de CSCL en cursos del Sistema de @ulas-UABC con los niveles de colaboración de los estudiantes en los foros?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general del Primer Estudio

Determinar si los niveles de participación en foros de discusión asincrónica se encuentran asociados a la complejidad cognitiva de las actividades de aprendizaje que asignan los profesores en los foros.

Objetivos específicos

- Calcular el promedio de respuestas de los estudiantes que logra cada uno de los profesores que utilizaron foros de discusión con fines de aprendizaje.
- Clasificar las actividades de aprendizaje que asignaron los profesores en cada los foros de acuerdo a su nivel de complejidad cognitiva.
- Asociar el promedio de respuestas de los estudiantes por profesor con la complejidad cognitiva de las actividades de aprendizaje.

1.4.2 Objetivo general del Segundo Estudio

Identificar niveles de colaboración entre los participantes en foros de discusión utilizando métodos de análisis de redes sociales.

Objetivos específicos

- Generar la representación gráfica de los foros que se utilizaron para actividades de aprendizaje en el Sistema de @ulas-UABC.
- Obtener un indicador numérico que permita diferenciar niveles de participación en foros de discusión.
- Identificar el foro con el mayor nivel de colaboración para cada uno de los profesores que utilizaron foros de discusión con propósitos de aprendizaje.
- Buscar posibles asociaciones del nivel de colaboración más alto obtenido por cada profesor con factores contextuales de los foros.

1.4.3 Objetivo general del Tercer Estudio

Determinar si el nivel de colaboración en foros de discusión asincrónica se encuentra asociado a la calidad del conocimiento que construyen los estudiantes.

Objetivos específicos

- Calcular el índice de colaboración para los foros de discusión asincrónica seleccionados.
- Determinar la calidad del conocimiento que construyen los estudiantes en los foros de discusión.
- Asociar el nivel de colaboración a la calidad de conocimiento que construyen los estudiantes en foros de discusión asincrónica.

1.5 Justificación

La UNESCO (2013) plantea a los sistemas educativos de América Latina y el Caribe algunas preguntas que permiten reflexionar acerca del mejor uso y aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Una de estas preguntas es “¿Es eficiente y eficaz el uso de las TIC en los sistemas educativos?”

Los foros de discusión asincrónica representan la herramienta tecnológica más efectiva del aprendizaje colaborativo mediado por computadora para desarrollar el aprendizaje profundo (Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit, 2002). En el Sistema de @ulas de la Universidad Autónoma de Baja California (que si bien no es la plataforma oficial de la UABC pero sí la plataforma a la que se tuvo acceso irrestricto para llevar a cabo este estudio), los profesores han estado creando cursos que se imparten totalmente en línea o modalidad híbridas desde 2004 aunque se cuenta con registros desde 2007. La mayoría de los cursos en el Sistema de @ulas-UABC (71.6%) utilizaron foros de discusión (Guzmán de la Cruz, 2014). Para saber qué tan eficiente y eficaz ha sido su aprovechamiento es necesario investigar el uso que les han dado los profesores.

Esta tesis aborda tres aspectos del uso que dieron los profesores de la UABC a los foros de discusión, herramienta tecnológica que forma parte de los cursos del Sistema de @ulas-UABC. Se analizan los niveles de participación de los estudiantes en los foros en relación al tipo de actividades de aprendizaje que debían llevar a cabo. Se identifican niveles de colaboración entre estudiantes en los foros utilizando métodos de análisis de redes sociales. Y se determina la calidad del aprendizaje que lograron los estudiantes en la interacción.

En los foros los profesores asignaron a sus estudiantes actividades de aprendizaje, algunas más cognitivamente complejas que otras. Analizar el efecto que tiene la complejidad de la actividad en la participación de los estudiantes en las discusiones resulta relevante ya que permite identificar el tipo de actividades que generan poca participación e identificar aquellas que, como menciona Ally (2008), retan a los estudiantes a hacer uso de sus habilidades meta-cognitivas. Este uso promueve el pensamiento de orden superior en la educación en línea que no es la tecnología en sí misma la que influye en la calidad del

aprendizaje sino las estrategias instruccionales que llevan a los aprendices a adquirir conocimiento significativo.

Identificar los niveles de colaboración que se dan en foros de discusión utilizando programas de software de análisis de redes sociales resulta relevante pues estos programas hacen generar una representación visual de la discusión y proveen valores numéricos que permiten el monitoreo de la actividad en los foros de discusión a pequeña y gran escala. Estos métodos computarizados requieren una inversión de tiempo mucho menor a la que se sería necesaria para llevar a cabo un análisis de contenido de los mensajes que se intercambian en los foros. Esta alternativa de análisis de la actividad en foros responde a:

- a) La necesidad de desarrollar métodos de evaluación para los foros de discusión asincrónica que permitan aplicar rúbricas de evaluación más complejas desde dentro de los sistemas en línea en vez de depender en la interpretación manual de las discusiones (Dringus y Ellis, 2005), y
- b) de modelos de fácil cómputo que ayuden con el manejo de grandes volúmenes de información heterogénea relacionada con interacciones sociales (Reffay y Chanier, 2003).

En el 2009 Andresen (2009) mencionaba que conforme las técnicas de minería de datos mejoraran y respondieran a las necesidades de los educadores, aumentaría su habilidad para diseñar e implementar foros de discusión que llevaran a mejorar el proceso de aprendizaje y que pudieran ser evaluados con relativa facilidad. El índice de colaboración (IC) que propone el segundo estudio es un ejemplo de que ese momento ha llegado y que la minería de datos aplicada a las redes sociales facilita evaluar el aprendizaje colaborativo en foros de discusión. Calcular el IC de los foros durante el avance de un curso en línea permitiría tomar acciones correctivas para incentivar la colaboración entre estudiantes antes de que el curso llegara a su fin.

Determinar la calidad del aprendizaje que logran los estudiantes al analizar los niveles de complejidad cognitiva de sus mensajes en los foros permite analizar a un nivel más profundo el uso que dieron los profesores universitarios a estos foros de discusión asincrónica. De esta manera se cubre la necesidad que menciona Hmelo-Silver (2003) de

analizar y documentar la construcción de trabajo colaborativo en foros utilizando método mixtos que eviten el reduccionismo.

Las tecnologías emergentes demandan que los profesores asuman nuevas funciones y desarrollen nuevas pedagogías. Dependerá de la capacidad docente diseñar el aprendizaje integrando las TIC para que los estudiantes adquieran las nociones básicas de uso de recursos tecnológicos, profundicen el conocimiento y lo generen. Este último enfoque de generación de conocimiento se refiere a que los programas de formación docente deberán capacitar a los profesores para “apoyar a los estudiantes que crean productos de conocimiento y que están dedicados a planificar y gestionar sus propios objetivos y actividades” (UNESCO, 2008).

En su conjunto, los resultados de esta investigación informarán el uso específico que dieron a foros académicos 145 profesores que crearon 347 cursos al Sistema de @ulas-UABC de marzo de 2007 a diciembre de 2013 en tres aspectos fundamentales: la participación, la colaboración y la calidad del aprendizaje. Estos resultados podrán servir de diagnóstico inicial para atender la anterior recomendación de capacitar a los profesores a diseñar el aprendizaje integrado las TIC. En este caso la capacitación debería enfocarse al mejor uso de los foros de discusión asincrónica para apoyar a sus estudiantes a crear conocimiento lo que contribuiría al mejor aprovechamiento de esta herramienta tecnológica que es un recurso con el que ya se cuenta. Así mismo, se aportará conocimiento nuevo al campo del aprendizaje colaborativo mediado por computadora, en específico, a la creación de conocimiento en interacciones asincrónicas; y se complementarán los hallazgos de otras investigaciones que buscan perfeccionar el aprendizaje mediado por tecnología.

1.6 Contexto de la investigación

Los foros de discusión asincrónica que analiza este trabajo de investigación forman parte de cursos híbridos y en línea que ofrece la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), una universidad pública ubicada en el estado de Baja California, México.

La UABC tiene unidades universitarias en las ciudades de Mexicali, Tijuana, Ensenada, Tecate, Rosarito, Valle de las Palmas, San Quintín, Guadalupe Victoria y Ciudad Morelos. Ofrece 62 licenciaturas, 11 especialidades, 22 maestrías y 14 doctorados. El campus Mexicali tiene dos unidades universitarias y 10 unidades periféricas en las que se encuentran 13 facultades y 5 institutos. El campus Ensenada tiene dos unidades universitarias y aloja 2 escuelas, 7 facultades y 2 institutos de investigación. El campus Tijuana tiene 9 facultades y un instituto de investigación. El campus San Quintín cuenta con una facultad. El campus Tecate tiene una facultad y dos extensiones de otras facultades. El campus Valle de las Palmas cuenta con dos escuelas. El campus Guadalupe Victoria tiene una escuela. El campus San Felipe tiene extensión de la Facultad de Ciencias Administrativas. La unidad Ciudad Morelos tiene una extensión de la Facultad de Ciencias Administrativas (Universidad Autónoma de Baja California, s.f.). Para el primer semestre de 2016 la universidad tenía 65,323 alumnos (63,642 en pregrado y 1,681 en posgrado (Universidad Autónoma de Baja California, s.f.)).

La plataforma institucional de la UABC es Blackboard (Bb), un sistema de manejo del aprendizaje. Esta plataforma virtual cuenta con herramientas que permiten a los estudiantes interactuar con los contenidos del curso, sus compañeros y profesores desde cualquier sitio con acceso a internet. Los profesores pueden asignar en Bb diversos tipos de tareas y actividades, calificarlas y darle seguimiento a cada uno de sus estudiantes; guardar los contenidos de sus cursos en un solo sitio; compartir información específica; y colaborar con otras comunidades de aprendizaje (Learning Management System (LMS) Software, s.f.). Esta plataforma la utilizan aquellos docentes de la UABC como apoyo para sus cursos presenciales, semi-presenciales o en línea.

Existe también una plataforma alternativa a Blackboard, el Sistema de @ulas-UABC, que es un sistema de aulas virtuales sustentado en la plataforma Moodle, de código abierto, para la gestión de cursos en línea. Este Sistema se puso a disposición de manera opcional a todos los profesores de la UABC a partir del 2004, aunque únicamente se cuenta con registros del 2007 a la fecha. El periodo analizado comprende del 1º de marzo de 2007 al 19 de diciembre de 2013. Durante este tiempo 145 profesores diseñaron libremente 347 cursos con base en sus conocimientos y propósitos individuales para ser impartidos en

modalidad híbrida o totalmente en línea. Estos cursos se impartieron en los niveles de licenciatura, maestría, doctorado, diplomado y talleres de actualización, en 8 facultades, 3 escuelas y 2 institutos de la UABC (Véase Tabla 1.1). Esta investigación analiza los cursos híbridos y en línea que se encuentran en el Sistema de @ulas-UABC gracias al acceso irrestricto que se tuvo a sus registros lo que hizo posible este trabajo.

Tabla 1.1

Cursos del Sistema de @ulas-UABC que se analizaron en búsqueda de foros de discusión asincrónica utilizados para llevar a cabo actividades de aprendizaje.

Facultades, escuelas e institutos en que se ofrecieron los cursos	Número de cursos
Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo	9
Tutoriales	2
Diplomado en educación a distancia	4
Maestría en Ciencias Educativas	19
Doctorado en Ciencias Educativas	9
Taller Diseño Educativo	7
Unidad de Evaluación Educativa	3
Proyectos	1
Maestría en Estudios Socioculturales	2
Escuela de Ciencias de la Salud, tronco común	5
Licenciatura en Medicina	12
Maestría en Ciencias de la Salud	1
Escuela de Enología y Gastronomía	5
Escuela de Artes, Licenciatura en Artes Plásticas	2
Facultad de Ciencias, tronco común	6
Licenciatura en Biología	4
Maestría en Manejo de Ecosistemas	11
Licenciatura en Física	1
Facultad de Ciencias Marinas, tronco común	19
Oceanología	7
Ciencias Ambientales	21
Especialidad en Gestión Ambiental	4
Biotecnología en Acuicultura	6
Posgrado Ecología Molecular y Biotecnología	1
Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales	2
Tronco común de Ciencias Sociales	8

Facultades, escuelas e institutos en que se ofrecieron los cursos	Número de cursos
Tronco común de Ciencias Administrativas	1
Ciencias de la Educación	13
Informática	1
Administración de empresas	8
Licenciatura en Sociología	7
Doctorado en Ciencias de la Administración	4
Maestría en Administración	2
Psicología	3
Ciencias de la Comunicación	5
Contaduría	1
Facultad de Ingeniería, tronco común	14
Ingeniería Industrial	12
Biotecnología	2
Facultad de Idiomas	14
Diplomado en Docencia	8
Maestría en Docencia	1
Especialidad de Traducción e Interpretación	1
Facultad de Ciencias Humanas, inter-semestrales	3
Licenciatura de Ciencias de la Comunicación	31
Tutorías	1
Licenciatura de Ciencias de la Comunicación	31
Tutorías	1
Instituto de Ingeniería, Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería	3
Cursos solicitados	3
Categoría de prueba	1
Facultad de Derecho, Licenciatura en Derecho	1
Facultad de Medicina y Psicología, Doctorado en Ciencias de la Salud	1
Licenciatura en Psicología	3
Total de cursos	347

Una de las herramientas tecnológicas con que cuentan los cursos en la plataforma Moodle son los foros de discusión asincrónica que fue la base del análisis de este trabajo. En la mayoría de los 347 cursos registrados en el Sistema de @ulas-UABC, impartidos por 145 profesores, se utilizaron los foros de discusión para distintos objetivos: para notificaciones, interacción social y otros propósitos no académicos. Solamente en 32 cursos de los 347, impartidos por 17 de 145 profesores, se utilizaron los foros de discusión con propósitos de

aprendizaje. Estos cursos se impartieron en los Institutos de Investigación y Desarrollo Educativo y de Ingeniería; las Facultades de Ciencias, Ciencias Marinas, Ciencias Administrativas y Sociales, Ingeniería, Idiomas, Ciencias Humanas, Derecho y Medicina; y en las Escuelas de Ciencias de la Salud, Enología y Gastronomía, y Artes. Considerando su modalidad, 16 cursos se ofrecieron en línea y 16 de manera híbrida. En lo que respecta al nivel educativo 22 cursos se impartieron en licenciatura, 5 en maestría, 3 en doctorado y 2 en diplomado. En los primeros tres niveles los cursos tenían una duración de 12 semanas mientras que en el diplomado uno duraba 16 semanas y el otro curso 4 semanas.

En estos 32 cursos se contabilizaron un total de 147 foros de discusión asincrónica en los que participaron 2,307 estudiantes. El número de estudiantes en los foros variaba entre 1 y 55 con un promedio de 15.69 participantes por foro.

Los profesores no recibieron capacitación o guía formal por parte de los administradores del Sistema de @ulas-UABC desde un punto de vista tecnológico o pedagógico en el uso y moderación de los foros. Sin embargo no se descartan habilidades y conocimientos adquiridos por su posible participación en el programa de formación ofrecido por el Centro de Innovación y Desarrollo Docente de la UABC. Fue así como los docentes diseñaron sus cursos con total libertad y utilizaron los foros de discusión con el propósito que juzgaron conveniente. Esta tesis reporta los resultados de ese uso intuitivo de los foros.

Cabe aclarar que este estudio se realizó en el Sistema de @ulas-UABC gracias a la autorización del 98% de los profesores a quienes, por medio de una forma electrónica que se envió a sus correos electrónicos, accedieron a que se analizaran las características de sus cursos. Se dejó fuera del análisis a los profesores que no dieron su autorización. Así mismo, el acceso irrestricto que se tuvo por parte de los administradores del Sistema de @ulas-UABC a los registros de los cursos hizo posible el análisis detallado que aquí se presenta.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

El marco teórico de esta tesis tiene ocho apartados principales. El apartado 2.2 aborda aspectos centrales del constructivismo, referente teórico de esta tesis. El constructivismo suele ser el enfoque pedagógico que se adopta para el aprendizaje en línea para guiar los procesos que lleven a los estudiantes a adquirir los conocimientos y las habilidades que requieren en el contexto académico y laboral actual. Se explica su enfoque emergente en educación y su visión del aprendizaje, la enseñanza y la construcción de conocimiento.

El apartado 2.3 trata acerca de uno de los postulados del constructivismo, el aprendizaje colaborativo, que establece que al trabajar con otros hace más factible que los estudiantes alcancen niveles de conocimiento más profundos. Como técnica didáctica resulta particularmente relevante para analizar los foros de discusión pues enfatiza la importancia del diálogo entre pares y con el profesor para profundizar en la comprensión. El desarrollo de diversas aplicaciones tecnológicas aplicada al aprendizaje grupal resultó en el surgimiento del el aprendizaje colaborativo mediado por computadora (CSCL, por sus siglas en inglés: *Computer Supported Collaborative Learning*).

El apartado 2.4 se refiere al CSCL como paradigma emergente que se ocupa de estudiar cómo aprenden los estudiantes al colaborar con otros con mediación tecnológica y en cuyo contexto se analizan los foros de discusión asincrónica objeto de estudio de este trabajo de investigación.

El apartado 2.5 aborda otro aspecto contextual de los foros, el aprendizaje universitario, ya que los foros son parte de cursos que se imparten en los niveles de licenciatura, maestría, doctorado y diplomado. Se explican sus características distintivas y la incorporación de recursos tecnológicos al mismo.

El apartado 2.6 relaciona la calidad del aprendizaje y la construcción de conocimiento como constructos que necesitan uno del otro para existir y define lo que para esta investigación significa calidad del aprendizaje y la taxonomía que se utiliza para

operacionalizar el concepto a fin de determinar la calidad del aprendizaje que construyen los estudiantes al interactuar en foros de discusión.

El apartado 2.7 trata el aprendizaje en línea, su definición, su expansión sostenida en los últimos años, su marco conceptual y la ubicación y potencial del aprendizaje asincrónico en línea a que pertenecen los foros de discusión dentro del mismo.

El apartado 2.8 expone las características de los foros de discusión asincrónica, la manera en que los intercambios comunicativos que se llevan a cabo en ellos favorecen el trabajo colaborativo y cómo esta interacción favorece la construcción de conocimiento profundo.

El apartado 2.9 ilustra cómo los mensajes que intercambian los estudiantes en los foros de discusión pueden ser visualizadas en forma de redes sociales en las que se pueden identificar patrones de interacción y cómo se obtuvo un índice que permite diferenciar niveles de colaboración en distintos foros de discusión asincrónica.

En la figura 2.1 se muestran los ocho apartados principales de esta tesis y sus tres etapas de investigación.

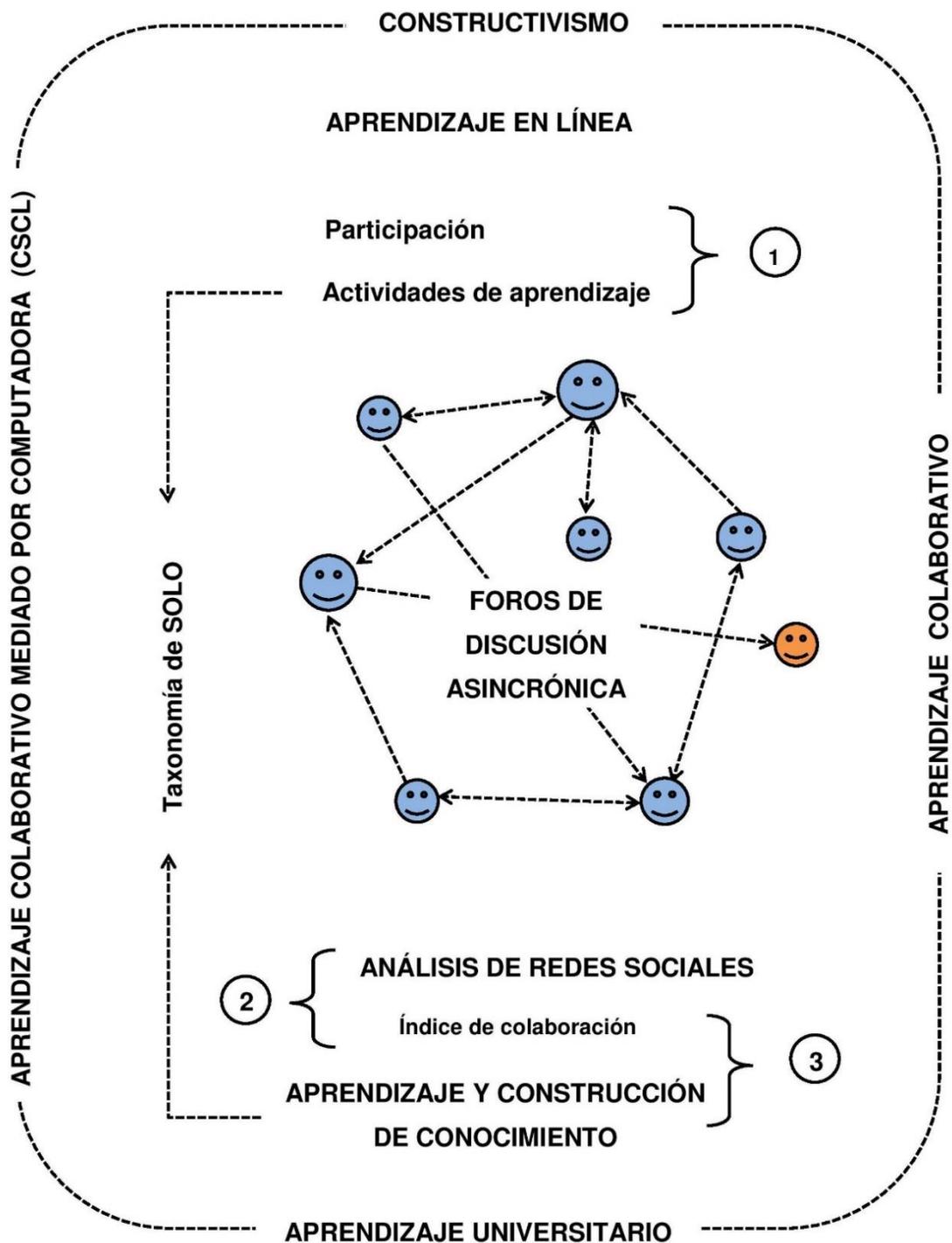


Figura 2.1. Esquema del marco teórico. En mayúsculas los ocho apartados principales y en minúsculas las tres etapas de la investigación.

2.2 Constructivismo

La idea central del constructivismo es que el conocimiento no es una simple copia de la realidad preexistente, sino un “proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente” (Serrano y Pons, 2011). A partir de este proceso la mente elabora modelos explicativos que van aumentando en complejidad y potencia lo que hace posible conocer la realidad a través de los modelos que se construyen expresamente para explicarla (Serrano y Pons, 2011). Para el constructivismo, el conocimiento es producto de la construcción del individuo que interpreta y procesa la información que recibe a través de los sentidos. Cada reflexión es una acción humana que realiza una persona particular en un contexto particular, por lo tanto, ninguna persona puede ver el mundo exactamente de la misma manera en que lo hace otra. Además esa visión del mundo cambia continuamente conforme se adquieren nuevas experiencias. Al constructivismo le interesa saber no solo qué es lo que sabe un individuo sino cómo lo sabe, es decir, si tiene conciencia de que construye conocimiento y si ejerce un control activo en el proceso de construcción (Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit, 2002).

Para cualquier tipo de constructivismo, el sujeto que construye conocimiento es activo e interactúa con su entorno y a pesar de que no está completamente condicionado por las características de su medio o sus determinantes biológicos sí modifica lo que conoce en función de sus restricciones internas y externas (Serrano y Pons, 2011). Con el aprendizaje cambia la manera de ver y entender el mundo y sus fenómenos. La adquisición de información por sí sola no puede lograr este cambio pero la manera de estructurar con ella el pensamiento sí lo hace (Biggs, 2006).

2.2.1 Visión constructivista del aprendizaje y la enseñanza

El constructivismo ve al aprendizaje como un proceso activo, constructivo, acumulativo y auto-dirigido hacia una meta, en el que el aprendiz construye representaciones internas propias de conocimiento que dan forma a interpretaciones personales de experiencias de aprendizaje. El aprendizaje se da cuando quien aprende incorpora información nueva a información previa, resultante de experiencias pasadas, que se encontraba almacenada en su

red de conocimientos, alojada en su estructura cognitiva. Esta estructura cognitiva provee de significado y organización a las experiencias y permite al aprendiz seleccionar y transformar información, construir hipótesis y tomar decisiones, es decir, ir más allá de la información que recibe (Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit, 2002; Parica, Bruno y Abancín, 2005).

La visión constructivista del contexto escolar va en la misma línea de pensamiento, el estudiante es el centro del aprendizaje pues no es el profesor quien le transmite el conocimiento sino que este es creado por los estudiantes a partir de las actividades de aprendizaje que elige el profesor (Biggs, 1999; Anderson, 2008). Como teoría del aprendizaje de base amplia, el constructivismo puede servir de referencia a los profesores para reflexionar acerca de su práctica docente y la manera de mejorarla. Los profesores constructivistas estimulan a sus estudiantes a pensar en lo que saben de un tema, a buscar información nueva y a colaborar con otros para resolver problemas reales lo que los lleva a un nuevo nivel de comprensión (Anderson, 2008). Sin embargo, para que esto suceda es necesario reexaminar el balance de poder en las relaciones del profesor con los estudiantes. El profesor retiene la responsabilidad de la enseñanza pero las decisiones del aprendizaje pertenecen a los aprendices. Otorgar a los estudiantes el poder de dirigir su propio proceso de aprendizaje permite la emergencia del aprendizaje constructivista (Palloff y Prat, 2007). La investigación demuestra que es más factible que las destrezas que se requieren para lograr un aprendizaje profundo sean desarrolladas por estudiantes en contextos constructivistas que en contextos tradicionales (Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit, 2002).

Serrano y Pons (2011) mencionan que para desarrollar un enfoque constructivista efectivo es necesario comprender que los procesos de enseñanza y aprendizaje que se dan en el salón de clases son fenómenos de una complejidad tal que es necesario alejarse de cualquier dogmatismo y entender este enfoque como dinámico y susceptible de ampliaciones, enmiendas y matizaciones.

2.2.2 Constructivismo social y constructivismo cognitivo

La escuela de pensamiento constructivista tiene varias raíces. Una de ellas es la perspectiva cognitiva y de desarrollo de Piaget, que entiende la construcción de conocimiento como una actividad individual alimentada por un contexto social. Otra de las raíces es el constructivismo social de Vigotsky para quien la construcción de conocimiento es un proceso de interacción donde el individuo y los participantes sociales forman un sistema de aprendizaje unificado (Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit, 2002).

Du Chatenier, Verstegen, Biemans, Mulder, y Omta (2009) parten también de la premisa de que la construcción de conocimiento tiene aspectos tanto individuales como sociales para desarrollar la metáfora de la creación de conocimiento, cuyo objetivo es visualizar el aprendizaje y explorar los procesos que se llevan a cabo durante el mismo. Establecen que la metáfora de la creación de conocimiento puede descomponerse a su vez en otras dos metáforas que no se contradicen sino que se complementan:

- 1) La metáfora de la adquisición, entiende al aprendizaje como un proceso cognitivo en que el conocimiento es propiedad de una mente individual que logra su construcción.
- 2) La metáfora de la participación, entiende al aprendizaje como un proceso social en el cual el conocimiento se adquiere al participar en actividades sociales.

Los mismos conceptos de las metáforas de la adquisición y de la participación se pueden encontrar en Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit (2002), quienes explican que la construcción de conocimiento tiene aspectos tanto individuales como sociales. A partir de esto identifican dos perspectivas distintas del constructivismo:

- a) El constructivismo cognitivo (metáfora de la adquisición) que entiende a la construcción de conocimiento como una actividad individual, alimentada por un contexto social.
- b) El constructivismo social (metáfora de la participación) para el cual los participantes sociales forman un sistema de aprendizaje unificado que construye conocimiento.

El enfoque constructivista en educación es emergente y resulta de la combinación de dos perspectivas teóricas, la del constructivismo de orientación socio-cultural (que también recibe el nombre de constructivismo social, socio-constructivismo o co-constructivismo) que se basa en la interacción y los procesos compartidos que se observan en el aula para la construcción de conocimiento, y la visión del constructivismo cognitivo que dice que el conocimiento se construye a partir de la actividad individual del sujeto al participar en procesos compartidos (Serrano y Pons, 2011).

2.2.3 Constructivismo y aprendizaje en línea

Anderson (2008) señala que el constructivismo es por lo general el enfoque pedagógico que se adopta para el aprendizaje en línea en el cual es posible observar las implicaciones de las ideas de esta escuela de pensamiento:

- El aprendizaje debe ser un proceso activo. Mantener a los aprendices activos realizando tareas significativas tiene como resultado un procesamiento de alto nivel que facilita la creación de significado personalizado. Pedir a los estudiantes que apliquen lo aprendido en una situación práctica es un proceso activo y facilita la interpretación personal y la relevancia.
- Una buena enseñanza en línea facilita la construcción de conocimiento pues los estudiantes tienen que tomar la iniciativa de aprender y de interactuar con otros estudiantes. Tanto el profesor como los estudiantes tienen control sobre la agenda de instrucción.
- En un ambiente en línea, los estudiantes acceden a información de primera mano en vez de recibirla filtrada por un instructor cuyo estilo o formación pudiera diferir del suyo. Esto les da la oportunidad de contextualizar y personalizar la información ellos mismos.
- Trabajar con otros permite a los estudiantes adquirir experiencia real de trabajo en equipo y usar sus habilidades meta-cognitivas. Los participantes en la discusión pueden de esta manera usar las fortalezas de otros y aprender de ellos.

2.3 Aprendizaje colaborativo

Uno de los postulados de la teoría constructivista es el aprendizaje colaborativo que entiende a la educación como un proceso que se construye socialmente y ayuda a encontrar diversas formas de solucionar problemas específicos, aprender a ser tolerante con la diversidad y desarrollar la habilidad para encontrar alternativas conjuntas (Calzadilla, 2002). En un ambiente constructivista, la colaboración permite la construcción de conocimiento y significado. Los procesos colaborativos fomentan que los estudiantes tomen la iniciativa, desarrollen su creatividad, pensamiento crítico y nivel de diálogo (Palloff y Prat, 2007).

El tipo de conocimiento que los estudiantes deben abordar durante su aprendizaje universitario suele ser en ocasiones un poco impreciso, de acceso no siempre sencillo y con frecuencia requiere solucionar problemas abiertos. El tratamiento de este tipo de información imprecisa se puede facilitar si se aborda desde una perspectiva constructivista, utilizando como método el aprendizaje colaborativo, que puede ayudar a los estudiantes a tratar con información compleja, al abordar problemas desde múltiples perspectivas a través de la discusión con otros (Veerman y Veldhuis-Diermanse, 2001). El aprendizaje colaborativo puede definirse como “una situación de aprendizaje en la que los aprendices intercambian ideas, experiencias e información para negociar el conocimiento a fin de construir conocimiento personal que sirva de base para un entendimiento común y una solución colectiva a un problema” (Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit, 2002).

Lehtinen et al. (1999) llevaron a cabo una revisión de diversas investigaciones que se enfocaron en el papel que desempeña la colaboración en el aprendizaje, en la búsqueda de marcos teóricos más profundos que pudieran servir de guía para contextos educativos mediados por tecnología. En esta revisión surgió la distinción central entre cooperación y colaboración que se basa en diferentes concepciones del papel y la participación de los estudiantes en la actividad. El trabajo cooperativo consiste en la división de la tarea entre los participantes. Es una actividad en la que cada persona es responsable de resolver una porción de la tarea. La colaboración, por el contrario, involucra la mutua participación de los estudiantes en un esfuerzo coordinado para resolver juntos el problema.

El aprendizaje colaborativo ha sido el principio más poderoso de la teoría educativa que guía el diseño e instrucción de cursos en línea. Se cree que su efectividad se debe a que el trabajar en colaboración facilita a los estudiantes alcanzar niveles de conocimiento más profundos (Palloff y Prat, 2007). Colaborar con otros permite crear un producto que muestra cómo la información previa y la nueva se combinaron para volverse conocimiento. Diversos recursos educativos tecnológicos hacen posible el acceso a una mayor cantidad de información y más actualizada de la que los estudiantes pudieran haber encontrado sin buscar en la red y facilitan presentar el nuevo producto en un formato atractivo ilustrado con imágenes, fotografías y videos para mostrar a otros en lo que han descubierto (Solomon y Schrum, 2007).

2.4 Aprendizaje colaborativo mediado por computadora (CSCL)

La idea de que la colaboración es una forma básica de actividad humana, indispensable para el desarrollo cultural y una buena manera de aprender ha sido subrayada por muchos escritores a lo largo de la historia de la psicología y la educación. Así mismo el interés en los procesos grupales tiene también una larga historia en el mundo occidental en psicología social. Es así que el aprendizaje colaborativo mediado por computadora (CSCL, por sus siglas en inglés) es un campo de encuentro entre la tecnología y la psicología y la pedagogía. Es por estas razones que diseñadores instruccionales y desarrolladores de software, psicólogos educativos, teóricos del aprendizaje y científicos computacionales se encuentran estudiando el CSCL (Lipponen et al., 2004).

Si bien las computadoras y otras tecnologías se utilizaron primeramente para apoyar el aprendizaje individual, el desarrollo de las tecnologías de red contribuyó al surgimiento de aprendizaje colaborativo mediado por tecnología CSCL (Jeong y Hmelo-Silver, 2010).

Los trabajos que han investigado la colaboración apoyada por tecnología comenzaron en los sesenta al analizar primeramente la colaboración asíncrona entre equipos geográficamente distribuidos. A esta línea de investigación se le llamó aprendizaje cooperativo mediado por computadora (CSCW, por sus siglas en inglés) y mostró cómo software colaborativo podía facilitar el manejo colectivo de conocimiento en equipos

virtuales. En parte la inspiración para el CSCL surgió de la investigación en CSCW al que, en cierto sentido, puede considerarse el hermano mayor del CSCL (Lipponen et al., 2004).

Se considera al CSCL como una de las innovaciones más prometedoras para mejorar la enseñanza y el aprendizaje con la ayuda de las modernas tecnologías de la información y la comunicación (Lehtinen et al., 1999). El CSCL puede definirse como un campo de investigación interdisciplinario que incluye una rama de las ciencias del aprendizaje y de la investigación en tecnología educacional que se ocupa de estudiar cómo aprenden las personas con la ayuda de las computadoras (Stahl, Koschmann, y Suthers, 2006; Jeong y Hmelo-Silver, 2010).

La investigación en el campo del CSCL se ha incrementado en años recientes pues muchos investigadores y educadores lo ven como una manera prometedora para lograr cambios favorables en la enseñanza y el aprendizaje al utilizar métodos colaborativos apoyados en tecnología (Lipponen, Hakkarainen, y Paavola, 2004)

Jeong y Hmelo-Silver (2010) llevaron a cabo un meta-análisis de contenido en investigaciones empíricas en el uso de tecnología en el CSCL. Analizaron una muestra de 175 de un total de 868 artículos publicados entre 2005 y 2007 en 7 revistas líderes en el área de CSCL y encontraron que:

- Los ambientes de CSCL típicamente utilizan más de una tecnología y las más comúnmente utilizadas fueron los foros de discusión y chats.
- Las tecnologías se utilizaban para apoyar la colaboración en línea más frecuentemente que la colaboración cara a cara.
- El CSCL apoyaba el aprendizaje en un rango de disciplinas pero más frecuentemente en contextos educativos en educación superior.

Lehtinen et al. (1999) mencionan que si bien extensos meta análisis de la efectividad de las computadoras han mostrado que, en la mayoría de los experimentos, el uso de la tecnología ha mejorado los resultados de aprendizaje, estos estudios no han hecho distinción entre diferentes ideas pedagógicas acerca de cómo se han implementado las computadoras en los

salones de clase. Por lo tanto, es imposible llegar a cualquier conclusión acerca de la efectividad del CSCL con base en estos estudios de impacto general.

Varios experimentos empíricos ofrecen evidencia de que ambientes de CSCL han resultado útiles para interacciones sociales de alto orden y por lo tanto, para un mejor aprendizaje en términos de comprensión profunda. Lo que aún falta es la evidencia de que los mismos resultados pueden lograrse ampliamente en los salones de clase normales. También es posible que resultados positivos similares pudieran alcanzarse en salones de clase en que se llevaran a cabo las mismas actividades colaborativas sin utilizar computadoras (Lehtinen et al., 1999).

La comunidad científica ha considerado que utilizar el aprendizaje colaborativo mediado por computadora en la práctica educativa, bajo un enfoque constructivista, permitiría utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para abordar uno de los problemas más recurrentes en los sistemas educativos: estudiantes pasivos que solo absorben información del profesor, sin que lleven a cabo una reflexión crítica de su contenido. Es por esto que se hace mucho énfasis en cuanto al uso del CSCL para fomentar el aprendizaje activo. Esto se refiere al uso activo del pensamiento, al desafío que se le presenta al aprendiz para que haga uso de sus habilidades mentales durante su aprendizaje (Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit, 2002).

Los maestros finlandeses difirieron en opinión. Con base en encuestas a gran escala que respondieron, no consideraron al aprendizaje colaborativo como una aplicación importante para las computadoras. Opinaron que las ideas acerca del CSCL eran novedosas pero que los principios teóricos y prácticos del CSCL están todavía muy inmaduros para ser ampliamente aplicados a las reformas educativas. Los resultados de investigaciones previas también destacan la importancia de analizar cuidadosamente las presuposiciones de la aplicación de innovaciones instruccionales basadas en tecnología en situaciones prácticas del salón de clases (Lehtinen et al., 1999). Millard (2010) y Pizá, Angulo, Padilla, y Cuevas (2013) concuerdan al señalar que para que los recursos educativos tecnológicos ayuden al logro de los objetivos de aprendizaje es necesario que el diseño de la actividad que utiliza estos recursos se oriente al logro de esos objetivos pues es frecuente identificar que en el

aprendizaje colaborativo mediado por computadora se pase por alto este aspecto fundamental.

En cuanto a los aspectos de su marco de investigación analítico, a pesar de que el paradigma del CSCL está aún en sus etapas emergentes, se pueden mencionar algunos. Primero, que derivado de las preguntas de investigación que se plantean, el trabajo en CSCL tiende a enfocarse en procesos más que en resultados. Segundo, hay una preocupación central con teorías establecidas de observación de datos y con la construcción de densas descripciones de los fenómenos que se estudian. Como resultado, los estudios de CSCL tienden a ser descriptivos más que experimentales. Y un tercer y último aspecto de este cuerpo de investigación emergente es que hay un manifiesto interés en comprender los procesos desde el punto de vista de los participantes (Koschmann, 1996).

En el CSCL, el aprendizaje puede ser comprendido como un proceso social continuo en el que la evidencia de que el aprendizaje ha sucedido se debe fundamentar en la comprensión de las maneras en que las personas colaborativamente aprenden y reconocen que el aprendizaje ha ocurrido (Koschmann, 1996).

Un contexto de CSCL tecnológicamente sofisticado, diseñado en base a principios cognitivos, podría facilitar un proceso de indagación distribuido que motivara a los estudiantes a participar en indagaciones profundas por periodos de tiempo sustanciales y proveer recursos cognitivos socialmente distribuidos para monitorear la comprensión y otras actividades meta-cognitivas (Lehtinen et al., 1999).

Este trabajo de investigación utiliza como referente teórico este enfoque emergente pues toma las ideas de la escuela de pensamiento constructivista acerca de la enseñanza, el aprendizaje y la construcción de conocimiento para analizar la calidad del conocimiento que se construye en foros de discusión asincrónica, atendiendo a los procesos cognitivos individuales de los participantes pero que suceden como resultado de la interacción e intercambio de ideas con otros participantes del foro.

2.5 Aprendizaje universitario

La responsabilidad de formar personas que sepan trabajar de manera colaborativa en constante interacción, que puedan adaptarse a entornos de trabajo flexibles y cambiantes recae en las instituciones de educación superior. El reto que enfrentan no es pequeño pues se espera que los estudiantes desarrollen destrezas específicas como utilizar el pensamiento crítico, el pensamiento creativo y el pensamiento lógico; generar ideas creativas; ser capaces de participar en temas de debate y argumentación; usar el conocimiento adquirido en situaciones nuevas; solucionar problemas; formular preguntas adecuadas; relacionar diferentes percepciones; resumir información de manera concisa; colaborar en las ideas de otros; y compartir el conocimiento (Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit, 2002; UNESCO, 2013).

El conocimiento universitario puede distinguirse de otros tipos de conocimiento con base en algunas de las características que presenta: es complejo y es posible encontrar muchas relaciones entre diversos conceptos, no es algo que se puede transmitir a los estudiantes como algo fijo, es unitario e indivisible. Es la transformación que hace el estudiante de información que ha escuchado, visto o leído. Se dice que este tipo de conocimiento es generativo porque el estudiante no sólo reproduce la información que le ha sido dada sino que a partir de ella genera nuevos conceptos. El conocimiento universitario se incrementa con la negociación de la información y la experiencia (Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit, 2002).

Para esta investigación, el aprendizaje universitario en línea engloba tanto a los estudiantes de pregrado como a los de posgrado. Explica Gibson (2013) que son los estudiantes de posgrado quienes le dan a la instrucción en línea otra dimensión ya que la experiencia de vida y la confianza que han ganado en el terreno académico los motiva a compartir lo que han aprendido. Suelen ser estudiantes con un mayor deseo de asumir un rol activo en su aprendizaje. Esto permite que la presencia del instructor sea menos dominante lo cual es importante ya que si el instructor se sitúa en el centro de la discusión, se corre el riesgo de que asuma una presencia autoritaria que inhiba, en vez de motivar, la participación.

2.5.1 Incorporación de recursos tecnológicos al aprendizaje universitario

Los cursos mediados por computadora, tanto en programas que los utilizan como apoyo a clases presenciales como en programas totalmente en línea, han transformado la enseñanza y el aprendizaje en la educación universitaria (Paloﬀ y Prat, 2007). Álvarez, Gros, Guerra, y Romañá (2005) creen que utilizar recursos tecnológicos para diseñar entornos de aprendizaje universitario puede ser de ayuda para desarrollar las competencias que se requieren en este contexto.

Para los estudiantes estos cambios se han traducido en un fácil acceso a una mayor cantidad de información, en que las actividades se pueden abordar desde distintos estilos de aprendizaje, pero sobre todo en que la responsabilidad de aprender recae principalmente en ellos mismos (Paloﬀ y Prat, 2007).

Pero no han sido los estudiantes los únicos que han sido impactados por la incorporación de recursos tecnológicos al aprendizaje universitario, también ha traído cambios para los profesores. Para ellos, el mayor impacto se ha traducido en la redefinición de su concepción pedagógica. Han cambiado los objetivos de aprendizaje, la forma de evaluar y el rol del profesor como instructor. Similar a las demandas de formación de un nuevo tipo de estudiante, los profesores se han visto en la necesidad de adquirir nuevas habilidades de enseñanza para adaptarse al nuevo y cambiante contexto educativo (Paloﬀ y Prat, 2007).

En los foros de discusión el rol tradicional del profesor debe cambiar al de moderador de las discusiones, esto representa un claro ejemplo de demanda de modificación de la concepción pedagógica que enfrenta el profesor universitario cuando incorpora a su práctica el uso de este recurso tecnológico en particular.

2.6 Aprendizaje y Construcción de conocimiento

La investigación continúa aportando información acerca de cómo aprenden las personas y construyen conocimiento en el aprendizaje en línea. Se dice que el aprendizaje es un proceso activo que para ser exitoso requiere de la participación de los estudiantes y el profesor. En la interacción se forma una red de aprendizaje y a través de esta red se crea

conocimiento de manera colaborativa. Por lo tanto, los resultados del proceso de construcción de conocimiento no deben ser medidos por el número de hechos que un estudiante es capaz de recordar sino por la profundidad del conocimiento y habilidades que adquiere. Los resultados de aprendizaje que se obtengan de esta manera evidencian el pensamiento crítico y de adquisición de conocimiento (Palloff y Prat, 2007).

El aprendizaje y el conocimiento son constructos hermanos que necesitan uno de otro para poder existir. Aprender es llegar a conocer y conocer es haber aprendido (Siemens, 2006). Se asume que el aprendizaje resulta en construcción de conocimiento y que al interactuar con otros se negocia el conocimiento. Una idea que surge del constructivismo es el conocimiento distribuido que se refiere a que el conocimiento se encuentra dividido entre las personas. Si bien cada individuo crea su propio y específico conocimiento, se considera que ese conocimiento se vuelve significativo al ser compartido con otros y que esto contribuye al crecimiento del conocimiento individual (Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit., 2002). El significado de cognición distribuida se basa en el hecho de que los humanos solo tienen recursos cognitivos limitados como el tiempo, la memoria o el poder computacional. Estos recursos están muy sobreestimados, sin ayudas externas las personas solo tienen una memoria y una capacidad de razonamiento limitado. Logros mentales más elevados presuponen que un agente una el mundo externo y sus pares pesquisidores como fuentes de conocimiento, organizadores de actividad y en general, como extensiones de su propia cognición (Lehtinen et al., 1999).

Ya que este trabajo analiza el proceso de construcción de conocimiento en un contexto de CSCL, resulta pertinente mencionar las etapas del proceso de construcción de conocimiento colaborativo. Du Chatenier et al. (2009) llevaron a cabo una revisión de la literatura, en busca de las teorías más citadas en artículos arbitrados acerca de la creación de conocimiento colaborativo en organizaciones. A partir de la misma crearon un modelo que describe en cuatro etapas la construcción de conocimiento colaborativo:

- Externalizar y compartir. Los participantes verbalizan y comparten su conocimiento, información y necesidades con otros participantes. Esta etapa se lleva a cabo a nivel de grupo y da como resultado un conocimiento distribuido que frecuentemente se experimenta como una situación caótica.

- Interpretar y analizar. Los participantes absorben lo que escuchan y lo interpretan y analizan al asociarlo con su propio conocimiento. Al interpretar las palabras de otros se está siempre contextualizando, ligando la nueva información con el propio marco de referencia, un proceso que se lleva a cabo a nivel individual y que con frecuencia resulta en diferentes interpretaciones en diferentes individuos, se suele llamar a esto conocimiento descentralizado.
- Negociar y revisar. Los participantes colectan y ordenan las diferentes interpretaciones y construyen entendimientos mutuos y significados para lo cual necesitan en ocasiones modificar su propia manera de pensar. Se acoplan crítica pero constructivamente con las ideas de otros.
- Combinar y crear. Los participantes combinan diferentes bases de conocimiento y acumulan y crean nuevas ideas. Este proceso que se lleva a cabo a nivel individual da como resultados conocimiento co-creado.

Estas etapas también se pueden identificar en el proceso de construcción de conocimiento colaborativo en las discusiones entre los participantes en foros de discusión asincrónica.

Un análisis cuidadoso de las interacciones que se dan en los foros puede ayudar a determinar si promueven el pensamiento crítico y facilitan la construcción de conocimiento (Gibson, 2013). A través del análisis de contenido de las transcripciones de las comunicaciones entre los participantes es posible medir la cantidad y calidad del proceso de construcción de conocimiento que se da durante el aprendizaje colaborativo en línea (Aviv, Erlich, Ravid, y Geva, 2003).

Definir el conocimiento no es asunto sencillo, especialmente cuando lo que se pretende es que la definición elegida en verdad concuerde con el conocimiento que surge o se construye en algún contexto específico. Siemens (2006) explica que las descripciones actuales de conocimiento son insuficientes para reflejar en su totalidad el significado del término y sugiere negociar la definición de conocimiento para formular una definición adecuada para el contexto y propósito específico en que se emplea. Hacerlo así es más apropiado que formular una definición por anticipado y luego aplicarla a diferentes situaciones. El

contexto en que sucede debe revelar la naturaleza del conocimiento, y la aproximación y tratamiento que hagamos al conocimiento que estemos considerando debe partir de su naturaleza. Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit (2002) enfrentaron al inicio de su investigación el problema de encontrar una definición de construcción de conocimiento que les permitiera posteriormente la operalización del mismo. Finalmente se decidieron por “sumar, elaborar y evaluar ideas, resumir o evaluar información externa y relacionar diferentes hechos e ideas”. Mencionan los autores la importancia de definir claramente aquellos constructos que se vayan a operacionalizar pues esto determina la manera de analizar e interpretar los resultados obtenidos. Este hecho pone de manifiesto la importancia de que exista una fuerte relación entre la base teórica y el método de análisis que se elija.

Con base en las tres ideas anteriormente mencionadas, tomar el contexto y el propósito al que sirve como guía para definir la construcción de conocimiento; que la definición sirva de base para operacionalizar el concepto; y que el método de análisis y la base teórica tengan estrecha relación, esta investigación utiliza como método la taxonomía de SOLO que se fundamenta en los principios de la teoría constructivista, para analizar la calidad del aprendizaje que construyen los estudiantes que participan en foros de discusión, en cursos mediados por tecnología y se define la calidad del aprendizaje como “el nivel de la taxonomía de SOLO al que un participante en un foro de discusión asincrónica es capaz de identificar, elaborar y evaluar ideas, resumir o evaluar información externa y relacionar diferentes hechos e ideas”.

2.6.1 Taxonomía de SOLO (*Structure of the Observed Learning Outcome*, por sus siglas en inglés).

Para entender cómo aprenden los participantes de manera activa en foros de discusión asincrónica se hace necesaria una base teórica que ayude a la comprensión. La taxonomía de SOLO es una teoría desarrollada por John Biggs que explica la calidad del conocimiento que construyen los estudiantes al asignar sus procesos cognitivos a cinco niveles de comprensión y ejecución de una determinada tarea (Brabrand, 2009).

Anderson (2008) y Biggs (2014) explican así los cinco niveles de la taxonomía de SOLO:

1. Nivel Preestructural. El estudiante no comprende lo que debe hacer. Las respuestas son irrelevantes o inapropiadas para la tarea a realizar. En ocasiones los estudiantes pueden utilizar la tautología para dar respuestas muy sofisticadas, como lo haría un político para aparentar una respuesta informada pero no válida desde el punto de vista académico pues no se evidencia aprendizaje relevante.
2. Nivel Uniestructural. A este nivel, en respuesta a la pregunta o problema planteado, el estudiante aporta una idea o aspecto relevante para la tarea pero de forma aislada, no explica la relación con otras ideas o hechos o con el contexto en que suceden. Es posible identificar algunas conexiones obvias pero aún no logra comprender con claridad el valor o significado de la información con que cuenta. Como resultado, al tratar de aplicar al problema que se presenta alguna teoría, el aporte puede ser pobre, sobre-simplificado, innecesariamente reducido o desconectado.
3. Nivel Multiestructural. El estudiante señala varias ideas o hechos relevantes para la tarea que se relacionan de algún modo aunque estas relaciones no se comprenden claramente. A diferencia del nivel Uniestructural, la cantidad de ideas que se identifica ha aumentado pero aún se encuentran desconectadas unas de otras y del contexto en que suceden. A nivel Multiestructural los estudiantes pueden hacer una lista o combinación de hechos o ideas, describir, interpretar o resumir aspectos de la tarea asignada. Es decir, los estudiantes ven los árboles pero no el bosque.
4. Nivel Relacional. A este nivel se da un cambio de lo concreto de los dos niveles anteriores a lo abstracto. Se comprende mejor el significado de las ideas. El estudiante identifica aspectos relevantes para la tarea y logra relacionarlos de manera que cada aspecto contribuye al significado global de la aportación. Puede identificar semejanzas y diferencias en la información analizada, explicar causas, comprender la relación entre teoría y práctica, identificar propósitos, notar inconsistencias, clasificar hechos o ideas en categorías o patrones e incluso deducir principios subyacentes. Los estudiantes pueden también utilizar conocimientos adquiridos previamente para darle contexto a la construcción de sus

respuestas. A este nivel se produce el cambio cualitativo de la comprensión, los estudiantes ya ven el bosque, y en sentido académico puede hablarse de comprensión relevante.

5. Nivel Abstracto-extendido. La estructura Relacional adquirida puede ser transferida a otros dominios o contextos. El todo integrado se conceptualiza a un nivel elevado de abstracción lo que permite juzgar, organizar o generalizar las ideas aprendidas, el conocimiento previamente adquirido y experiencias de vida para aplicarlos a nuevas situaciones. El estudiante va más allá de lo aprendido en el curso y esto le permite reflexionar críticamente e incluso construir sus propias hipótesis y teorías o hacer predicciones en base a un razonamiento profundo.

La taxonomía de SOLO parte de la premisa de que conforme progresa el aprendizaje, ante una tarea dada, las conexiones entre las ideas o hechos que hacen los estudiantes primero se van incrementando y posteriormente se van volviendo más complejas. Los niveles Estructural y Multiestructural son las fases cuantitativas de la taxonomía de SOLO. De un nivel al otro solo se da un incremento en el número de ideas que el estudiante identifica o recuerda. En ambos niveles la demanda de atención y memoria es baja. En los niveles Relacional y Abstracto-Extendido se observa un cambio de lo cuantitativo a lo cualitativo. Se incrementa la demanda de memoria y atención pues el estudiante no solo necesita recordar más ideas sino conectarlas entre sí. Esta demanda de asociación obliga al estudiante a conciliar inconsistencias entre ideas al sintetizar o evaluar las mismas. Estos dos últimos niveles el aprendizaje involucran la creación de significado y comprensión. En niveles anteriores no es posible encontrar evidencia de lo que suele denominarse pensamiento crítico. Cada nivel de SOLO abarca y trasciende al anterior. Es un constructo que tiene dimensiones cualitativas y cuantitativas. La taxonomía de SOLO se usa en muchas disciplinas ya que se puede aplicar en diversos contextos (Potter y Kustra, 2012).

Para la taxonomía de SOLO, la comprensión es vista como el incremento en el número y complejidad de conexiones que hacen los estudiantes conforme progresan del nivel de incompetencia al de expertos. La profundidad se origina al darse un cambio cualitativo en la manera en que las ideas son comprendidas en conexión con otras ideas. El paso de un nivel de aprendizaje a otro se da de manera cíclica. Un estudiante puede estar en un ciclo de

aprendizaje distinto por cada materia o tema que esté abordando, y en nivel distinto dentro de cada uno de esos ciclos. Incluso si un aprendiz alcanza el nivel Abstracto-Extendido en un tema, regresará a un nivel o niveles previos cuando se encuentra con nueva información que altere su comprensión del tema (Potter y Kustra, 2012). Concuerdan con esta idea Lehtinen et al. (1999) al mencionar que la comprensión es de naturaleza iterativa, es decir, emerge a través de un serie de intentos para explicar y comprender los procesos y mecanismos que se están investigando y Siemens (2006), quien establece que el conocimiento posee diferentes estados a lo largo de un continuo y que nuestra comprensión se expande constantemente al visitar nociones preconcebidas forzando la comprensión a nivel cerebral. La comprensión es vista como un estado transitorio influenciado por los dominios de conocimiento que posee el aprendiz.

Si bien la taxonomía de SOLO tiene cinco niveles, sus creadores y otros académicos han señalado que tanto el primer nivel (Preestructural) como el último (Abstracto-extendido) en realidad existen fuera del ciclo de aprendizaje ya que a nivel Preestructural todavía no se entra al círculo y en los tres niveles siguientes suele transitarse varias veces ya que las nuevas ideas se van comprendiendo e incorporando causando avances y retrocesos hasta que se llega al nivel Abstracto-Extendido que es la meta final y representa el fin del ciclo de aprendizaje (Potter y Kustra, 2012). Sin embargo, como se menciona en el párrafo anterior, esta meta final también es provisional. Biggs (2006) dice que el Abstracto-Extendido de hoy es que es el Relacional de mañana.

Tabla 2.1.

Distintos tipos de respuesta a la pregunta *¿Por qué usar la taxonomía de SOLO para crear resultados de aprendizaje?* y el nivel al que pertenecerían.

Nivel:	Ejemplos de respuesta tomados de <i>A Primer on Learning Outcomes and the SOLO Taxonomy</i> (Potter y Kustra, 2012).
Preestructural	No lo sé. Porque es lo que se debe hacer. De eso se trata el buen aprendizaje.
Uniestructural	Ayuda a tener expectativas apropiadas. Ayuda en la planeación de una estrategia de evaluación. Ayuda a organizar una secuencia útil de experiencias de aprendizaje. Ayuda a utilizar los resultados para incentivar un aprendizaje más profundo.
Multiestructural	Ayuda a fijar expectativas apropiadas, planear una evaluación estratégica, organizar una secuencia útil de experiencias de aprendizaje, y a utilizar los resultados para incentivar un aprendizaje más profundo.
Relacional	La taxonomía de SOLO ayuda a fijar expectativas apropiadas, tal como se expresan en los resultados de aprendizaje esperados y a revisar que dichos resultados se vayan logrando, tomando en cuenta el nivel en que los estudiantes empiezan y el nivel que se quisiera alcanzaran. Esto significa que se puede utilizar SOLO para incentivar aproximaciones más profundas al aprendizaje al asegurarse de que las expectativas no son ni demasiado altas ni demasiado bajas y proveen un marco para organizar estratégicamente las experiencias de aprendizaje que se planean. Si se usa esta taxonomía como parte de un curso constructivamente alineado, ayudará a elaborar evaluaciones que juzguen adecuadamente la calidad del aprendizaje del estudiante y que sean, al mismo tiempo, experiencias de aprendizaje efectivas en sí mismas.
Abstracto extendido	A nivel abstracto extendido, la respuesta se parecería mucho a la del nivel relacional, solo que el estudiante podría incluir consideraciones de otros aspectos de teorías de la enseñanza, del aprendizaje, el currículum o de la evaluación. Ó el estudiante podría razonar implicaciones y complicaciones de aplicar la taxonomía de SOLO en la práctica, tal vez para propósitos que los creadores de la taxonomía no habían considerado. O bien, discernir principios de nivel superior que explicaran diferencias o similitudes. A este nivel, el aprendiz es forzado a pensar más allá de lo dado y utilizar conocimiento previo relacionado, ideas o información para elaborar una respuesta, predicción o hipótesis que se extendería a un rango más amplio de situaciones.

2.6.2 Construcción de conocimiento y jerarquías del pensamiento

En una clase presencial, cuando alguien trata de comunicar un pensamiento o una idea, la expresión oral se acompaña de miradas, gestos, movimientos, lenguaje corporal, entonación, volumen, velocidad de la voz, pausas y silencios. En una discusión asincrónica en línea todo lo que se tiene es el producto final de esos pensamientos en forma de mensajes de texto. Pero además, cada uno de estos mensajes está compuesto de una o varias ideas que difieren entre sí en cuanto a su profundidad y al nivel de aprendizaje que denotan. Diversos autores han propuesto jerarquías del pensamiento o niveles de construcción de conocimiento que separan las ideas superficiales de las que evidencian una comprensión de mayor profundidad.

En 1910 John Dewey en su ensayo *¿Qué es el Pensamiento?* describió cuatro niveles de pensamiento. En el primer nivel están los pensamientos fugaces de los que no somos particularmente conscientes como por ejemplo "escuché ladrar un perro". Al segundo nivel pertenece todo aquello que no es percibido por alguno de los cinco sentidos, es lo que se puede definir como pensar acerca de algo. En el tercer nivel están las creencias personales que no suelen cuestionarse si parecen razonablemente probables. El cuarto nivel, consciente y voluntario, es en el que se reflexiona sobre las consecuencias de determinadas creencias e implica aportar evidencias de la veracidad de dichas creencias (Bender, 2003).

En 2002, Berge y Muilenburg (en Bender, 2003) identificaron distintos tipos de pensamiento que resultaban en pensamiento constructivo o reflexivo. El pensamiento crítico involucraba la formación de conceptos. El pensamiento del más alto nivel se evidenciaba en la resolución de problemas y llamaron pensamiento distribuido al pensamiento que era compartido con los miembros de un grupo.

Así mismo, para describir las características y comportamientos que denotan aprendizaje y que se espera los aprendices desarrollen, se han usado diversas clasificaciones o taxonomías. El objetivo de estas clasificaciones ha sido identificar etapas en el desarrollo o progreso del aprendizaje y servir como herramienta para evaluar resultados de aprendizaje en distintos módulos de programas educativos.

La taxonomía de Bloom de 1956, adaptada por Anderson et al., ha sido la más utilizada a la fecha y es similar a otras en su estructura jerárquica y en que se debe dominar un nivel para pasar al siguiente. Originalmente, la taxonomía de Bloom se compone de tres dominios, cognitivo, afectivo y psicomotor. El dominio que más atención ha recibido es el cognitivo y asigna el proceso de aprendizaje a una jerarquía de niveles que van desde recordar algo hasta crear algo nuevo: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. En 2001 Anderson et al. agregaron a los niveles anteriores cuatro dimensiones del conocimiento: factual, conceptual, procedimental y meta-cognitivo (en O'Neill y Murphy, 2010).

El conocimiento factual incluye conocimiento básico de un tema que los estudiantes deben poseer para resolver problemas relacionados al mismo, como por ejemplo, conocer la terminología y detalles de un tema así como los elementos que lo constituyen. El conocimiento conceptual, también llamado declarativo, se refiere a la comprensión de los elementos básicos de una estructura y la manera en que se relacionan. El estudiante puede hacer clasificaciones y asignar categorías a una estructura, generalizar, deducir patrones, modelos y teorías. El conocimiento procedimental se refiere a la comprensión de cómo llevar algo a cabo, métodos de investigación y utilizar habilidades, técnicas y algoritmos. El conocimiento meta-cognitivo se da cuando el estudiante comprende sus propios procesos de pensamiento (Solomon y Schrum, 2007).

John Biggs (2006) habla de las actuaciones derivadas de la comprensión. Es decir, cuando un estudiante verdaderamente comprende un concepto, actúa diferente cuando en un contexto nuevo tiene la oportunidad de utilizar el concepto aprendido. Biggs relaciona esto con la idea constructivista de que la perspectiva del mundo cambia con el aprendizaje. Si lo que se busca es que los estudiantes tengan un conocimiento superficial del tema y puedan responder exámenes estándar, el conocimiento conceptual es suficiente pero si lo que busca es que cambien su forma de comprender y modificar la realidad, entonces es necesario que su nivel de comprensión sea más eficiente.

La comprensión del estudiante a lo largo de su aprendizaje universitario se va desarrollando poco a poco y se va haciendo cada vez más precisa y compleja. Esto hace necesario definir la comprensión de acuerdo a los temas que se enseñan y de acuerdo al nivel del curso que se imparte. De aquí surge la necesidad de un marco general que estructure los niveles de

comprensión a fin de orientar la toma de decisiones en cuanto a lo que se quiere lograr. A partir de estas premisas, Biggs desarrolló la taxonomía de SOLO para describir de manera sistemática cómo se incrementa la complejidad de actuación de un estudiante en el dominio de tareas académicas.

Las razones por las que este estudio utiliza la taxonomía de SOLO y no la de Bloom para medir la calidad del aprendizaje en foros de discusión asincrónica en cursos universitarios coincide con lo que Hook (2013) considera como ventajas de SOLO sobre la taxonomía de Bloom:

- La taxonomía de SOLO hace un paralelismo más cercano a la manera en que los profesores enseñan y los estudiantes aprenden.
- La manera en que tanto docentes como estudiantes avanzan de constructos más superficiales a más profundos se ve reflejada en los cuatro niveles de la taxonomía de SOLO.
- A diferencia de la taxonomía de Bloom que es usada principalmente por los profesores para redactar objetivos de aprendizaje, la taxonomía de SOLO puede enseñarse a los estudiantes para que aprendan progresivamente a escribir respuestas más elaboradas.
- La taxonomía de SOLO no solo sugiere la metodología para escribir un ítem sino que la misma taxonomía puede ser usada para evaluar los ítems. Cada respuesta se evalúa en base al número de ideas, el grado de interrelación entre las mismas o la abstracción a principios más generales, esto puede llevar a una evaluación más confiable.
- A diferencia de la experiencia de algunos investigadores con la taxonomía de Bloom, es relativamente fácil identificar y categorizar los niveles de SOLO.

2.7 Aprendizaje en línea o a distancia

Anderson (2008) define al aprendizaje en línea como “El uso del Internet para obtener acceso a los materiales de aprendizaje, interactuar con el contenido, instructor, y otros aprendices, y recibir apoyo durante el proceso de aprendizaje, a fin de obtener

conocimiento, construir significado personal, y crecer a partir de la experiencia de aprendizaje”.

Palloff y Prat (2007) utilizan el término aprendizaje a distancia para referirse a las diversas modalidades de impartición de cursos a distancia, mediados por tecnología, que van desde cursos totalmente a distancia hasta cursos híbridos que combinan clases presenciales con instrucción en línea, en todas las modalidades que establece el Marco conceptual de la educación en línea del Departamento de Educación de los Estados Unidos (Véase Tabla 2.2).

Esta investigación utiliza indistintamente los términos aprendizaje en línea o aprendizaje a distancia para referirse a los cursos universitarios mediados por tecnología, ya que como mencionan Palloff y Prat (2007), si se examinan las combinaciones de educación a distancia que se utilizan actualmente se puede decir que educación a distancia se refiere a casi cualquier curso que se imparte por medio de alguna forma de tecnología.

En educación superior y como capacitación para el trabajo, el aprendizaje en línea se ha vuelto parte del contexto educativo. Para la mayoría de las personas que trabajan, es el camino más accesible hacia la nueva economía del conocimiento y los trabajos con ella relacionados (Anderson, 2008). Esto ha ocasionado un crecimiento exponencial en la oferta de cursos educativos mediados por tecnología que a su vez han aprovechado el desarrollo de computadoras cada vez más rápidas, la mejora de las redes de comunicación y a la facilidad de acceso a programas de software (Andresen, 2009). La incorporación de recursos de Internet al ámbito educativo y los cursos universitarios que ofrecen programas en línea, han abierto para muchas personas nuevas posibilidades de estudio que no existían en las modalidades de estudio tradicional.

El aumento de instituciones educativas que recurren a la educación en línea no sólo se está dando en los países desarrollados. En el llamado tercer mundo también se ha extendido el acceso a Internet y hay gran interés en el aprendizaje mediado por computadora que permita flexibilidad de instrucción para las poblaciones que demandan aprendizaje y capacitación (Anderson, 2008).

El reporte para el año 2013 *Changing Course: Ten Years of Tracking Online Education in the United States* que hace un seguimiento a la educación en línea en los Estados Unidos, reportó que en el año 2002 menos del 50% de las instituciones de educación superior consideraron a la educación en línea como crítica para sus estrategias a largo plazo. Esta cifra bajó al 11.2% para el 2012. Para ese mismo año, el número de estudiantes inscritos en al menos un curso a distancia se incrementó en más de 570,000 lo que sumó un total de 6.7 millones de estudiantes. En 2012 el porcentaje de estudiantes universitarios que tomaban al menos un curso en línea en los Estados Unidos fue del 32% (Allen y Seaman, 2013).

En cuanto a la efectividad comparada de los cursos a distancia con las clases presenciales, los reportes anuales del 2003 al 2012 de la educación en línea en las universidades estadounidenses, informaron que en 2003, 57.2% de los responsables académicos principales calificaron los resultados de la educación en línea como tan buenos o mejores que la instrucción cara a cara. Para el 2012 este porcentaje se incrementó al 77%. El reporte 2012 indica también que los líderes académicos y las instituciones que ofertan cursos en línea tienen una opinión mucho más favorable de la calidad de los resultados de aprendizaje en línea que aquellas instituciones que solo ofrecen cursos presenciales (Allen y Seaman, 2013).

La edición para febrero de 2016 del reporte arriba mencionado llevó por nombre *Online Report Card Tracking Online Education in The United States* informó varios puntos clave en la educación a distancia de los Estados Unidos. El número de estudiantes que estaba tomando al menos un curso a distancia, se incrementó en 217,275 estudiantes respecto del año anterior. Las universidades públicas tenían la mayor proporción de estudiantes a distancia con un 72.7% de nivel licenciatura y un 38.7% en programas de posgrado. Para 2016 el porcentaje de responsables académicos principales que calificaron los resultados de la educación en línea como tan buenos o mejores que la instrucción cara a cara fue de 71.4% (Allen y Seaman, 2016).

El aprendizaje en línea aprovecha una gran cantidad de recursos de Internet para propósitos académicos. Algunas de las ventajas de estos recursos son la posibilidad de utilizarlos de manera sincrónica o asincrónica prácticamente desde cualquier lugar y las diversas opciones de intercambio de información (Anderson, 2008). El correo electrónico, los chats,

blogs y foros de discusión permiten la comunicación entre grupos de estudiantes y con profesores o tutores. Además, la información puede guardarse y accederse fácilmente y ser presentada en múltiples formatos de texto e imagen (Veerman y Veldhuis-Diermanse, 2001).

Si bien el aprendizaje en línea tiene grandes ventajas como las que arriba se mencionan, también pueden presentarse dificultades. Debido a que la interacción suele darse únicamente en forma textual, estudiantes y profesores han reportado haberse sentido aislados en algún momento al trabajar a distancia (Palloff y Prat, 2007). Y es que un contexto de instrucción cara a cara propicia de manera espontánea y natural la formación de una comunidad de estudiantes. En el aprendizaje en línea no solo es posible sino necesario desarrollar el mismo sentimiento de comunidad. La comunidad virtual es el vehículo a través del cual sucede el aprendizaje. La presencia social de los participantes puede describirse como “la habilidad para representarse a sí mismo como una persona real en el ambiente en línea” (Palloff y Prat, 2007). Los participantes en los foros desarrollan su presencia social y se vuelven parte de una comunidad de aprendizaje cuando comparten sus ideas con otros, integran y aplican conocimiento nuevo y construyen significado al dialogar con otros (Gibson, 2013.)

En el aprendizaje en línea las actividades colaborativas ayudan a los estudiantes a sentirse parte de un grupo que trabaja en interdependencia para lograr un propósito determinado (Palloff y Prat, 2007). Para lograrlo, es necesario modificar las técnicas de discusión que se usan en una clase presencial, de manera que se preserve la estructura y a la vez se promueva la riqueza de la comunicación en el contexto virtual para facilitar la instrucción (Gibson, 2013). Al aprender juntos, los participantes tienen la oportunidad de compartir sus experiencias de vida, explorar nuevas ideas con otros y recibir retroalimentación y críticas constructivas. Trabajar de esta manera hace más factible alcanzar los objetivos del curso que trabajar en aislamiento (Palloff y Prat, 2007).

2.7.1 Marco conceptual de la educación en línea

El presente estudio toma como marco conceptual el desarrollado por el Departamento de Educación de Estados Unidos (U.S. Department of Education, 2010), para clasificar las características de las modalidades de educación en línea que se ofertan en la actualidad. Estas van desde cursos que ofrecen versiones de clases tradicionales con información tipo libro de texto vía Internet, hasta juegos de roles colaborativos en Internet que simulan interacciones sociales e incluso juegos altamente interactivos de estrategia que involucran a varios jugadores.

El marco conceptual de la educación en línea identifica y explica tres dimensiones clave: a) según su objetivo, b) según el tipo de experiencia de aprendizaje y c) según su naturaleza sincrónica o asincrónica.

a) Según su objetivo. Es decir, si la actividad en línea se utiliza como reemplazo de una actividad de aprendizaje presencial o para enriquecer la experiencia de aprendizaje cara a cara. La distinción en cuanto al objetivo cobra importancia para evaluar el costo-beneficio de la educación en línea. Si una actividad convencional es reemplazada por una actividad en línea y los resultados de aprendizaje son equivalentes, es decir, no muestran diferencias significativas entre una y otra modalidad, entonces el reemplazo puede considerarse un éxito. Se da un costo-beneficio cuando se puede ofrecer instrucción en línea equivalente a clases presenciales si se dificulta encontrar profesores para estudiantes que se encuentran en zonas geográficamente aisladas o que requieren cursos especializados. Por el contrario, si el objetivo de la actividad en línea es enriquecer el aprendizaje y los resultados de aprendizaje de utilizar o no actividades en línea son equivalentes entonces su uso se considera una pérdida de tiempo y dinero pues no resultaron en una mejora de los resultados de aprendizaje.

b) Según el tipo de experiencia de aprendizaje. Se refiere a qué tanto control tiene el estudiante sobre el contenido y la naturaleza de su aprendizaje.

- Aprendizaje expositivo. Los contenidos se transmiten por medio de explicaciones orales, material impreso y otros. Contribución de la tecnología: Sirve de medio para transmitir el contenido.
- Aprendizaje activo. El estudiante decide qué y cómo aprender. Es lo contrario al aprendizaje expositivo. Contribución de la tecnología: Permite explorar información o abordar problemas al utilizar artefactos digitales. El conocimiento se construye al buscar la solución a interrogantes por medio de ejercicios en línea, simulaciones, juegos o participación en mundos virtuales.
- Aprendizaje colaborativo o interactivo. La naturaleza del contenido se puede describir como emergente ya que va surgiendo en la interacción entre los estudiantes, entre éstos y el instructor o con otras fuentes de conocimiento. Contribución de la tecnología: Los estudiantes construyen conocimiento en la interacción colaborativa para la solución de problemas. Los profesores toman el rol de facilitadores o de co-aprendices. La mediación tecnológica puede ser sincrónica o asincrónica.

El aprendizaje colaborativo o interactivo se relaciona con la llamada “quinta generación” de educación a distancia que enfatiza una combinación flexible de actividades grupales e independientes. A estas mezclas intencionales de clases presenciales con interacción virtual se ha denominado también “aprendizaje distribuido” y “comunidades de aprendizaje” y se refieren a grupos de aprendices guiados por uno o más instructores o facilitadores durante periodos de tiempo que puede variar desde semanas hasta años.

c) Según su naturaleza sincrónica o asincrónica. En las actividades sincrónicas la instrucción e interacción sucede en tiempo real ya sea en un espacio físico o virtual. Las actividades asincrónicas se caracterizan porque existe un lapso de tiempo entre la presentación de las instrucciones para realizar la actividad de aprendizaje y las respuestas de los estudiantes.

En la Tabla 2.2 se resalta con color azul en dónde se ubican los foros de discusión asincrónica en un contexto de CSCL dentro del marco conceptual de la educación en línea del Departamento de Educación de los Estados Unidos.

Tabla 2.2

Marco conceptual de la educación en línea con ejemplos considerando su objetivo, el tipo de experiencia de aprendizaje y la naturaleza de la instrucción (U.S. Department of Education, 2010).

Dimensión de la experiencia de aprendizaje	Sincronicidad de la instrucción	Como alternativa a la interacción cara a cara	Como mejora a la interacción cara a cara
Aprendizaje expositivo	Sincrónico	Webcast de una sola vía en vivo de un ciclo de conferencias en línea con limitado control del estudiante (los materiales tienen una secuencia fija).	Ver webcasts para complementar las actividades de aprendizaje de la clase.
	Asincrónico	Curso de matemáticas vía videoconferencias a que los estudiantes pueden tener acceso en su propio horario.	Lecciones en línea de temas avanzados como un recurso adicional disponible para estudiantes en una clase convencional de matemáticas.
Aprendizaje activo	Sincrónico	Aprender a solucionar problemas de un nuevo sistema informático mediante la consulta con expertos a través de un chat en vivo.	Platicar con expertos como la actividad final de una unidad curricular de administración de redes.
	Asincrónico	Curso de estudios sociales que explora la historia de los Estados Unidos y se imparte totalmente vía WebQuest.	Opciones de WebQuest ofrecidas para enriquecer las actividades de estudiantes que terminan con anticipación sus tareas en un curso de estudios sociales.

Dimensión de la experiencia de aprendizaje	Sincronicidad de la instrucción	Como alternativa a la interacción cara a cara	Como mejora a la interacción cara a cara
Aprendizaje colaborativo o interactivo	Sincrónico	Curso de cuidado de la salud que se imparte totalmente en línea y que simula el cuidado de un paciente en el que múltiples estudiantes interactúan al mismo tiempo.	Complementar un curso basado en lecciones expositivas con una sesión en línea de simulación colaborativa en pequeños grupos de estudiantes.
	Asincrónico	Desarrollo profesional para maestros de ciencias a través de discusiones hiladas y tableros de mensajes sobre temas propuestos por los participantes.	Discusiones hiladas como suplemento para estudiantes de docencia que toman un curso presencial en métodos científicos.

2.7.2 Aprendizaje asincrónico en línea

Debido a la creciente oferta de cursos universitarios mediados por computadora (Allen y Seaman, 2016), se espera en el corto plazo un aumento en la modalidad de comunicación asincrónica para trabajar de manera colaborativa. Es por esto que es importante conocer la naturaleza y los determinantes del aprendizaje efectivo en las discusiones asincrónicas ya que se equiparan a las discusiones cara a cara de los salones de clase tradicionales y se consideran críticas para el proceso de aprendizaje (Andresen, 2009).

Diversos autores hablan de la conveniencia y las ventajas de la comunicación asincrónica para el aprendizaje universitario, así como de su potencial para profundizar en el aprendizaje. La ubicación de los estudiantes no representa un problema y pueden estudiar a la hora que les resulte más conveniente; liberarse de las barreras espaciales y temporales del

campus universitario puede favorecer una perspectiva más profunda del tema estudiado ya que permite a los estudiantes participar cuando se sienten inspirados y han tenido tiempo para informarse (Bender, 2003). La comunicación en base a mensajes textuales favorece la reflexión pues los mensajes pueden ser re-leídos cuantas veces sea necesario; el hecho de que la comunicación asincrónica vía texto sea lenta ayuda a mantener la atención enfocada en varios temas durante la discusión y mantener las líneas de argumentación (Veerman y Veldhuis-Diermanse, 2001). Los participantes disponen de más tiempo para pensar en sus aportaciones a la discusión grupal y esto les permite escribir respuestas más elaboradas (Andresen, 2009). Los estudiantes disponen de tiempo para revisar los mensajes de otros participantes, darle una nueva dirección a la conversación y continuar el diálogo para profundizar en un tema o darlo por terminado (Gibson, 2013). Los estudiantes tienen acceso a los materiales educativos en cualquier momento; el uso de Internet permite el acceso a materiales actualizados y la comunicación con expertos en el área de estudio; se facilita el aprendizaje situado –la aplicación de conocimiento y habilidades en contextos específicos- cuando, por ejemplo, los aprendices que trabajan y toman cursos en su área laboral pueden ir a su propio paso y contextualizar el aprendizaje o cuando los estudiantes universitarios desarrollan proyectos para aplicar en su escuela o comunidad (Anderson, 2008).

El aprendizaje asincrónico no solo beneficia a los estudiantes, también tiene ventajas para los instructores ya que la tutoría puede hacerse desde cualquier lugar en cualquier momento, los materiales pueden actualizarse y los estudiantes pueden ver los cambios inmediatamente. Cuando los aprendices tienen acceso a los materiales en Internet, para los instructores es más fácil dirigirlos a la información apropiada según sus necesidades (Anderson, 2008).

Se cree que los sistemas asincrónicos son más efectivos que los sincrónicos en lo que se refiere a la calidad del conocimiento que construyen los participantes en foros de discusión. La participación requiere una cuidadosa articulación de ideas y tiene el potencial de mejorar las habilidades de pensamiento y escritura del estudiante lo que facilita el aprendizaje profundo. Los estudiantes deben elaborar, explicar y defender sus puntos de

vista lo que hace a las discusiones actividades ideales para integrar y co-construir conocimiento (Anderson, 2008).

Veerman y Veldhuis-Diermanse (2001) llevaron a cabo cuatro estudios, utilizando cuatro sistemas de CSCL, dos sincrónicos y dos asincrónicos, en el contexto de un curso universitario, en que los estudiantes debían trabajar colaborativamente en tareas complejas.

Los estudios compararon el número total de mensajes emitidos por los participantes, éstos se clasificaron en mensajes relacionados con la resolución de las tareas asignadas y en mensajes que no tenían relación con la resolución de las mismas. Se registró también el promedio de palabras por mensaje y el contenido de los mismos.

Los resultados mostraron una alta frecuencia de mensajes cortos enviados a las discusiones sincrónicas. En los sistemas asincrónicos, la frecuencia de los mensajes era menor pero los mensajes mucho más largos. En los sistemas sincrónicos surgieron menos ideas (15%) en contraste con los sistemas asincrónicos (47%). En los sistemas asincrónicos se generaron más mensajes relacionados con las tareas que en los sistemas sincrónicos.

Tabla 2.3

Resumen de los resultados obtenidos de sistemas sincrónicos vs asincrónicos (Veerman y Veldhuis-Diermanse, 2001).

Discusiones sincrónicas	Discusiones asincrónicas
Alta frecuencia de mensajes cortos	Menor frecuencia de mensajes
Mensajes cortos	Mensajes largos
Menos ideas (15%)	Más ideas (47%)
Menos mensajes relacionados con la tarea	Más mensajes relacionados con la tarea

Los resultados obtenidos se atribuyen a que la colaboración en los sistemas sincrónicos se da en forma de diálogo continuo, lo que demanda respuestas rápidas y aumenta la presión psicológica al reducirse el tiempo disponible para la búsqueda de información. Esto

dificulta una evaluación minuciosa de las contribuciones, las preguntas que surgen no suelen ser muy elaboradas y las ideas y argumentos se respaldan con menos información de lo que es posible en sistemas asincrónicos.

En base a los resultados del estudio se llegó a la conclusión de que cuando se busca que los estudiantes hagan sus ideas y percepciones implícitas y lleven a cabo una evaluación crítica de la información que cambie o enriquezca su conocimiento previo, los sistemas asincrónicos ofrecen más posibilidades que los sincrónicos para el aprendizaje profundo en colaboración con otros (Veerman y Veldhuis-Diermanse, 2001).

Los sistemas de aprendizaje asincrónico en línea, cuando se diseñan apropiadamente, pueden utilizarse para determinar el nivel de habilidad de los estudiantes y, a partir de este diagnóstico, seleccionar las actividades de aprendizaje adecuadas que permitan obtener los resultados de aprendizaje esperados (Anderson, 2008).

2.8 Foros de discusión asincrónica

Jeong y Hmelo-Silver (2010) analizaron 175 publicaciones en 7 revistas científicas entre 2005 y 2007 sobre investigaciones empíricas en el campo del aprendizaje colaborativo mediados por computadora (CSCL, por sus siglas en inglés). Los autores encontraron que las aplicaciones que se utilizaban en contextos de CSCL por lo general incorporaban más de una tecnología en sus ambientes y que la tecnología comunicativa era la más común. Los foros de discusión asincrónica son un ejemplo de sistema CSCL en el que los estudiantes participan por medio de mensajes de texto que todos los participantes en la discusión pueden leer (Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit, 2002).

El aprendizaje colaborativo se basa en la idea de que el aprendizaje es un acto naturalmente social en el que los aprendices discuten y aprenden entre sí. Las discusiones en línea que se llevan a cabo en foros de discusión asincrónica dan a los estudiantes la oportunidad de interactuar con el profesor y otros estudiantes. Estas interacciones favorecen el aprendizaje colaborativo (Abawajy, 2012).

En el contexto de comunicación textual de los foros, los estudiantes se ven en la necesidad de analizar a mayor profundidad la información con que cuentan e integrarla con conocimientos surgidos de experiencias anteriores e información proveniente de su labor de investigación. Estos saberes se integran con los de los demás participantes para solucionar problemas o llegar a conclusiones. De esta manera, el trabajo colaborativo que se da en foros de discusión asincrónica puede ayudar a los participantes a construir conocimiento de mayor profundidad del que hubieran podido lograr trabajando de manera individual. Estas discusiones asincrónicas son actividades de naturaleza dialógica, en las que la reflexión y la colaboración tienen un significado interpersonal y ponen de manifiesto la importancia de la interacción entre los participantes para la construcción de conocimiento (Gibson, 2013).

Diversos autores dan cuenta de las características que hacen de los foros de discusión asincrónica uno de los recursos de Internet de mayor potencial para el aprendizaje en línea:

- Compartir metas comunes y trabajar en equipo de forma colaborativa favorece el proceso de aprendizaje ya que los estudiantes interactúan con el conocimiento, con otros participantes y con el contexto de aprendizaje mientras el profesor actúa como facilitador del proceso (Gibson, 2013; Palloff y Prat, 2007).
- Ningún participante puede ser excluido y las transcripciones de las discusiones quedan registradas y disponibles para su análisis posterior una vez que las discusiones entre los participantes del foro han finalizado (Veerman y Veldhuis-Diermanse, 2001).
- Los participantes deben hacer sus aportaciones por escrito lo que los obliga a clarificar y recordar ideas. Cuando lo que se busca es un aprendizaje profundo, escribir parece ser la herramienta más importante para el aprendizaje (Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit, 2002).
- La discusión o diálogo no está restringida por un tiempo limitado como ocurre en un aula presencial, esto favorece la participación democrática y les da a todos la oportunidad de participar; aunque el estudiante tiene la opción de ser un observador pasivo, en el diseño de las actividades de aprendizaje es común que las reglas del foro

fomenten u obliguen la participación de todos (Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit, 2002; Palloff y Prat, 2007).

2.8.1 Participación en foros de discusión asincrónica

La comunicación y la interacción han sido aceptadas como medio para aumentar la calidad de la instrucción. Es decir, uno de los componentes centrales de una buena enseñanza es una interacción significativa con pares y profesores. La participación de los estudiantes es un prerequisite de la interacción en cursos en línea (Yukselturk, 2010). La participación es un proceso complejo que abarca hacer, comunicar, pensar, sentir y pertenecer que sucede al tomar parte y mantener relaciones con otros (Hrastinski, 2008).

La esencia del aprendizaje auto-dirigido es dar a los estudiantes el poder para interactuar y llegar hasta donde ellos decidan (Palloff y Prat, 2007). Si los estudiantes no participan compartiendo sus ideas y opiniones, los demás participantes y el instructor no notan su presencia. Por lo tanto deben asumir la responsabilidad de su contribución al tema o problema que se aborda. La interacción y retroalimentación que reciben los estudiantes de otros participantes les ayuda a determinar qué tan acertadas fueron sus aportaciones (Palloff y Prat, 2007).

La participación, medida como la interacción con pares y profesores, tiene un efecto positivo en el aprendizaje percibido, las calificaciones y la calidad de la evaluación de las tareas (Hrastinski, 2008). Estudios realizados por Davies y Graff, 2005; Godwin, Thorpe y Richardson, 2008; Picciano, 2002 (citados en Yukselturk, 2010) examinaron la participación de los estudiantes en foros de discusión asincrónica. Encontraron que la correlación entre el número de mensajes por estudiante y su desempeño académico era generalmente positiva.

Si bien el trabajo en colaboración para profundizar en los temas que se analizan los foros suele dar muy buenos resultados, motivar la participación en el aprendizaje en línea es todo un reto, especialmente porque implica delegar en los estudiantes la responsabilidad de su participación (Bender, 2003). La tarea de responsabilizar a los estudiantes de su propio aprendizaje parece compleja, sin embargo la mayoría de los estudiantes que participan en

contextos de CSCL, de forma intuitiva deducen que adquirir conocimiento no solo se trata de tener acceso a la información, sino que existe una conexión mucho más amplia y compleja ligada a la experiencia personal y consideran que la interacción es parte medular para la construcción de conocimiento (Salmon, 2000).

Para algunos estudiantes participar puede ser fuente de ansiedad, especialmente cuando se hace el cambio de una actividad en la que los estudiantes reciben determinado material de estudio acompañado de claras instrucciones de lo que se espera que hagan con él, a una actividad en la que se espera que piensen creativamente para resolver problemas. Casi desde los inicios del uso de la comunicación mediada por computadora, los investigadores han tratado de comprender cómo se puede incentivar (Hrastinski, 2008).

Una manera de incentivar la participación en foros de discusión es alentar a los participantes a resolver un problema sin darles la respuesta, el profesor debe ser solo un guía y contestar posibles dudas. El trabajo colaborativo se puede complementar con actividades individuales en las que el estudiante pueda leer, investigar y escribir por su cuenta. Esta combinación de trabajo colaborativo e independiente puede ayudar a desarrollar el pensamiento crítico y resultar en un mejor aprendizaje (Bender, 2003). Para evitar a los estudiantes que solo leen los mensajes de otros pero no contribuyen a la discusión Nagel, Blignaut, y Cronjé (2009) sugieren indicar el número de mensajes con que deben contribuir, incentivar mensajes bien pensados de alta calidad, evaluar la participación y dar retroalimentación formativa.

La participación en foros de discusión asincrónica es un indicador para evaluar el progreso de la interacción y colaboración en cursos en línea. Sin embargo resulta sorprendente el poco esfuerzo que se ha realizado para desarrollar un sólido entendimiento teórico de lo que es la participación en línea y en cómo puede ser estudiada empíricamente (Yukselturk, 2010).

Yukselturk (2010) y Vonderwell y Zachariah (2005) analizaron factores que influenciaban la participación de los aprendices en cursos en línea. Yuselturk encontró una relación significativa entre tres características inherentes a los estudiantes y los niveles de participación en los foros de cursos en línea: su logro académico, su género y la cantidad de

horas semanales que usaban Internet. Vonderwell y Zachariah identificaron las características de la tecnología y la interfaz, la experiencia de los aprendices con los contenidos del curso, los roles de los estudiantes, las tareas instruccionales y la sobrecarga de información. Este estudio analiza la influencia de la complejidad cognitiva de las tareas de aprendizaje a los niveles de participación en los foros.

La participación en ambientes de aprendizaje en línea puede ser fácilmente monitoreada si se asume que equivale al número de mensajes escritos que aportan los estudiantes. Pero, si se reconoce a la participación como un fenómeno complejo, medirla ya no resulta tan sencillo.

La comunicación mediada por computadora tiene un formato de muchos a muchos en vez de uno a uno. Las contribuciones de los estudiantes no van dirigidas solo al profesor sino a sus compañeros. Sin embargo, la mayoría de los estudios equiparan la participación con la escritura. Esta concepción de bajo nivel de la participación en línea de los aprendices no reconoce su dimensión más compleja (Hrastinski, 2008). En este primer estudio, los niveles de participación de los estudiantes en los foros se toma como una primera aproximación al nivel de actividad en los mismos y se asocia a la complejidad de las actividades de aprendizaje o tareas instruccionales que los profesores asignan en los foros. La dimensión más compleja de la participación, asociada a la complejidad cognitiva de las contribuciones de los estudiantes a la discusión se analiza en el tercer estudio.

2.8.2 Complejidad cognitiva de las actividades de aprendizaje

Para que las actividades o experiencias de aprendizaje que los profesores asignan a los estudiantes en los foros de discusión resulten en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje previamente establecidos, deben redactarse las primeras en función de los segundos. En el diseño de los cursos híbridos y en línea que utilizan los foros de discusión que analiza esta investigación, los objetivos de aprendizaje no aparecen claramente formulados. Sin embargo, en cada foro aparecen las actividades de aprendizaje que deben realizar los estudiantes. Asumiendo que existe concordancia entre los objetivos y

actividades de aprendizaje en los foros, es posible determinar la complejidad cognitiva de estas clasificándolas con base en la taxonomía de SOLO.

Por lo general, la taxonomía de SOLO se operacionaliza de acuerdo a los verbos que describen los objetivos a alcanzar. Verbos como parafrasear, definir, identificar o nombrar pertenecen al primer nivel de SOLO. Combinar, clasificar, describir pertenecen al segundo. Analizar, comparar, relacionar, al tercer nivel. Teorizar, predecir y juzgar son ejemplos de verbos del más alto nivel de SOLO (Brabrand, 2009). En el caso de esta tesis la taxonomía de SOLO se operacionaliza con base en los verbos con que los profesores redactan las actividades de aprendizaje que asignan a sus estudiantes en los foros de discusión.

2.8.3 Teorema de la Equivalencia de la Interacción

En 2003 Terry Anderson publica el Teorema de la Equivalencia para explicar los mecanismos de interacción en la educación a distancia. Este teorema explica las diferencias entre estrategias y actividades orientadas al aprendizaje independiente y aquellas orientadas al aprendizaje colaborativo. Estas diferencias deben considerarse en el diseño e impartición de cursos en línea a fin de atender las necesidades de los estudiantes de manera eficiente y efectiva (Miyazoe y Anderson, 2010).

A partir del Teorema de la Equivalencia Miyazoe y Anderson (2010) desarrollan el Teorema de la Equivalencia de la Interacción que puede resumirse en dos tesis:

- a) Es posible lograr un aprendizaje significativo y profundo mientras que una de tres formas posibles de interacción (estudiante-maestro, estudiante-estudiante o estudiante-contenido) sea de alto nivel. Las otras dos pueden ser ofrecidas a un nivel mínimo o hasta eliminarse del todo sin degradar la experiencia educativa.
- b) Es posible que niveles altos de más de una de las formas de interacción anteriores resulten en una experiencia educativa más satisfactoria pero esto podría no tener el mismo tiempo o costo-beneficio que secuencias de aprendizaje menos interactivas.

La primera tesis aborda la calidad de la interacción y establece que una sola forma de interacción asegura la calidad del aprendizaje. Es decir, un estudiante puede lograr una

experiencia de aprendizaje de calidad al interactuar intensamente con sus pares incluso si el instructor fuera inaccesible o el contenido del curso no fuera apropiado. La segunda tesis se refiere a la cantidad de la interacción. Explica que en un curso con altos niveles de los tres tipos de interacción la calidad del aprendizaje sería alta pero el tiempo requerido de estudiantes y maestro lo harían caro e insostenible.

El Teorema de la Equivalencia de la Interacción revela la importancia de la interacción en un contexto de aprendizaje colaborativo mediado por computadora. Tiene una fuerte base teórica y señala alternativas para optimizar la inversión en costo y tiempo en el aprendizaje a distancia de alta calidad.

2.8.4 Intención pedagógica del profesor como moderador del foro

La intención pedagógica del profesor se hace explícita en la redacción de los objetivos de la clase que deberán estar alineados con las actividades de aprendizaje y con las actividades de evaluación (Biggs, 2003).

Andresen (2009) encontró que dos componentes determinantes de las discusiones asincrónicas exitosas eran el rol del profesor como moderador y el logro de un aprendizaje más profundo por parte de los estudiantes.

Al comparar el rol del profesor en línea con el rol del profesor en cursos presenciales suelen encontrarse cambios de tipo afectivo, cognitivo y de manejo de actividades.

Los cambios en el rol afectivo de instructor se deben principalmente a que en la interacción en línea se pierde el contacto cara a cara. Por lo general, los instructores de foros de discusión asincrónica sienten la necesidad de encontrar nuevas formas de comunicar sus emociones para compensar esta carencia y esto puede tener como consecuencia un cierto sentimiento de intimidad entre los participantes.

En cuanto al cambio de rol en el aspecto cognitivo, la enseñanza en línea involucra una complejidad cognitiva más profunda y un manejo más cuidadoso de las actividades de aprendizaje. Debido a que en un contexto de instrucción en línea se debe prescindir de

factores tan importantes como el lenguaje corporal, el tono de voz y las preguntas espontáneas de la interacción cara a cara, los detalles del curso cobran particular importancia. Por ejemplo, se hace necesario expresar con toda formalidad y claridad los objetivos de cada actividad y lo que se espera que hagan los estudiantes. La enseñanza en línea implica cambios en el rol del profesor en múltiples dimensiones y entenderlo de esta manera es importante para una enseñanza exitosa en un contexto de instrucción en línea (Andresen, 2009).

Collison, Elbaum, Haavind, y Tinker (2000) señalan tres metas que pueden servir de guía para los profesores que moderan foros de discusión:

1) Construir el sentimiento de comunidad de aprendizaje. La participación del profesor en el foro va orientada a construir un clima adecuado para que los participantes sientan que forman parte del grupo que trabaja junto para la consecución de una meta en común. El profesor intenta evitar un clima árido en que los participantes ven la discusión solo como una cadena de mensajes, ayuda a crear un clima que motiva el aprendizaje profesional, y promueve comunicaciones que dan una sensación de seguridad para participar libremente en ese espacio. Esta sensación de estar en un espacio seguro es vital para cultivar un diálogo pragmático ya que los participantes deben distanciarse de sus propios pensamientos y creencias en pro de construir el mejor resultado posible. Lograr esto no es fácil ya que abogar por los puntos de vista personales suele ser más sencillo, por el contrario, un proceso de indagación requiere tomar riesgos y apoyarse en los recursos individuales y colectivos para dar respuesta a preguntas. El moderador trata de que los participantes se sientan seguros para correr los riesgos intelectuales que permitan ver las cosas desde otros ángulos y hacer nuevos descubrimientos.

2) Promover un cultura de respeto. El profesor modera para la indagación en una atmósfera de respeto que promueve la expresión libre de las ideas y su discusión. Hace que los participantes sientan que sus ideas se valoran y respetan. Un ambiente respetuoso hace más probable que las ideas se compartan y se promueve la productividad de la discusión en la comunidad de aprendizaje en línea.

3) Cultivar un discurso razonado. El moderador del foro lo puede lograr si lleva a cabo tres acciones específicas:

- Mantener el avance del diálogo. Consiste en re-direccionar la discusión cuando esta se centra en ideas tangenciales que no contribuyen a profundizar en el tema
- Cultivar un sentido de “autoría de las ideas”, es decir, al moderar, utilizar las ideas de los participantes –mencionando al autor de las mismas- y repetirlas para hacer aclaraciones, yuxtaposiciones, contrastes o ampliaciones, como una manera de honrar las contribuciones a la discusión.
- Asegurarse de que los estudiantes comprenden las diferencias entre un diálogo social y un diálogo pragmático propio de la interacción en foros académicos. En un diálogo pragmático la finalidad no es convencer sino investigar. Se dialoga para un propósito específico, durante un tiempo previamente asignado, las ideas personales pasan a segundo plano, se privilegia el avance del diálogo y todas las ideas, sin excepción, pueden ser discutidas. En el diálogo pragmático no es posible darle seguimiento a todas las ideas debido a la limitante del tiempo y de los recursos personales. Los participantes, guiados por el moderador, identifican las ideas que son atractivas pero tangenciales o divergentes del tema analizado y se concentran en aquellas que tienen potencial para el logro del objetivo de la colaboración (Collison et al., 2000).

2.9 Análisis de redes sociales

En 1997, Garton, Haythornthwaite y Wellman demostraron que las comunicaciones mediadas por computadora podían ser visualizadas como redes sociales y que en esas redes era posible identificar patrones de interacción (Dawson, 2008). Una red social se compone de un grupo de individuos que interactúan para compartir y discutir información específica y en el proceso forman una red social especializada. La formación de grupos es un tema central en el CSCL y en el caso del Análisis de Redes Sociales (SNA, por sus siglas en inglés) las acciones de cada participante al colaborar modifican la estructura de la red (Reffay y Chanier, 2003). La red se mantiene con los intercambios de información de sus miembros que buscan alcanzar determinados resultados de aprendizaje. Los sociólogos

sugieren que las redes de computadoras son redes sociales que enlazan instituciones, personas y conocimiento (Zhu, 2006).

En el CSCL, el análisis de redes sociales puede servir como método para evaluar los procesos y las estructuras de nivel social. Los resultados obtenidos pueden servir como punto de partida para análisis más detallados de procesos de adquisición y construcción de conocimiento (Nurmela, Lehtinen, y Palonen, 1999).

El SNA se puede definir como la aplicación de la teoría de redes al modelamiento y análisis de sistemas sociales. Combina las herramientas para analizar relaciones sociales y una teoría que explica las estructuras que emergen de las interacciones sociales (Complexity Learning, 2014). El análisis de redes investiga el intercambio de recursos entre actores sociales representados en forma de nodos y la manera en que sus interacciones, representadas en forma de enlaces, forman lazos sociales dentro de un sistema social (Dawson, 2008). Esta visualización hace posible comprender y evaluar si las aportaciones de los miembros de la red están generando respuestas de otros miembros (Swan, Shen, y Hiltz, 2006). A partir de este análisis visual de la interacción en la red se puede decidir si vale la pena hacer un análisis a mayor profundidad de las transcripciones de las participaciones de los estudiantes (Andresen, 2009).

2.9.1 Índice de colaboración

En el aprendizaje colaborativo mediado por computadora, la interacción es un concepto general. Engloba los tres tipos de interacción que establece el Teorema de la Equivalencia de la Interacción, sin embargo, va más allá. Balaji y Chakrabarti (2010) afirman que la interacción está muy relacionada al nivel de conectividad de los participantes en los foros de discusión. Partiendo de la premisa de que en las redes sociales hay distintos niveles de interacción y conectividad, se puede asumir que también existen distintos niveles de colaboración entre los miembros de una red social.

Schrage (1990) citado por Lehtinen et al., (1999) define la colaboración como “el proceso de creación compartida: dos o más individuos con habilidades complementarias interactuando para crear un entendimiento compartido”. En un contexto de CSCL que

utiliza foros de discusión asincrónica para que estudiantes universitarios llevan a cabo intercambios de información con propósitos académicos, la colaboración puede entenderse como dependiente de su interacción.

Las teorías del aprendizaje colaborativo establecen que el conocimiento se construye socialmente y que una adecuada colaboración entre los miembros de un grupo resulta en la adquisición de conocimiento más profundo y complejo y en habilidades cognitivas superiores (Lehtinen et al., 1999). Las teorías del aprendizaje colaborativo y las posibilidades que ofrece el análisis de redes sociales para explorar la interacción entre los participantes en foros de discusión asincrónica guiaron la búsqueda de un índice que permitiera identificar distintos niveles de colaboración en foros de discusión.

El índice de colaboración para cada foro se obtiene a partir de dos valores, la centralización (C) y los componentes fuertemente conectados (CFC). Ambos valores se explican y ejemplifican a continuación.

2.9.2 Centralización (C)

El valor de centralización de una red indica qué tan uniformemente se distribuyen los mensajes entre los miembros que la componen. La fórmula para calcular la centralización de la red es la misma que se usa para obtener una desviación estándar. Para calcularla se requiere de otro valor llamado centralidad que indica qué tan bien posicionado está un participante en la red para recibir y diseminar información a otros miembros de la red y equivale al número de enlaces que tiene cada miembro (Dawson, 2008). El valor de centralización representa qué tanto se aleja cada uno de los valores de centralidad del mayor valor de centralidad en la red (Adamic, s. f.).

La Figura 2.2 muestra las redes de dos foros de discusión distintos. En cada red hay 13 participantes. Los participantes están representados en forma de nodos que aumentan de tamaño en función de la cantidad de mensajes que envían y reciben. Los mensajes que intercambian los participantes aparecen en forma de enlaces o flechas. El Foro 1 tiene un valor de centralización de 0.7879. Se puede observar que uno de los nodos (A) está centralizando la discusión. El valor de centralización del Foro 2 es de 0.3333. El valor de

centralización disminuye conforme la interacción en la red está más equitativamente distribuida entre los participantes. El valor de centralización de la red, es el primer componente del índice de colaboración (IC).

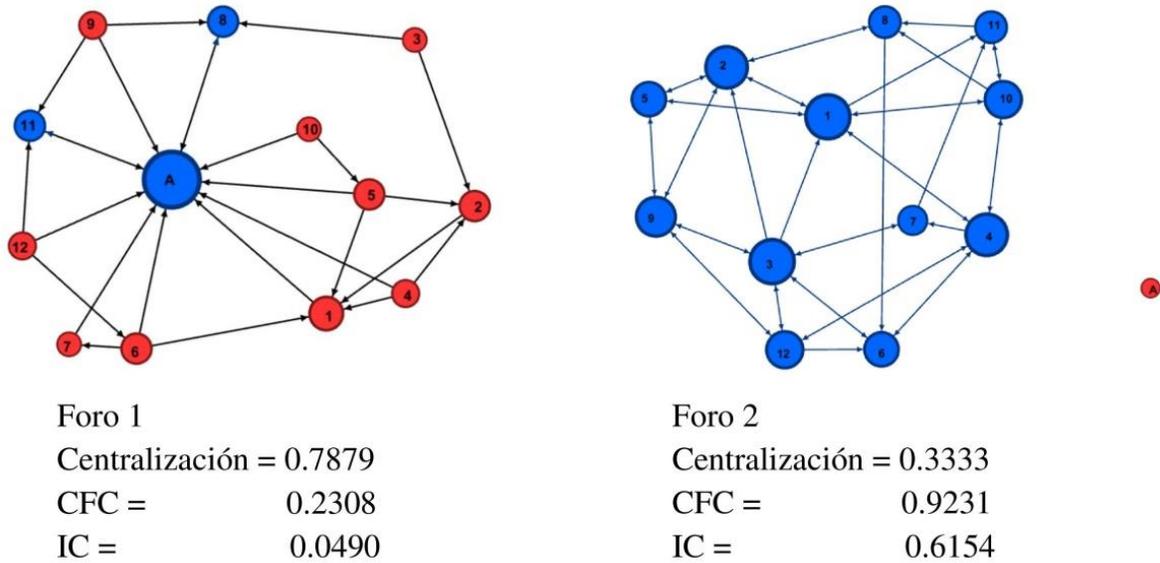


Figura 2.2. Los Foros 1 y 2 muestran los valores de centralización de la red y de los componentes fuertemente conectados en dos redes que corresponden a dos foros de discusión con el mismo número de participantes.

2.9.3 Componentes Fuertemente Conectados (CFC)

El valor de los CFC de la red indica el porcentaje miembros de la red que tienen la posibilidad de acceder a la información que comparte ese CFC. Es decir, en un CFC “cada nodo dentro del componente puede ser alcanzado por cada uno de los otros nodos siguiendo enlaces directos (Adamic, 2008). Si se observa la Figura 2.2 se puede ver que en el Foro 1 los nodos azules A, 8 y 11 forman un CFC. Siguiendo las flechas, cada uno de los nodos puede alcanzar a los demás. Esto no sucede con el resto de los nodos. El valor de los CFC va de 0 a 1 y puede ser entendido como un porcentaje. El valor del CFC para la red del Foro 1 es de 0.2308, también se puede decir que el 23.08% de los miembros de la red tienen la posibilidad de acceder a la información que comparte ese CFC ya sea

directamente o a través de otros miembros del componente. Cabe aclarar que en una red puede haber más de un CFC.

Un CFC con valor de 0 significa que no hay miembros fuertemente conectados en la red, esto es, los participantes no contestan las preguntas de otros, no intercambian ideas, no están trabajando de manera colaborativa. El valor del CFC en el Foro 2 es de 0.9231, es decir, 92.31% de los miembros de la red (nodos azules) están fuertemente conectados. En otras palabras, entre más alto sea el valor del CFC tanto más conectados están los miembros de la red.

De lo anterior pueden deducirse dos premisas:

Premisa A. Entre menor sea el valor de centralización, más uniformemente distribuida estará la interacción de los participantes en el foro. Puede decirse que se favorece el aprendizaje colaborativo cuando la interacción está más distribuida entre los miembros de una red social porque más miembros contribuyen con ideas para explorar un tema o para solucionar un problema.

Premisa B. Entre mayor sea el valor de el o los CFC de la red, más miembros de la red tienen la posibilidad de acceso a la información que poseen los demás lo que resulta en un mayor banco de ideas y fuentes de información para para la construcción conjunta de conocimiento.

Con base en las premisas A y B, este estudio propone un índice que permite identificar distintos niveles de colaboración en redes sociales.

El índice de colaboración (IC) puede calcularse con la siguiente fórmula:

$IC = (1-C) (CFC)$ en donde

C = Valor de centralización de la red

CFC = Valor de los componentes fuertemente conectados de la red.

Aplicando la fórmula a las redes de los Foros 1 y 2 (Figura 1) obtenemos un índice de colaboración de 0.0490 para el Foro 1 y de 0.6154 para el Foro 2. Esto significa que los participantes en el Foro 2 están trabajando más colaborativamente que los participantes en el Foro 1 para lograr los objetivos del foro de discusión.

Es importante mencionar dos cosas. Primero que sin CFC el índice de colaboración (IC) es igual a 0. Y segundo, que los valores de centralización pueden ser mayores que 1, en este caso el IC resulta en un valor negativo. Los números negativos indican redes extremadamente centralizadas con forma de estrellas.

El Teorema de la Equivalencia de la Interacción (Miyazoe y Anderson, 2010) establece que altos niveles de interacción estudiante-estudiante, estudiante-profesor o estudiante-contenido resultan en aprendizaje profundo y significativo. Entonces, si pretendemos adherirnos a los postulados teóricos del aprendizaje colaborativo mediado por computadora (CSCL), para alcanzar un aprendizaje profundo los niveles de interacción no solo deben ser altos sino uniformemente distribuidos entre los miembros de la red.

Amhag y Jakobsson (2009) llevaron a cabo un estudio acerca del aprendizaje colaborativo visto como una competencia colectiva. Sus resultados indicaron que un aprendizaje mejorado y profundo ocurría cuando diferentes comprensiones, significados y contradicciones en las tareas del curso se hacían visibles y explícitas a los participantes. Altos valores de IC significan que la mayoría de los miembros de la red están enriqueciendo la discusión con su intercambio de ideas, puntos de vista y experiencias personales, esta es la esencia del trabajo colaborativo.

Las redes en la Figura 2.2 muestran diferencias en la interacción estudiante-profesor. Los nodos con la etiqueta A representan al profesor en ambas redes. En el Foro 1 el profesor interactúa fuertemente con los estudiantes y está al centro de la discusión. En el Foro 2 el profesor no interviene en la discusión, guía la discusión desde la lateral (Collison et al., 2000). Si se observan las redes no es posible afirmar que en uno de los foros el aprendizaje es de mayor calidad que en el otro. Esto requeriría un análisis más profundo, un análisis de contenido de los mensajes en los foros. Sin embargo, el IC en ambas redes informa que los

participantes en el Foro 2 están colaborando con otros en mayor medida que los participantes en el Foro 1.

Cuando en un foro participan pocos estudiantes y se forman redes como las de la Figura 2.2 resulta fácil observar si la interacción está centralizada en uno o más participantes y notar desbalances en la colaboración. También se puede ver si los miembros de la red están o no fuertemente conectados. Sin embargo, conforme aumentan los participantes, las redes se hacen más grandes y un análisis visual puede no ser suficiente para saber qué es lo que está pasando en los foros.

La Figura 2.3 muestra otros dos foros de discusión distintos con el mismo número de participantes, en este caso 28. Ambas redes tienen valores cercanos de CFC (nodos en azul) pero es difícil saber a simple vista en cuál de los foros los participantes están colaborando más.

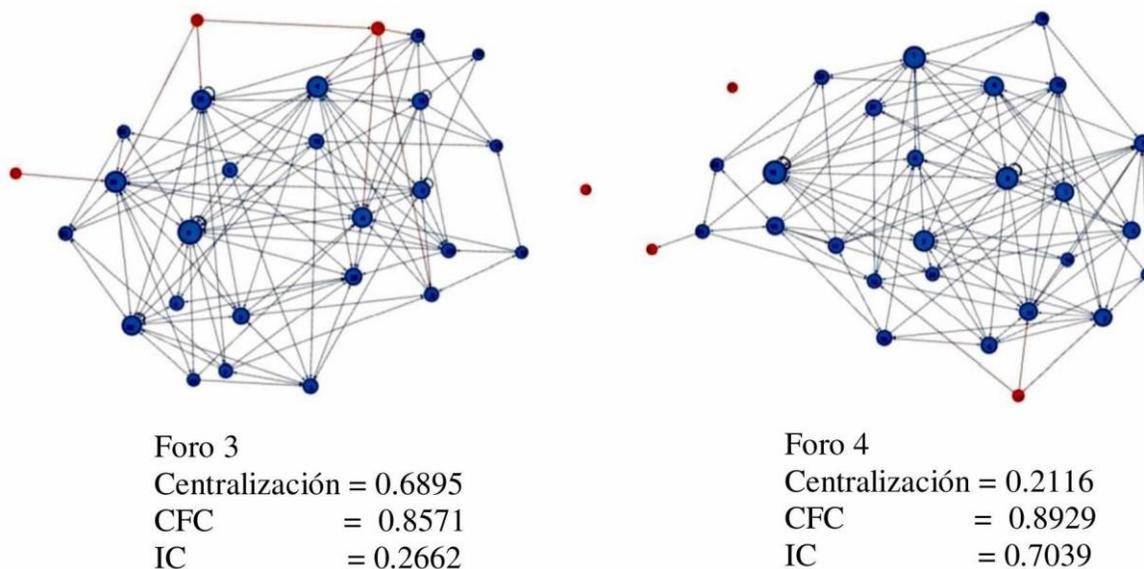


Figura 2.3 Los Foros 3 y 4 ilustran la efectividad del IC para identificar niveles de colaboración cuando el número de participantes dificulta una evaluación visual.

El IC para ambas redes revela las diferencias en colaboración. Entre más cercano es el IC a 1 más equitativamente están interactuando los participantes en el foro y están más fuertemente conectados. El índice de colaboración puede ser especialmente útil para monitorear o evaluar la colaboración en foros de discusión con una gran cantidad de

participantes como sucede en los cursos masivos en línea (MOOCs, por sus siglas en inglés: *Massive Open Online Course*).

Si fuese necesario evaluar solamente la colaboración estudiante-estudiante, los programas de análisis de redes sociales, como el que se utilizó en este estudio, hacen posible eliminar de la red el nodo del profesor y sus enlaces. De esta manera puede calcularse el IC para la nueva red dejando fuera la participación del profesor. Reffay y Chanier (2003) hicieron una propuesta similar, utilizando métodos de SNA eliminaron el nodo del profesor y crearon un subgrupo para el que obtuvieron un valor al que llamaron cohesión. Explican los autores que la cohesión de grupo es crucial para el aprendizaje colaborativo y que en un ambiente de CSCL sin una representación visual es difícil detectar problemas de estudiantes que trabajan en aislamiento o formación de sub-grupos. Añaden que el término cohesión se puede interpretar de muchas maneras y que en la investigación que se ha llevado a cabo en CSCL no se ha definido con la suficiente precisión. Sin embargo argumentan que la literatura de SNA sí define el término con claridad y lo hace computable. De esta manera obtuvieron un valor de cohesión para varias redes de estudiantes que llevaban a cabo trabajo colaborativo. Algo similar sucede con los valores de centralización y de componentes fuertemente conectados con que se calcula el índice de colaboración que esta investigación propone para asignar un valor numérico a distintos niveles de colaboración en foros de discusión asincrónica.

CAPÍTULO III: MÉTODO

3.1 Diseño de la investigación

El diseño de investigación de los tres estudios que integran esta tesis es cuantitativo ya que como mencionan Sousa, Driessnack, y Mendes (2007) se enfocan principalmente en analizar números para contestar las preguntas de investigación.

Para contestar las preguntas de investigación se diseñaron tres estudios que aunque naturalmente están relacionados entre sí, se presentan por separado para facilitar la comprensión, lectura y análisis.

Las preguntas de investigación del primer estudio indagan acerca de los niveles de participación de los estudiantes en los foros lo que resulta en un indicador numérico. Se busca también la posible asociación de los niveles de participación con la complejidad cognitiva de las actividades de aprendizaje que el profesor les pide realizar. Si bien para determinar esto último se analizan las instrucciones textuales que da el profesor y se asignan a cuatro niveles de la taxonomía de SOLO, se da respuesta a las preguntas de investigación al informar la cantidad de actividades de aprendizaje que corresponden a cada nivel de SOLO y su asociación al promedio de respuestas por estudiante en los foros.

El segundo estudio es también cuantitativo. Utiliza valores estadísticos de la representación gráfica de los foros de discusión para identificar niveles de colaboración entre los participantes. Para cada foro se calcula un indicador numérico que determina a qué nivel están colaborando los miembros del foro.

El tercer estudio investiga la calidad del conocimiento que construyen los estudiantes que participan en los foros. Nuevamente se utilizan los niveles de la taxonomía de SOLO para determinar la complejidad cognitiva de las respuestas de los estudiantes y se responde a la pregunta de investigación al hacer un conteo del número de respuestas que corresponden a cada nivel de la taxonomía.

En el primer y tercer estudio se llevan a cabo análisis de contenido cuantitativo. Como instrumento de recogida de información se utiliza la lectura de los mensajes que los estudiantes publican en los foros de discusión y los mensajes de los profesores en los que indican las actividades de aprendizaje que los estudiantes deben realizar.

El análisis del contenido de los mensajes se entiende como lo describe Berelson (en Abela, 2002) “una técnica de investigación para la descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto de la comunicación”.

Estos dos estudios en los que se hace análisis de contenido cumplen con el atributo de objetividad pues sus procedimientos pueden ser replicados por otros investigadores. Cumplen con el atributo de sistematización al codificar la totalidad del contenido de los mensajes de manera secuencial. Y cumplen con el atributo de ser cuantificables en cuanto a que tanto las actividades de aprendizaje como las respuestas de los estudiantes se analizan a fin de obtener el número de unidades que corresponden a cada nivel de la taxonomía de SOLO.

Existe una gran variedad de métodos de análisis de documentos. Algunos llevan a cabo análisis internos para interpretar subjetivamente su sentido y carácter esencial. Otros métodos cuantitativos de análisis de documentos dejan en segundo plano la unidad de sentido y se enfocan en obtener cifras que se obtienen en torno a unidades significativas (López Noguero, 2011). Este último es el caso de esta investigación que utiliza un método cuantitativo de análisis de documentos pues convierte el texto en números y analiza su distribución para dar respuesta a las preguntas de investigación.

El diseño de investigación cuantitativo de los tres estudios es además no experimental, descriptivo-observacional y transversal.

El diseño metodológico es no experimental en cuanto se utiliza para describir, diferenciar o examinar asociaciones. Además, como mencionan Sousa et al. (2007), a diferencia de los estudios experimentales, no se llevó a cabo asignación aleatoria de los sujetos, no se utilizaron grupos de control ni se manipularon en modo alguno las variables.

Dentro de los diseños no experimentales se encuentran los estudios de investigación descriptivo observacionales. En este tipo de estudios la información se recolecta sin llevar a cabo ningún cambio en los sujetos de estudio; el investigador no interactúa directamente con los participantes ni con el contexto de la investigación. Este método de investigación incluye también aquellos estudios que colectan datos de registros existentes (The Office of Research Integrity, 2016). Este es el caso de los datos que se analizan en los tres estudios de esta tesis.

Y por último, el diseño metodológico es también transversal pues los datos fueron recolectados en un tiempo único (Abela, 2002).

3.2 PRIMER ESTUDIO

El objetivo del primer estudio era determinar si los niveles de participación en foros de discusión asincrónica se encuentran asociados a la complejidad cognitiva de las actividades de aprendizaje que asignan los profesores en los foros. Para lograr este objetivo era necesario:

- Calcular el promedio de respuestas de los estudiantes que logra cada uno de los profesores que utilizaron foros de discusión con fines de aprendizaje.
- Clasificar las actividades de aprendizaje que asignaron los profesores en cada los foros de acuerdo a su nivel de complejidad cognitiva.
- Asociar el promedio de respuestas de los estudiantes por profesor con la complejidad cognitiva de las actividades de aprendizaje.

3.2.1 Unidades de análisis

Las unidades de análisis en este primer estudio son 147 foros de discusión asincrónica que 17 profesores universitarios utilizaron con propósitos de aprendizaje y en los que participaron un total de 2,307 estudiantes. Los 147 foros pertenecen a 32 cursos híbridos y

en línea alojados en el Sistema de @ulas-UABC durante el periodo del 1° de marzo de 2007 al 19 de diciembre de 2013.

3.2.2 Criterios de selección

La selección de los foros de discusión asincrónica objeto del presente análisis se llevó a cabo con base en tres criterios de selección.

El primer criterio de selección consistió en identificar aquellos cursos del Sistema de @ulas-UABC que tenían foros de discusión en los que había interacción de tipo académico. De los 347 cursos híbridos y en línea del Sistema de @ulas-UABC se excluyeron aquellos cursos en que los profesores utilizaban los foros de discusión como repositorios de información o para avisos y novedades del curso. Este proceso dio como resultado la selección de 36 cursos en que se encontró interacción académica, impartidos por 19 profesores.

El segundo criterio de selección consistió en hacer un análisis más detallado de cada uno de los foros que se utilizaban en cada uno de los 36 cursos seleccionados. Como resultado de este análisis se seleccionaron únicamente 32 cursos impartidos por 17 profesores debido al uso atípico¹ que 2 profesores hacían de los foros (uno de los profesores impartía tres cursos y el otro profesor un curso).

¹ Estos foros fueron atípicos por lo siguiente: El profesor que impartió 3 cursos utilizó el mismo procedimiento en sus cursos. Subió la misma presentación Power Point en la que al final plantea una pregunta a sus estudiantes pero en la sección de Temas del foro no asignó actividades de aprendizaje. Algunos alumnos contestaron la pregunta inicial y hubo alguna interacción ocasional entre estudiantes pero no hubo respuesta alguna del profesor en los foros durante la duración de los tres cursos. En lo que respecta al profesor que impartió un curso, este utilizó los foros a manera de cuestionarios, hizo en cada foro una serie de preguntas que no podían considerarse como una sola actividad de aprendizaje ni como actividades de aprendizaje por separado. Para evitar una distorsión en la interpretación de los resultados de este estudio se decidió excluir de la selección a estos dos cursos y sus foros.

El tercer criterio de selección consistió en analizar y documentar el uso que hacían de los foros los 17 profesores que impartieron los 32 cursos seleccionados para identificar en cada curso los foros de discusión en los que se llevaron a cabo actividades de aprendizaje y separarlos de los que se utilizaron para otros fines. Este proceso dio como resultado 147 foros que los profesores utilizaron para intercambios de tipo académico. Para cumplir con este criterio fue necesario analizar la totalidad de los foros ya que algunos profesores en ocasiones asignaron actividades de aprendizaje en la sección de foros generales o bien utilizaron los foros de aprendizaje para notificaciones o intercambios de tipo social. En otras ocasiones se encontraron foros que tenían un título y en ocasiones instrucciones pero que finalmente no se utilizaron.

La Figura 3.1 Presenta los criterios de selección de los foros de discusión asincrónica objeto de este primer estudio.

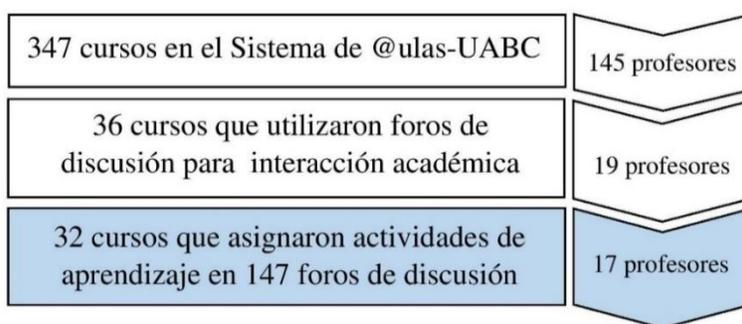


Figura 3.1. Criterios de selección de los foros de discusión asincrónica que se analizaron para el primer estudio.

3.2.3 Instrumentos

Para concentrar y resumir la información la información contenida en las fuentes documentales se diseñaron tres instrumentos que hicieron posible determinar los niveles de participación en los foros y clasificar la complejidad de las actividades de aprendizaje.

Ficha de registro de los elementos de identificación, descriptivos y contextuales de los foros.

En esta ficha se registró la información extraída de los cursos y foros seleccionados y se clasificó en dos tipos: elementos de identificación y elementos descriptivos de los foros tal como se muestra en la Tabla 3.1. Los elementos de identificación se refieren a nombre del curso al que pertenece el foro, nombre del profesor, modalidad del curso (híbrido o en línea), obligatoriedad de participar en el foro y nivel educativo en que se impartió el curso a que pertenece el foro. Por otro lado, los elementos descriptivos resultaron de hacer conteos en los foros de cada curso en cuanto a temas totales, temas del profesor, temas del estudiante, respuestas totales, respuestas de los estudiantes, total de participantes y total de estudiantes participantes.

Tabla 3.1

Ficha de registro de los elementos de identificación, descriptivos y contextuales de los foros.

Elementos de identificación	<p><i>Curso</i> = nombre del curso a que pertenece el foro.</p> <p><i>Profesor</i> = iniciales del profesor.</p> <p><i>Modalidad</i> = modalidad del cursos (híbrido o en línea).</p> <p><i>Evaluación</i> = obligatoriedad de participar en el foro (1 = sí, 0 = no).</p> <p><i>Nivel</i> = nivel educativo del curso a que pertenece el foro (doctorado, maestría, licenciatura, diplomado).</p>
Elementos descriptivos	<p><i>Temas totales</i> = temas del profesor o del estudiante que generan una respuesta o secuencia de respuestas.</p> <p><i>Temas del Profesor</i> = temas iniciados por el profesor.</p> <p><i>Temas de los Estudiantes</i> = temas iniciados por los estudiantes.</p> <p><i>Respuestas Totales</i> = respuestas a un tema iniciado por el profesor o por los estudiantes.</p> <p><i>Respuestas del Profesor</i> = respuestas del profesor.</p> <p><i>Respuestas de los Estudiantes</i> = respuestas de los estudiantes.</p> <p><i>Participantes Totales</i> = número de participantes en el foro, incluido el profesor.</p> <p><i>Participantes Estudiantes</i> = número de estudiantes que participan en el foro.</p>
Elementos descriptivos compuestos	<p>Temas Profesor + Respuestas Profesor</p> <p>Temas Estudiantes + Respuestas Estudiantes</p>
PRE (Promedio de Respuestas por Estudiante)	<p>$PRE = \frac{\text{Temas Estudiantes} + \text{Respuestas Estudiantes}}{\text{Número de Participantes Estudiantes}}$</p>
Elementos contextuales	<p>Duración de los cursos</p> <p>Número de cursos impartidos por cada profesor</p> <p>Número de foros que utilizó cada profesor</p>

Ficha de registro de actividad en los foros.

En esta ficha se documentaron los conteos del número total de temas iniciados por los estudiantes; el número de respuestas que generó cada tema en cada uno de los 147 foros de discusión seleccionados; y el número de participantes en cada uno de los foros. Con estos datos se calculó y registró en este mismo instrumento el PRE (promedio de respuestas por estudiante) es decir, el nivel de participación para cada uno de los foros.

Rúbrica para clasificar la complejidad de las actividades de aprendizaje.

Esta rúbrica se elaboró para clasificar la complejidad cognitiva de las actividades de aprendizaje propuestas por el profesor con base en la taxonomía de SOLO. Es importante señalar que en los registros de los cursos y foros seleccionados no se encontraron los objetivos de aprendizaje. Sin embargo, se asumió que las actividades de aprendizaje iban en función de los objetivos. Por esta razón se decidió elaborar una rúbrica con base en la taxonomía de SOLO para clasificar las actividades de aprendizaje (Véase Tabla 3.2).

Tabla 3.2

Clasificación de las actividades de aprendizaje con base en la Taxonomía de SOLO.

D-Uniestructural	C-Multiestructural	B-Relacional	A-Abstracto Extendido
La actividad de aprendizaje requiere que los estudiantes aporten una idea al tema o identifiquen un punto relevante.	La actividad de aprendizaje requiere que los estudiantes aporten a la discusión dos o más ideas. Puede utilizar verbos como seleccionar definir, identificar, describir.	La actividad de aprendizaje requiere relacionar o conectar ideas. Algunos verbos que se pueden usar son comparar, explicar el porqué, analizar, clasificar, inferir, hacer diagrama, hacer analogía.	La actividad de aprendizaje requiere que los estudiantes apliquen ideas relacionadas a nuevos contextos. Puede utilizar verbos como juzgar, generalizar, predecir, evaluar, crear, imaginar, hipotetizar.

3.2.4 Procedimientos

El procedimiento para realizar esta investigación incluyó cuatro etapas:

1) Recopilación de los elementos de identificación, descriptivos y contextuales de los foros

Se aplicó la ficha de registro de los elementos de identificación, descriptivos y contextuales a los 32 cursos a los que pertenecían los 147 foros seleccionados (Véase Tabla 3.1).

Para cada foro se identificó y documentó el nombre del curso a que pertenecían, el nombre del profesor que lo impartió; la modalidad del curso a que pertenecían los foros, híbrido o en línea; la obligatoriedad de participar y su peso en la evaluación del curso o no se mencionaba; el nivel educativo de los 32 cursos a que pertenecían los 147. Se documentó también información contextual que pudiera ayudar en la interpretación de los resultados como la duración de los cursos; el número de cursos que impartía cada profesor y el número de foros que utilizó.

2) Obtención del promedio de respuestas por estudiante (PRE)

A cada foro se le dio un nombre formado por el nombre abreviado del curso al que pertenecía y el orden en que aparecía el foro. Por ejemplo, MetELFA1 se refiere al primer foro del curso Metodología de la Enseñanza de Lenguas.

Los mensajes se clasificaron en, temas y respuestas como se explica en la tabla 3.3.

Tabla 3.3

Clasificación de los mensajes de los estudiantes y los profesores en los foros y sus abreviaturas.

Temas totales en el foro, ya sea que fueran iniciados por profesor o por los estudiantes y que generaron una respuesta o secuencia de respuestas	TemasT
Temas iniciados por el profesor	TemasP
Temas iniciados por los estudiantes	TemasE
Respuestas totales que se dieron a un tema planteado por el profesor o los estudiantes	RespT
Respuestas del profesor	RespP
Respuestas de los estudiantes	RespE
Número de participantes totales en el foro, incluido el profesor	ParticT
Estudiantes participantes	ParticE
Suma de los temas más las respuestas del profesor	TemasP+RespP
Suma de los temas más las respuestas de los estudiantes	TemasE+RespE

Una vez clasificados los mensajes se contabilizaron. Esto permitió separar la participación del profesor de la participación de los estudiantes a fin de obtener un valor numérico que representara el nivel de participación de los estudiantes en cada foro. A este índice lo denominamos PRE (promedio de respuestas por estudiante).

La obtención del PRE para cada uno de los 147 foros fue el resultado de sumar el total de las participaciones o mensajes de los estudiantes en cada foro y dividir el resultado entre el número de estudiantes que participaron en el foro

$$PRE = (TemasE + RespE) / PartE$$

en donde:

TemasE = Número de temas planteados por los estudiantes.

RespE = Número de Respuestas de los estudiantes a temas planteados en el foro

ParticE = Número de estudiantes que participan en el foro.

Ejemplo:

En el foro IngSisFA8 participaron 20 estudiantes (ParticE) que iniciaron 8 temas (TemasE) que generaron 14 respuestas (RespE) de otros estudiantes. El promedio de respuestas por estudiante en ese foro fue de:

$$PRE = (\text{TemasE} + \text{RespE}) / \text{PartE}$$

$$PRE = 8 + 14 / 20$$

$$PRE = 1.10$$

Para obtener el PRE por profesor se sumaron los PRE de cada uno de los foros de cada profesor y se dividió entre el número de foros que utilizó.

3) Clasificación de las actividades de aprendizaje que asignaron los profesores en cada foro de acuerdo a su nivel de complejidad cognitiva con base en la taxonomía de SOLO

En los registros de los cursos y foros analizados no aparecen los objetivos de aprendizaje pero sí se indican claramente las actividades a realizar en cada foro. Con esta consideración asumimos que existe concordancia entre objetivos y actividades de aprendizaje. Se diseñó una rúbrica (Véase Tabla 3.2) para clasificar estas actividades de acuerdo a la taxonomía de SOLO. Es importante señalar que las actividades de aprendizaje propuestas por el profesor podían corresponder a uno o más niveles de SOLO.

La Tabla 3.4 ejemplifica un foro en el que el profesor asigna a sus estudiantes dos actividades de aprendizaje en base a una presentación. La primera pregunta corresponde al nivel Multiestructural de la taxonomía de SOLO, es decir al nivel C pues los estudiantes deben identificar o definir dos o más elementos o ideas que les parezcan relevantes en la educación a distancia. La segunda pregunta corresponde al nivel Abstracto Extendido, es

decir al nivel A, pues se pide a los estudiantes que apliquen lo visto en la presentación a un nuevo contexto, en este caso el propio.

Tabla 3.4

Ejemplo de clasificación de las actividades de aprendizaje en base a la taxonomía de SOLO.

Nombre del foro	Partic.	PRE	Instrucciones en el foro	Nivel de SOLO
El desarrollo de la Educación a distancia	36	3.19	Con base en la presentación: ¿Qué elementos te parecen los más relevantes de la evolución de la Educación a Distancia? ¿Identificas tu práctica docente en algún punto de esta evolución?	C A

4) Asociación entre el PRE y los niveles de SOLO de las actividades de aprendizaje.

Como se mencionó anteriormente, los 147 foros analizados pertenecían a 32 cursos impartidos por 17 profesores. A fin de explorar una posible asociación entre el PRE y el nivel de SOLO de las actividades de aprendizaje se decidió tomar para cada profesor el foro en el que obtuvo el mayor valor de PRE y asociarlo al nivel o niveles de SOLO a que correspondieran las actividades de aprendizaje que hubiera asignado en ese foro.

3.2.5 Resultados

Este estudio indagó si el nivel de participación de los estudiantes en los foros se asociaba a la complejidad de las actividades que debían llevar a cabo. Es decir al esfuerzo cognitivo que debían realizar los participantes en el foro para realizar las tareas de aprendizaje requeridas por el profesor.

Se calculó el promedio de respuestas de los estudiantes para cada uno de los 147 foros de discusión que utilizaron los 17 profesores. Tras aplicar la fórmula $PRE = (TemasE +$

RespE) / PartE, se encontró que en los 147 foros analizados, los valores de PRE fluctuaban entre 0.42 y 9.04 con un promedio 2.31 de participaciones por estudiante por foro. Estos primeros resultados pusieron de manifiesto las grandes diferencias de participación en los foros de discusión.

Se encontró que los valores de PRE por profesor oscilaban entre 4.314 para el profesor que obtuvo el mayor promedio de respuestas por estudiante en los foros que impartió y 1.310 para el profesor con el menor PRE como se observa en la Figura 3.2. Cabe señalar que el número de foros que moderó cada uno de los 17 profesores iba de 1 a 27. Se pudiera pensar que aquellos profesores que impartieron el mayor número de foros obtendrían los números más altos de PRE, sin embargo no fue así, no hubo ninguna relación entre el número de foros impartidos y el PRE por profesor.

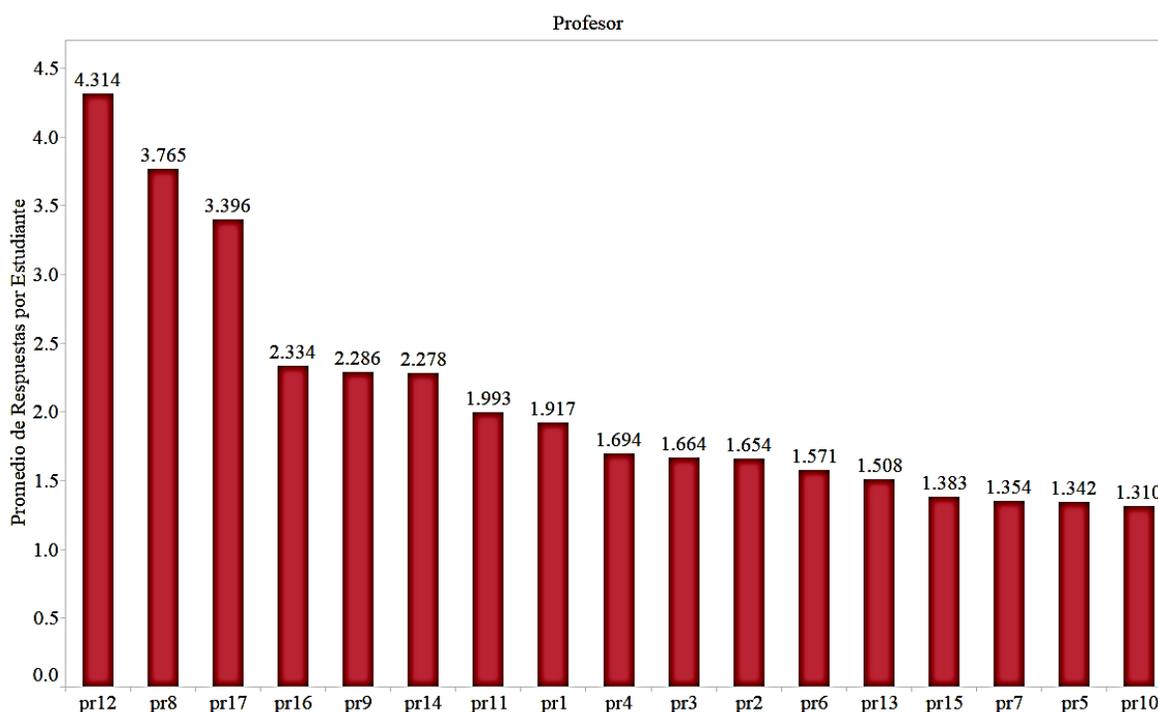


Figura 3.2. Promedio de respuestas por estudiante para cada uno de los 17 profesores que moderaron los 147 foros en que se llevaron a cabo actividades de aprendizaje.

La obtención de los valores de PRE permitió un observar el nivel de actividad en los foros y, a pesar de que el promedio de respuestas por estudiante no refleja la calidad de las interacciones sino su cantidad, creemos, en concordancia con De Wever, Schellens, Valcke, y Van Keer (2006) y Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit (2002) que estos valores representan de manera efectiva la participación de los estudiantes en los foros de discusión.

En cuanto a la asociación del PRE con otros elementos de identificación y descriptivos de los foros se encontró lo siguiente:

Como se esperaba, el PRE mostró tendencia a aumentar cuando la participación en el foro era obligatoria. En 112 foros, el profesor mencionaba la obligación de participar y en 35 no lo hacía. El PRE promedio para los foros en que la participación era obligatoria fue 2.57 mientras que para los foros en que no era obligatoria fue de 1.49.

En lo que se refiere a la asociación del PRE con el nivel educativo a que pertenecía cada foro se encontró que, el valor más alto de participación lo obtuvieron los foros de diplomado con un valor de 3.737. A este valor siguió el de los foros de doctorado con un PRE de 3.534, seguidos por los foros de maestría con un valor de 3.015 y por último los foros de licenciatura con un PRE de 1.925.

Una posible explicación a esta asociación es lo que Biggs (2006) identifica como dos factores decisivos para que los estudiantes quieran aprender algo: el valor que tenga el tema para el alumno y la posibilidad de llevar a cabo las actividades de aprendizaje con éxito. Para que se dé la motivación y por tanto la participación ambos factores deben estar presentes. Con base en esto, la valoración de los estudiantes por los contenidos del curso y qué tan capaces se sentían para realizar las tareas encomendadas pudieron incidir en el promedio de respuestas de los estudiantes. Sin embargo investigar estos dos aspectos quedó fuera de los alcances de este estudio.

No se encontró asociación entre el número de participantes por foro y el PRE. Es decir, sin importar el número de participantes, algunos profesores fueron capaces de promover más interacción que otros.

No se encontró asociación entre el PRE y la participación del profesor en el foro (Temas Profesor + Respuestas Profesor) a pesar de que las participaciones de los profesores en los 147 foros iban de 23 intervenciones por foro a ninguna. Cabe recordar que ninguno de los profesores había recibido capacitación formal en la moderación de foros de discusión asincrónica por lo que hicieron un uso intuitivo de los mismos.

No se encontraron diferencias entre el PRE y la modalidad (en línea o híbrida) en que se impartieron los cursos. El valor de PRE para los cursos híbridos fue de 2.420, muy cercano al de 2.203 para los cursos en línea. Es decir, la modalidad en que se impartieron los cursos no incidió en el nivel de participación en los foros.

En lo que respecta a determinar el nivel de complejidad cognitiva de las actividades de aprendizaje propuestas por el profesor en base a la taxonomía de SOLO (Véase Tabla 4.4) se encontró que en 86 de los 147 foros analizados las actividades de aprendizaje propuestas por el profesor se encontraban en el nivel Relacional (B) de la taxonomía de SOLO. En otras palabras, los profesores esperaban que sus estudiantes identificaran dos o más ideas en un tema y las relacionaran entre sí. Biggs (1999) menciona que es a partir del nivel Relacional en donde sucede la verdadera comprensión y que es el nivel más común en el aprendizaje universitario.

En 24 foros las actividades de aprendizaje correspondieron al nivel Abstracto Extendido (A), lo que significa que a los estudiantes se les pidió ir más allá del nivel Relacional y transferir las ideas conectadas a otros contextos, por lo general su ámbito de estudio, trabajo o vida personal.

En 16 foros las actividades de aprendizaje fueron de nivel Multiestructural (C), los estudiantes debían identificar varias ideas o conceptos de un tema. En 14 foros los profesores combinaron actividades de nivel Abstracto Extendido con actividades de nivel Relacional (AB). En 6 foros los profesores combinaron actividades de nivel Relacional con actividades de nivel Multiestructural (BC). Solo en un foro Actividades de nivel Abstracto Extendido fueron combinadas con actividades de nivel Multiestructural (AC).

No se encontraron actividades de nivel Uniestructural (D), lo que significa que si las actividades de aprendizaje estaban alineadas a los objetivos, ningún profesor esperaba que sus estudiantes comprendieran o identificaran una sola idea de un tema.

En la Figura 3.3 se observa que la mayoría de las actividades de aprendizaje en los foros correspondieron al nivel Relacional (B) de la taxonomía de SOLO.

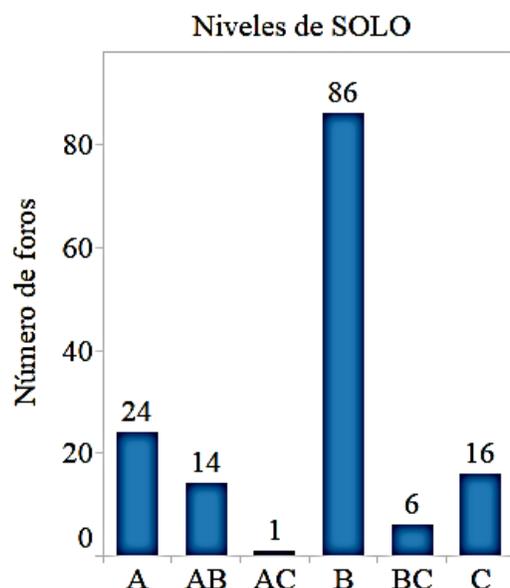


Figura 3.3. Complejidad cognitiva de las actividades de aprendizaje asignadas en los foros de discusión con base en la taxonomía de SOLO.

En lo que respecta a la posible asociación del promedio de respuestas por estudiante en los foros analizado a la complejidad cognitiva de las tareas de aprendizaje, se encontró asociación entre niveles altos de la taxonomía de SOLO y niveles altos de participación en los foros. En 10 de 12 actividades de aprendizaje de nivel Abstracto Extendido o una combinación de Abstracto Extendido con otros niveles de SOLO (A, AB, AC) las respuestas promedio por estudiante fueron de 2.458 a 6.667.

Una posible explicación de estos resultados es que las actividades de aprendizaje de nivel Abstracto Extendido requerían que los estudiantes comprendieran varias ideas, las relacionaran entre sí y las aplicaran a otro contexto. Este contexto por lo general era el propio, se les pedía a los estudiantes relatar experiencias, proponer mejoras a su entorno

laboral, ponerse en lugar de otra persona, dar su opinión a causas que originaron un hecho, proponer una solución a un problema que les era familiar o les afectaba directamente, etc. El aprendizaje sucede cuando a la información que ya formaba parte de la red de conocimientos del estudiante, como resultado de sus experiencias pasadas, se adiciona información nueva. Esto hace posible que pueda ir más allá de la información que recibe, construir hipótesis y tomar decisiones (Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit 2002; Parica, Bruno, y Abancín, 2005; Biggs, 2006 y Tokuhama-Espinosa, 2011). La participación en las discusiones se vuelve más compleja cuando el profesor empieza con preguntas abiertas como por ejemplo preguntar a los participantes qué *harían* en determinada situación en vez de qué *pensaban* de esa situación (Andresen, 2009). El imaginarse en determinada situación o compartir experiencias de vida motiva a los estudiantes a participar. Gibson (2013) dice que compartir experiencias ayuda también a que la presencia del profesor sea menos dominante y permite a los estudiantes situarse al centro de la discusión lo que motiva la participación.

Se encontró uniformidad de niveles bajos de PRE cuando en un foro se asignaban una o más actividades de nivel Relacional (B). En un estudio posterior se encontró que el único profesor (pr8) que obtuvo un valor superior a 2 participaciones promedio por estudiante con actividades de nivel Relacional (B) fue un profesor que impartió un solo curso y aproximadamente la mitad de las respuestas de sus estudiantes estaban copiadas directamente del Internet y que el profesor en ocasiones retroalimentaba favorablemente aportaciones plagiadas de los estudiantes. Las actividades de aprendizaje consistían en responder 3 preguntas y contestar dudas de compañeros. El alto valor de participación promedio pudiera deberse a la facilidad para responder las preguntas con solo copiar y pegar información encontrada y a que el profesor indica claramente que la participación en el foro es obligatoria y parte de la calificación del curso.

En lo que respecta a los valores de participación promedio de los profesores combinaron actividades de aprendizaje de nivel Relacional (B) con nivel Multiestructural (C) de la taxonomía de SOLO, destaca el valor de 3.908 del profesor pr12. Una posible explicación serían las habilidades y experiencia del profesor en el uso y moderación de los foros (impartió 5 cursos en los que utilizó 27 foros de discusión) ya que independientemente de

la demanda cognitiva de las actividades de aprendizaje que asignó, del curso y nivel académico que impartía o del número de estudiantes que participaron en los foros, siempre logró altos niveles de participación.

En cuanto a los 8 profesores que asignaron actividades de aprendizaje de nivel Multiestructural, dos de ellos, pr9 y pr6 obtuvieron altos valores de participación. En el caso de pr9 podría ser consecuencia de que en el único curso que impartió solamente tenía dos estudiantes lo que pudo haber aumentado la interacción entre los mismos. En el caso del valor de 3.667 obtenido por el profesor pr6 creemos que se debe a que la actividad de aprendizaje solicitaba a los estudiantes definir 6 conceptos estadísticos y comentar a un compañero y por lo general los estudiantes enviaron una respuesta por cada concepto lo ocasionó que el valor del PRE se incrementara.

La Figura 3.4 muestra la asociación del PRE a los niveles de SOLO. El tamaño de los cuadros aumenta conforme aumenta el valor del PRE.

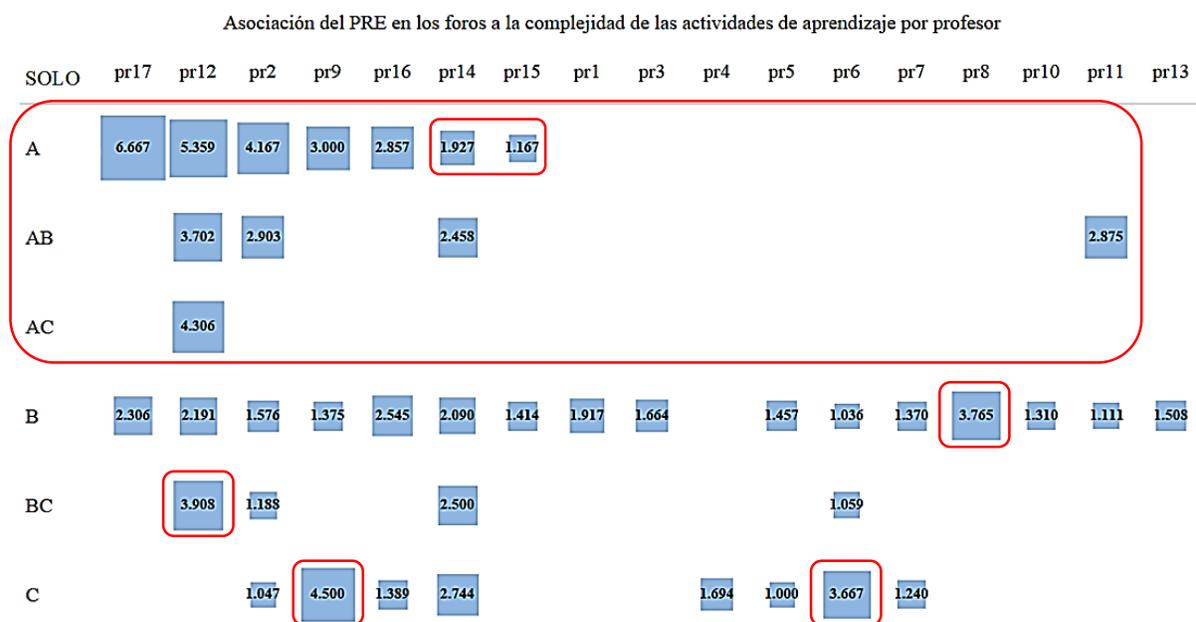


Figura 3.4. Complejidad cognitiva de las actividades de aprendizaje en base a SOLO y PRE por profesor.

3.2.6 Discusión

La obtención del promedio de respuestas por estudiante (PRE) en los foros tuvo el propósito de determinar el nivel de actividad que se llevaba a cabo en los mismos. Si bien concordamos con la opinión de Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit (2002) en cuanto a que los índices cuantitativos de participación difícilmente ayudan a juzgar la calidad de la interacción debido a que no tienen soporte teórico, el objetivo de este primer estudio era buscar una asociación entre los niveles de participación en los foros y la complejidad cognitiva de las tareas que los profesores asignaron en los foros. La complejidad cognitiva de las respuestas de los estudiantes se aborda en el tercer estudio.

En el caso de los 147 foros que se analizaron para el primer estudio, el promedio de respuestas por estudiante (PRE) iba de 0.42 a 9.04 por estudiante en los 147 foros. Estos resultados fueron el primer indicador de la actividad en los foros y pusieron de manifiesto dos cosas. La primera fueron las marcadas diferencias de participación entre los foros. La segunda fue que a pesar de las diferencias, se encontró un promedio general de 2.31 de respuestas por estudiante en los 147 foros.

En el caso de los niveles de participación que se observaron en los foros analizados destacan que, de 147 profesores que abrieron cursos en el Sistema de @ulas-UABC, solamente 17 de ellos utilizaron los foros de discusión para que sus alumnos realizaran actividades académicas. Otro aspecto relevante es que estos profesores utilizaron los foros voluntariamente, sin que mediara capacitación formal previa como moderadores de los foros por parte de los administradores del Sistema de @ulas-UABC.

Una causa probable del elevado nivel de participación fue que en 112 de los 147 foros analizados se establecía claramente la obligatoriedad de participar. Esto valida la sugerencia de Nagel, Blignaut, y Cronjé (2009) de evaluar la participación para evitar que los estudiantes solo lean los mensajes y no contribuyen a la discusión.

Otra posible explicación a los niveles de participación observados podría ser que los 17 profesores que crearon cursos virtuales y que voluntariamente utilizaron foros de discusión tuvieran mayores habilidades tecnológicas que los 130 profesores que no lo hicieron. O

bien que estos profesores hubieran adquirido y puesto en práctica nuevas habilidades para enseñar para adaptarse al contexto educativo virtual de sus cursos como mencionan Palloff y Prat (2007). Sin embargo esta es solo una conjetura y comprobarla estaba fuera de los alcances de esta investigación.

En cuanto a la clasificación de las actividades de aprendizaje que asignaron los profesores en los foros de discusión con base en los cinco niveles de la taxonomía de SOLO, los resultados mostraron que en más de la mitad de los foros (86 de 147) las actividades de aprendizaje pertenecían a un solo nivel, el Relacional de SOLO. Afirma Biggs (2006) que el nivel Relacional es el nivel de comprensión más común en el aprendizaje universitario. Si bien no fue objeto del primer estudio determinar la calidad del aprendizaje que construyeron los estudiantes en los 147 foros analizados, sino el nivel de SOLO de las actividades de aprendizaje, se puede decir que en 86 foros los profesores esperaban que los estudiantes identificaran varias ideas y las relacionaran entre sí. En las actividades de aprendizaje que los profesores asignan en los foros se puede observar su intención pedagógica.

Los resultados que mostraron asociación entre niveles elevados de participación de los estudiantes en los foros y tareas instruccionales de mayor demanda cognitiva concuerdan con los hallazgos de Vonderwell y Zachariah (2005) quienes identificaron las tareas instruccionales como uno de los factores que influenciaban la participación de los estudiantes en un curso en línea de posgrado. Todos los estudiantes reportaron que tanto la evaluación de la participación como las actividades de aprendizaje que se les asignaban influenciaban su participación. Creemos como Palloff y Prat (2007) que el aprendizaje es un proceso activo que para ser exitoso requiere de la participación de los estudiantes y el profesor y que el nivel de participación está relacionado, en términos generales, con mejores aprendizajes.

3.2.7 Conclusiones

La participación entre estudiantes y entre estos y el profesor en foros de discusión es sumamente importante pues permite la exploración conjunta de temas, la resolución de

problemas y la construcción de conocimiento. Las actividades de aprendizaje que los alumnos deben realizar influyen en su motivación para participar en los foros.

Las diferencias de participación en los 147 foros analizados, que fluctuaron entre menos de una participación hasta más de 9 por estudiante. Esto puso de manifiesto el heterogéneo contexto de los foros que no permitió hacer comparaciones entre los mismos.

A las diferencias observables de modalidad del curso, como el nivel educativo, número de participantes en los foros, y participación de estudiantes y profesores, se sumaron otros factores que quedaron fuera del alcance del análisis como la experiencia docente de los profesores, sus habilidades tecnológicas, área del conocimiento del curso y otros que de conocerse posiblemente ayudarían a explicar con mayor certeza los resultados obtenidos.

Los resultados del primer estudio cumplieron los objetivos establecidos y aportaron información adicional que puede servir de guía para futuras investigaciones para el mejor aprovechamiento de los foros de discusión asincrónica. Una posible línea de investigación serían las estrategias que utilizaron los profesores que lograron altos índices de participación en combinación con actividades de aprendizaje de alta demanda cognitiva. Los logros de estos profesores muestran una ventana de oportunidad para la planeación de estrategias de capacitación docente que permitan mejorar las prácticas educativas con soporte tecnológico orientadas a lograr aprendizajes significativos.

3.3 SEGUNDO ESTUDIO

El objetivo del segundo estudio es identificar niveles de colaboración entre los participantes en foros de discusión utilizando métodos de análisis de redes sociales. Para dar cumplimiento a este objetivo general es necesario dar cumplimiento a cuatro objetivos específicos:

- Generar redes sociales para los foros que se utilizaron para actividades de aprendizaje en el Sistema de @ulas-UABC.

- Obtener un indicador numérico que permita diferenciar niveles de participación en foros de discusión en base a la métrica de las redes.
- Identificar el índice de colaboración más alto para cada uno de los profesores que utilizaron foros de discusión con propósitos de aprendizaje.
- Buscar posibles asociaciones del IC más alto obtenido por profesor con factores contextuales de los foros.

3.3.1 Unidades de análisis

Las unidades de análisis en este estudio son 132 foros de discusión asincrónica, pertenecientes a 28 cursos alojados en el Sistema de @ulas-UABC, que 17 profesores utilizaron para realizar actividades de aprendizaje. En los 132 foros participaron 1910 estudiantes durante el periodo del 1° de marzo de 2007 al 19 de diciembre de 2013.

3.3.2 Criterios de selección

El presente análisis se llevó a cabo con base en 6 criterios para seleccionar los foros de discusión.

El primer criterio consistió en seleccionar, de los 347 cursos del Sistema de @ulas-UABC, los 32 cursos que utilizaron 147 foros de discusión para actividades de aprendizaje. Estos cursos fueron impartidos por 17 profesores. Estos 147 foros fueron los mismos que se analizaron en el primer estudio de esta tesis.

El segundo criterio de selección derivó de la posibilidad de extracción de los códigos que permiten visualizar los foros de discusión en forma de redes sociales. La extracción de los códigos se llevó a cabo con un programa de análisis de redes sociales (SNA, por sus siglas en inglés) llamado SNAPP que requiere el uso de una extensión del lenguaje de programación Java. Durante el proceso de extracción de los códigos de los 147 foros, la empresa Sun Microsystems, que comercializa Java, modificó sus configuraciones de privacidad. Este cambio afectó la compatibilidad de la extensión con SNAPP. Esta

incompatibilidad ocasionó errores en los códigos de 15 foros de discusión. Sin los códigos no era posible generar las gráficas (redes sociales) por lo que estos foros debieron eliminarse del análisis. De esta manera quedaron seleccionados 28 cursos que contenían 132 foros de discusión impartidos por 17 profesores.

El tercer criterio de selección se llevó a cabo una vez que se generaron las redes para cada uno de los 132 foros de discusión resultantes del segundo criterio de selección. Se seleccionaron solamente los foros de discusión que tenían componentes fuertemente conectados (CFC) pues este valor era necesario para calcular el índice de colaboración (IC) como se explica en el apartado 2.9.1. En 51 representaciones gráficas de los foros no se encontraron CFC por lo que la selección se redujo a 81 foros de discusión pertenecientes a 23 cursos impartidos por 16 profesores.

El cuarto criterio fue seleccionar los foros en los que participaban dos estudiantes o más. Se eliminaron 6 foros en los que participaba solo un estudiante y el profesor pues al hablar de trabajo colaborativo la literatura suele referirse a la colaboración entre pares. De esta manera se seleccionaron 75 foros pertenecientes a 23 cursos impartidos por 16 profesores.

El quinto criterio derivó del cálculo el índice de colaboración. Se seleccionaron solamente los foros con índices de colaboración positivos y mayores que 0. Se obtuvieron índices negativos en 25 foros cuyos valores de centralización de la red eran mayores a 1 como se explica en el apartado 2.9.3 y se obtuvo un valor de 0 en un foro cuyo valor de centralización era igual a 1. Tras esta reducción se seleccionaron 49 foros pertenecientes a 22 cursos impartidos por 16 profesores.

El sexto criterio consistió en seleccionar el mejor índice de colaboración para cada uno de los 16 profesores resultantes del quinto criterio de selección. Cabe enfatizar que esta selección se hizo en base a los profesores, no a los cursos, por lo que aunque se encontraron profesores que impartieron más de un curso se seleccionó solamente el curso que obtuvo el mayor IC para cada profesor. De esta manera se seleccionaron finalmente 16 foros,

pertenecientes a 16 cursos, impartidos por 16 profesores a un total de 209 estudiantes. La Figura 4.1 resume los seis criterios de selección.

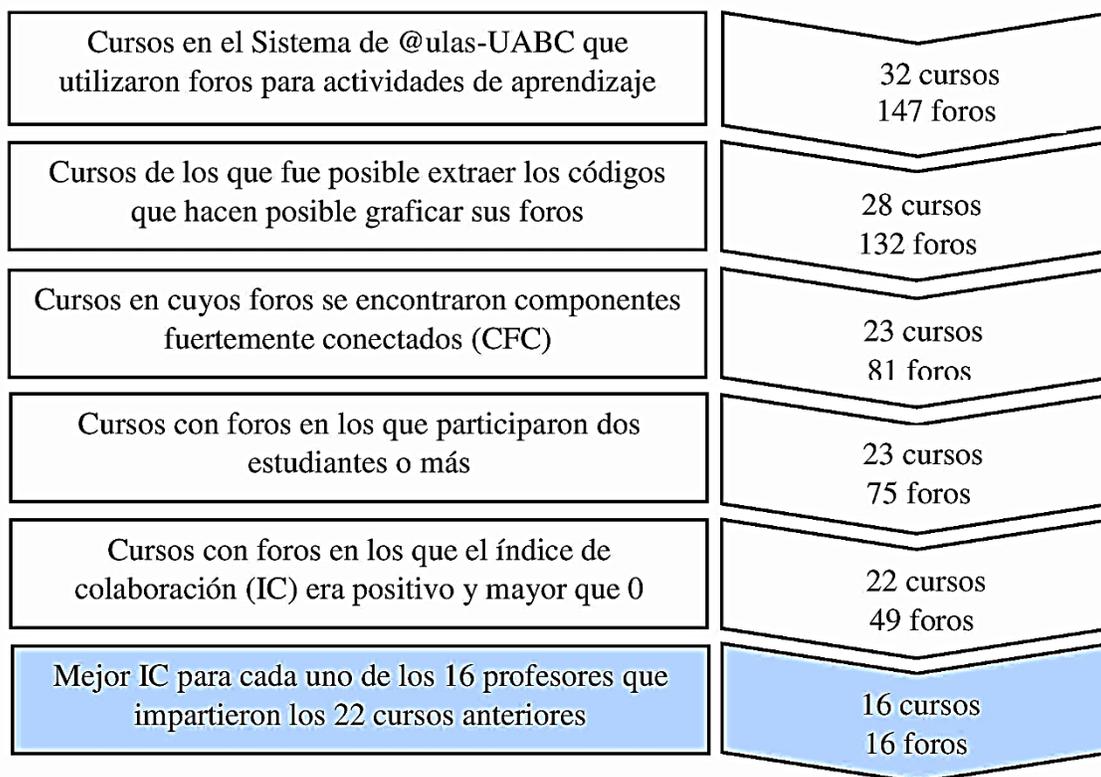


Figura 3.5. Criterios de selección de los foros de discusión que se analizaron en el Segundo Estudio. Los componentes fuertemente conectados se explican en el apartado 2.9.3. El índice de colaboración se explica en el apartado 2.9.1.

3.3.3 Instrumento

Ficha de registro de los valores de centralidad, centralización, CFC e índice de colaboración.

En esta ficha se registraron de los valores de centralidad (extraídos con el programa de análisis de redes sociales Gephi) para cada uno de los foros seleccionados. Con los valores de centralidad se calcularon sus valores de centralización; y los valores de componentes fuertemente conectados (CFC) de cada foro. Con los valores de centralización y de CFC de

cada foro se calcularon y registraron, en este mismo instrumento, los índices de colaboración, como se explica en el apartado 2.9.1.

3.3.4 Procedimientos

Este apartado describe las cuatro etapas que se siguieron para dar cumplimiento al objetivo general de este segundo estudio.

1) Generación de la representación gráfica de los foros de discusión

Para generar las gráficas de los 132 foros de discusión en que se llevaron a cabo actividades de aprendizaje fue necesario extraer de la plataforma Moodle, en que se aloja el Sistema de @ulas-UABC, los códigos que permitieron la generación de la representación gráfica de los foros. Los códigos fueron extraídos utilizando un applet gratuito de análisis de redes sociales llamado SNAPP. Este programa es una herramienta de mapeo de discusiones para plataformas como Moodle, Blackboard y Desire2Learn. SNAPP genera una representación gráfica de las interacciones estudiante-estudiante y estudiante-profesor en los foros en forma de nodos y enlaces. El tamaño de los nodos y el grosor de los enlaces indica la frecuencia de los mensajes (Aneesha, 2011; Elhassan, 2011). Se decidió utilizar SNAPP solamente para la extracción de los códigos y utilizar un programa de análisis de redes sociales más sofisticado para generar las gráficas de los foros de discusión.

Los códigos generados con SNAPP fueron importados a otro programa de análisis de redes sociales llamado Gephi. Este programa es una plataforma interactiva gratuita y de código abierto capaz de generar toda clase de redes y gráficas dinámicas (The Gephi Consortium, 2015). El índice de colaboración (IC) se calcula en base a dos valores: la centralización y los componentes fuertemente conectados. Con Gephi se obtuvieron dos valores estadísticos, los valores de centralidad (necesarios para calcular la centralización) y los componentes fuertemente conectados (CFC).

Una vez obtenidos los valores de centralidad estos se utilizaron para calcular los valores de centralización de cada uno de los foros aplicando la fórmula general de Freeman (Adamic, s. f.):

$$C_D = \frac{\sum_{i=1}^g [C_D(n^*) - C_D(i)]}{[(N-1)(N-2)]}$$

maximum value in the network

Figura 3.6. Fórmula general de Freeman para calcular la centralización (Adamic, s. f.).

2) Obtención del índice de colaboración

Con los valores de centralización y de los componentes fuertemente conectados se calculó el índice de colaboración para cada uno de los 81 foros de discusión resultantes del tercer criterio de selección. El IC se obtiene al aplicar su fórmula $IC = (1-C)(CFC)$ en la que a la unidad se le resta el valor de centralización de la red y el resultado se multiplica por el valor de los componentes fuertemente conectados.

3) Identificación del índice de colaboración más alto para cada profesor

Los 81 foros en que se calculó el IC fueron impartidos por 16 profesores. Se identificó el foro con el índice de colaboración más alto para cada uno de estos profesores.

4) Búsqueda de posibles asociaciones del IC más alto obtenido por profesor con factores contextuales de los foros

Se buscaron posibles asociaciones del IC más alto obtenido por profesor con la modalidad en que se impartió el curso, si la participación era obligatoria o no, con el nivel de instrucción del curso a que pertenecía cada foro, con el total de temas y respuestas de estudiantes y profesores, el número de participantes y el promedio de respuestas por estudiante en los foros.

3.3.5 Resultados

Este estudio identificó niveles de colaboración en foros de discusión asincrónica utilizando métodos de análisis de redes sociales. Se inició con la elaboración de la representación gráfica de cada uno de los 132 foros de discusión que se utilizaron con fines académicos en

el Sistema de @ulas-UABC. De los valores estadísticos de las gráficas se tomaron los valores de centralidad y de los componentes fuertemente conectados de cada uno de los foros.

Los valores de centralización fluctuaron entre 0 y 4. En 19 foros el valor de centralización fue de 0 y en 26 foros fueron mayores que 1. Se observó que valores mayores a 0.60 formaban redes con forma de estrellas con un nodo central que la mayoría de las veces era el profesor. Se encontraron componentes fuertemente conectados (CFC) en 81 de los 132 foros y sus valores oscilaron entre 0.1818 y 1.0000.

Con los valores de centralización y de CFC se calculó el índice de colaboración (IC) utilizando la fórmula $IC = (1-C)(CFC)$. Se encontraron 51 foros que no tenían componentes fuertemente conectados (CFC). Debido a que el valor de los CFC es necesario para obtener el IC estos 51 foros se eliminaron del análisis pues la ausencia de CFC indica que la ausencia de diálogo entre los participantes del foro o bien, que alguno o algunos de los participantes se dirigieron a otros pero no recibieron respuesta. Es decir, los estudiantes estaban participando más no colaborando.

En 8 de los 81 foros con CFC el IC fue igual a 1. Esto sucede cuando el valor de centralización es igual a 0 y el de los CFC es igual a 1. Esto indica una colaboración perfectamente distribuida. En el caso de los foros analizados la obtención de 8 foros con un $IC = 1$ fue el resultado del número de participantes. En 6 de los 8 foros había solamente un estudiante y el profesor y en los otros dos foros había dos estudiantes y el profesor. En este caso bastaba con que un estudiante se dirigiera al otro o al profesor y recibiera una respuesta para que se formara un CFC. Se eliminaron del análisis los 6 foros en que había un solo estudiante y quedaron 75.

En 26 de los 75 foros con dos estudiantes o más, el índice de colaboración resultó en un valores negativos entre -0.0278 y -3.0000 o igual a 0. Estos 26 foros formaron redes en forma de estrellas que representaban diferentes niveles de colaboración fuertemente centralizada y se eliminaron del análisis.

Como resultado de las reducciones anteriores se encontraron 49 foros de discusión con valores de índice de colaboración entre 1.0000 y 0.0079.

De los 17 profesores que utilizaron foros de discusión para actividades académicas, 16 de ellos (a excepción de pr4) obtuvieron valores positivos de índice de colaboración. El foro en el que obtuvieron el mayor IC fluctuó entre 1.0000 y 0.0239 (Véase Tabla 3.5).

Tabla 3.5

Foro con el mayor índice de colaboración por profesor (a excepción de pr4), número de estudiantes en el foro y si el profesor participó o no en el foro.

Profesores	Mayor IC	Número de estudiantes	Participa el profesor
Pr1	0.1000	6	no
Pr2	0.3214	7	sí
Pr3	0.1786	7	sí
Pr5	0.1296	9	sí
Pr6	0.3306	9	sí
Pr7	0.1596	24	sí
Pr8	0.2363	43	sí
Pr9	1.0000	2	sí
Pr10	0.1990	15	sí
Pr11	0.1706	8	sí
Pr12	0.7589	36	no
Pr13	0.1810	15	sí
Pr14	1.0000	2	sí
Pr15	0.0239	6	sí
Pr16	0.3458	14	sí
Pr17	0.3095	6	sí

La Tabla 3.6 muestra que a pesar de que el número de participantes en los 16 foros pertenecientes a cada profesor oscila entre 2 y 43 estudiantes, los valores del IC representan de manera efectiva los niveles de colaboración.

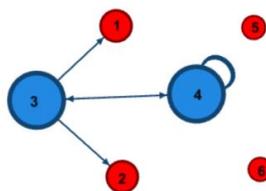
Tabla 3.6

17 profesores utilizaron foros de discusión asincrónica con propósitos académicos. 16 de ellos (a excepción de pr4) obtuvieron en al menos un foro con valores positivos del índice de colaboración (IC). Las gráficas muestran el mayor IC para cada profesor.

pr1

IC=0.1000

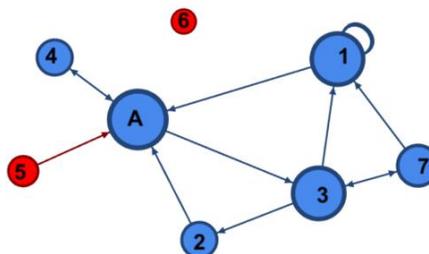
6 participantes



pr2

IC=0.3214

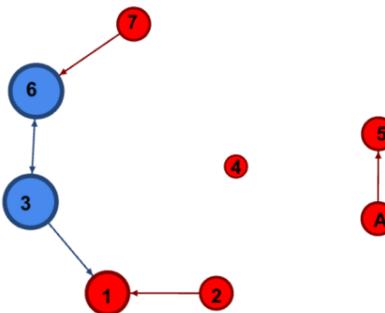
8 participantes



pr3

IC=0.1786

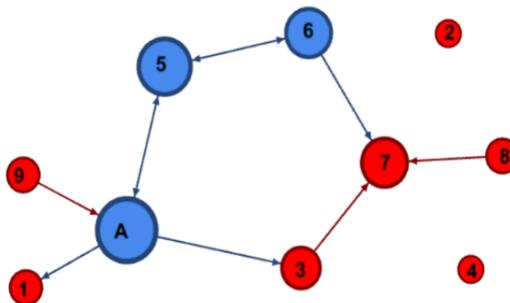
8 participantes



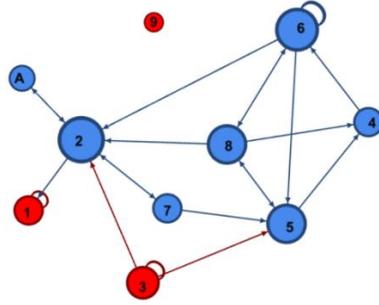
pr5

IC=0.1296

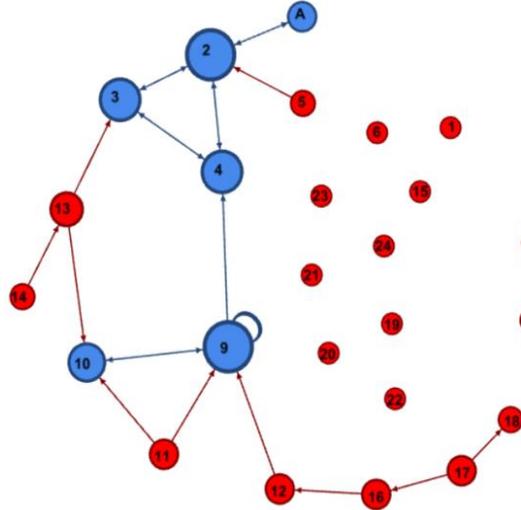
10 participantes



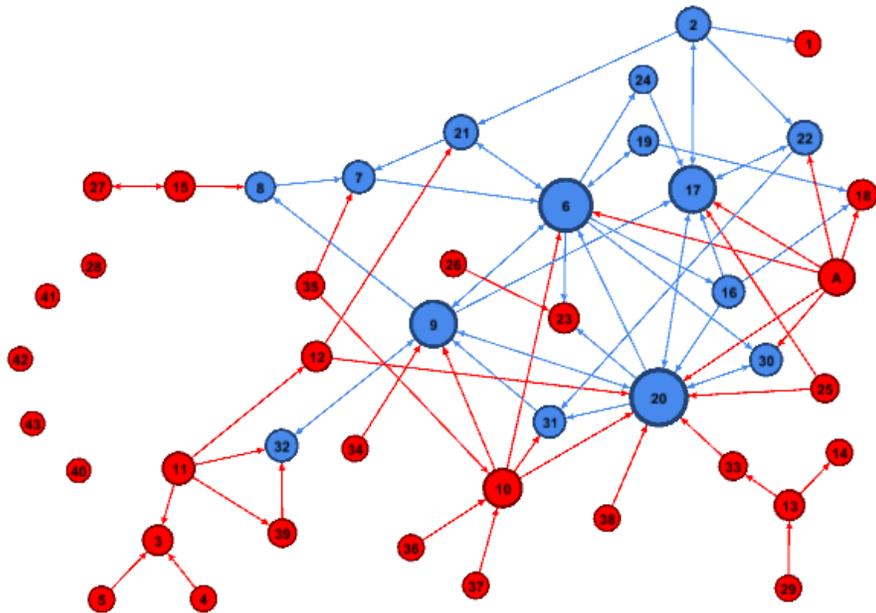
pr6
IC=0.3306
10 participantes



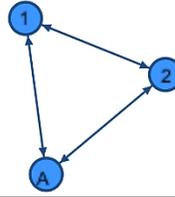
pr7
IC=0.1596
24 participantes



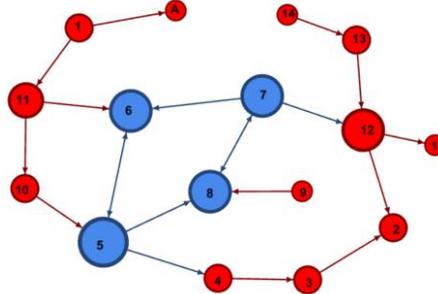
pr8
IC=0.2363
43 participantes



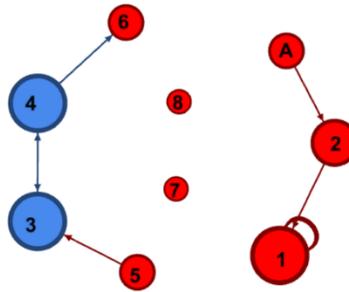
pr9
IC=1.0000
3 participantes



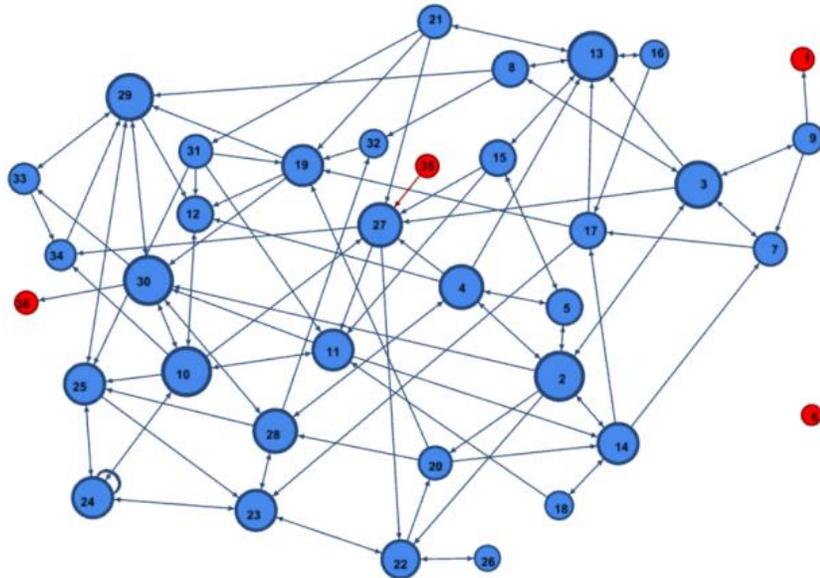
pr10
IC=0.1990
16 participantes



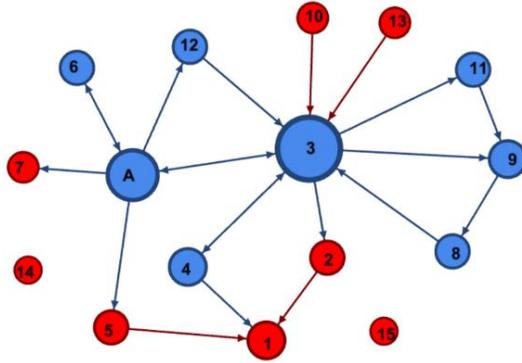
pr11
IC=0.1706
9 participantes



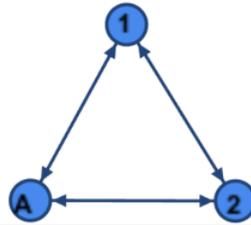
pr12
IC=0.7589
36 participantes



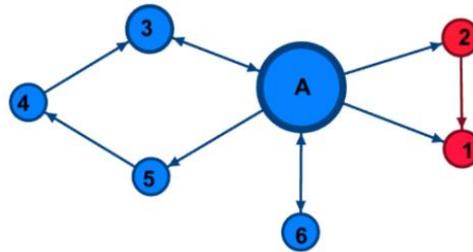
pr13
IC=0.1810
16 participantes



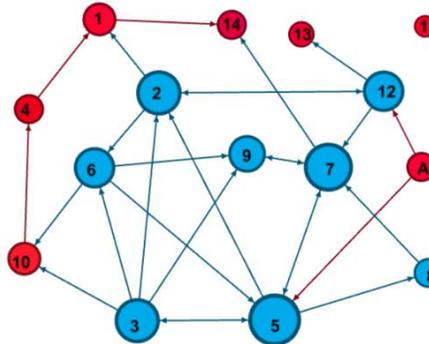
pr14
IC=1.0000
3 participantes



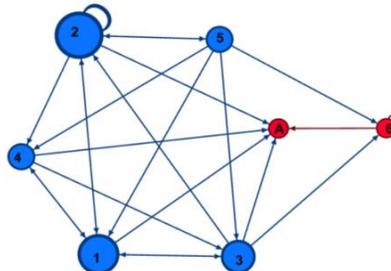
pr15
IC=0.0239
7 participantes



pr16
IC=0.3458
15 participantes



pr17
IC=0.3095
7 participantes



En las gráficas es posible observar que las diferencias en colaboración se hacen más evidentes en foros con un número similar de participantes. Los foros de los profesores pr2 y pr3 tienen 8 participantes. El índice de colaboración para pr2 es de 0.3214, mayor al de 0.1786 de pr3. La gráfica muestra que el nodo de pr2 (A) es de mayor tamaño que el de sus estudiantes y se encuentra al centro de la discusión. En esta red la presencia del profesor eleva el nivel de colaboración. Si se eliminara el nodo de pr2, el componente fuertemente conectado (CFC) que forman 5 estudiantes con el profesor desaparecería y solo los nodos 3 y 7 formarían un CFC. El profesor pr3 se encuentra al margen de la discusión, solo se comunica directamente con uno de sus estudiantes y ninguno se dirige a él. Solamente dos estudiantes están fuertemente conectados. En esta red se colabora menos y así lo indica el valor del IC.

Los foros de pr5 y pr6 tienen 10 participantes. Pr5 participa en el foro, se ubica al centro de la discusión y forma un CFC con dos de sus estudiantes. Los demás participantes no forman CFC y dos de ellos se encuentran aislados. Su IC es de 0.1296. Pr6 no participa en el foro, sin embargo 7 de sus 10 estudiantes forman un CFC y solo uno queda aislado. El IC de este foro es de 0.3306.

Los foros con más participantes en la figura 3.6 pertenecen a los profesores pr8 con un IC = 0.2363 y pr12 con un IC = 0.7589. En el foro de pr8 solo 30.23% de los participantes se encuentran fuertemente conectados, cuatro de ellos centralizan la discusión y 5 se quedan aislados. En la red de pr12 el 91% de los participantes forman un CFC y ninguno de ellos está centralizando la discusión. El IC informa de las grandes diferencias de colaboración entre estos dos foros sin necesidad de consultar su representación gráfica.

No se encontró asociación entre el índice de colaboración y ninguno de los elementos contextuales de los foros entendidos como sus elementos de identificación y descriptivos: la modalidad en que se impartió el curso a que pertenecía el foro (híbrido o en línea); la evaluación de la participación (si en el curso o foro se mencionaba la obligación de participar); el nivel de instrucción del curso (diplomado, licenciatura, maestría o doctorado); el promedio de participación de los estudiantes en los foros; o con el número de participantes en los foros.

La heterogeneidad de los elementos de identificación y descriptivos de los foros no permite comparaciones que pudieran resultar en asociación de índice de colaboración con dichos elementos. Las diferencias en colaboración pudieran ser el resultado de diversos factores variaciones en las habilidades tecnológicas de los profesores, su manera de diseñar el curso, su estilo de moderación del foro o su experiencia docente o su área del conocimiento. Otras posibles causas de bajos niveles de interacción pueden ser: hábitos desarrollados por los profesores al enseñar de manera presencial transferidos al contexto en línea (Su, Bonk, Magjuka, Liu, y Lee, 2005) y/o diferencias debidas a los estudiantes como: su conocimiento previo, edad, madurez, motivación para aprender, dificultad del curso o inclusive factores emocionales.

3.3.6 Discusión

En el aprendizaje colaborativo mediado por computadora los estudiantes trabajan intercambiando información para explorar conceptos y solucionar problemas de manera conjunta. Programas computacionales de análisis de redes sociales hicieron posible generar gráficas que permitieron visualizar la interacción entre los participantes de foros de discusión.

En los foros de discusión analizados, los participantes formaron redes sociales en cuyas gráficas fue posible observar lo que mencionan Reffay y Chanier (2003), cómo cada aportación de los participantes en los foros provoca cambios en la estructura de la red. Observamos la densidad de la participación de los estudiantes, los actores centrales, estudiantes que quedaban al margen de la discusión, la presencia o ausencia del profesor y la formación de componentes fuertemente conectados (CFC). Estos últimos se encontraron en más de la mitad de los foros analizados. Para el constructivismo social, la construcción de conocimiento resulta de un proceso de interacción en el que el individuo forma un sistema de aprendizaje unificado con otros participantes sociales (Veldhuis-Diermanse y Wageningen Universiteit, 2002). Los miembros que forman un CFC dentro de una red representan un sistema de aprendizaje unificado.

Mencionan Nurmela, Lehtinen y Palonen (1999) que en el aprendizaje colaborativo mediado por computadora, los métodos de análisis de redes sociales se pueden utilizar para evaluar las estructuras sociales y sus procesos. Los resultados de dicha evaluación pueden analizarse a mayor profundidad en busca de procesos de construcción de conocimiento entre los participantes en la red.

Amhag y Jakobsson (2009) encontraron que hacer visibles las distintas comprensiones y significados de las tareas resultaba en mejores aprendizajes. Para los profesores que utilizan los foros de discusión con la intención de que sus estudiantes profundicen en los temas de la clase, contar con la representación gráfica de la manera en que los participantes colaboran o no colaboran, representa la oportunidad de tomar acciones correctivas para que los foros cumplan con el propósito para el que fueron creados.

Al analizar las gráficas de las redes sociales que se generaron observamos que un foro en que los estudiantes colaboran de manera equitativa para llevar a cabo actividades de aprendizaje tiene una estructura no centralizada y enlaces que conectan a los participantes entre sí (Véase el caso de pr12 en la Tabla 3.6). La obtención del índice de colaboración (IC) permitió identificar distintos niveles de colaboración en los foros seleccionados.

Un antecedente de esta propuesta se encuentra en un trabajo realizado por Reffay y Chanier (2003) quienes utilizaron métricas de un programa de análisis de redes sociales obtuvieron un valor al que denominaron cohesión. Argumentaban que a mayor cohesión del grupo había más posibilidades de que los estudiantes estuvieran llevando a cabo trabajo colaborativo. Sin embargo, para calcular el valor de cohesión debían primero remover el nodo del profesor de la red.

El IC propuesto en el presente estudio no elimina el nodo del profesor ni su influencia en la colaboración. Entendemos la colaboración como resultado de la interacción entre estudiantes cuando en un contexto de aprendizaje colaborativo mediado por computadora tiene por objeto llevar a cabo actividades de aprendizaje. El Teorema de la Equivalencia de la Interacción (Miyazoe y Anderson, 2010) dice que es posible llevar a cabo un aprendizaje profundo cuando uno o más de tres tipos de intracción (estudiante-estudiante, estudiante-profesor o estudiante-contenido) sean de alto nivel. Con base en esto creemos que las

aportaciones del profesor al foro se suman a las de los estudiantes para profundizar en el aprendizaje.

Además de los tres tipos de intracción previamente mencionados existe otro tipo, la vicaria. Esta se da cuando el estudiante interactúa consigo mismo, como cuando responde en silencio solo para sí mismo, a alguna pregunta o comentario de sus compañeros o del profesor, sin participar activamente en la discusión (Su et al., 2005). A este respecto Hrastinski (2008) menciona que mucha de la lectura que hacen los estudiantes no es pasiva pues abarca compromiso, pensamiento y reflexión y que el concepto de “aprendizaje vicario” reconoce el hecho de que el aprendizaje puede ocurrir a través de la observación de otros aprendices que dialogan activamente. Una limitación de este análisis es que no reporta la interacción vicaria y el impacto que pudiera tener en los niveles de colaboración.

3.3.7 Conclusiones

Los resultados de este estudio evidenciaron que los métodos de análisis de redes sociales pueden ser utilizados en un contexto de aprendizaje colaborativo mediado por computadora para identificar niveles de colaboración en foros de discusión de manera práctica y relativamente sencilla independientemente del número de participantes.

El enfoque de este estudio puede servir para identificar necesidades de capacitación de los profesores como moderadores de foros de discusión para hacer el mejor uso de este recurso tecnológico en cursos híbridos o en línea.

El índice de colaboración puede servir para determinar el nivel de colaboración en foros de discusión que se utilicen en los llamados MOOC, cursos masivos en línea, en los que la gran cantidad de participantes dificulta o imposibilita los análisis de contenido.

Son necesarias más investigaciones empíricas para identificar factores que influyen en la interacción y la conectividad en foros de discusión, en especial investigaciones que exploren la calidad del conocimiento que construyen los estudiantes en relación con el índice de colaboración.

3.4 TERCER ESTUDIO

El objetivo del tercer estudio es determinar si el nivel de colaboración en foros de discusión asincrónica se encuentra asociado a la calidad del conocimiento que construyen los estudiantes. Para lograr este objetivo es necesario cumplir tres objetivos específicos:

- Calcular el índice de colaboración para los foros de discusión asincrónica seleccionados.
- Determinar la calidad del conocimiento que construyen los estudiantes en los foros de discusión.
- Asociar el nivel de colaboración a la calidad de conocimiento que construyen los estudiantes en foros de discusión asincrónica.

3.4.1 Unidades de análisis

Las unidades de análisis en este estudio son 16 foros de discusión asincrónica en los que se llevaron a cabo actividades de aprendizaje, pertenecientes a 16 cursos alojados en el Sistema de @ulas-UABC, moderados por 16 profesores. Estos foros fueron seleccionados por ser aquellos en los que cada profesor obtuvo el mayor índice de colaboración como se explica en los criterios de selección del Segundo Estudio. En estos 16 foros participaron 209 estudiantes durante el periodo del 1º de marzo de 2007 al 19 de diciembre de 2013.

3.4.2 Criterios de selección

La selección de los foros de discusión asincrónica objeto del presente análisis se llevó a cabo con base en 6 criterios de selección.

El primer criterio consistió en seleccionar, entre 347 cursos del Sistema de @ulas-UABC que se crearon durante el periodo del 1º de marzo de 2007 al 19 de diciembre de 2013, 32 cursos que utilizaron 147 foros de discusión asincrónica con propósitos académicos. Estos 32 cursos fueron impartidos por 17 profesores.

El segundo criterio de selección derivó de la extracción de los códigos de los foros. Se utilizó SNAPP, programa de análisis de redes sociales para extraer de la plataforma Moodle los códigos que hacen posible generar las gráficas. Había errores en los códigos de 15 de los 147 foros de discusión. Al no ser posible graficar estos 15 foros, se incluyeron en el análisis los 132 foros restantes, moderados por 17 profesores. La generación de las gráficas para los 132 foros permitió dos cosas: la visualización de la interacción en estos foros y la obtención de los valores de centralización y de componentes fuertemente conectados de la red que se explican en los apartados 2.9.2 y 2.9.3.

El tercer criterio de selección se llevó a cabo tras la obtención de las gráficas de los 132 foros anteriores al descartar del análisis 51 foros en los que no había componentes fuertemente conectados, es decir el valor de los CFC era igual a 0 por lo que al calcular el índice de colaboración el resultado es también 0 como se explica en el apartado 2.9.3. De esta manera se seleccionaron 81 foros de discusión impartidos por 16 profesores.

El cuarto criterio fue seleccionar solamente los foros en los que participaban dos estudiantes o más. De los 81 foros anteriores se eliminaron 6 en los que participaban solo un estudiante y el profesor. Fueron seleccionados 75 foros moderados por 16 profesores.

El quinto criterio consistió en calcular el índice de colaboración (IC) para los 75 foros anteriores y seleccionar solamente los que foros con valores positivos del IC lo que resultó en 49 foros impartidos por 16 profesores.

El sexto criterio fue seleccionar, para cada uno de los 16 profesores anteriores, el foro en el que tuvieron en mayor índice de colaboración. Quedaron finalmente seleccionados 16 foros, impartidos por 16 profesores, para analizar la posible asociación de los niveles de colaboración y la calidad del conocimiento que construyeron los participantes en los foros.

Los criterios de selección de los foros son los mismos tanto para el segundo estudio como para el tercero. En el segundo estudio se seleccionaron 16 foros de discusión que corresponden a 16 cursos distintos y fueron moderados por 16 profesores. Se seleccionó el foro en el que cada uno de estos profesores obtuvo su mejor índice de colaboración. En el tercer estudio se seleccionaron estos mismos 16 foros de discusión para posteriormente analizar en ellos la calidad del aprendizaje que lograron los estudiantes.

3.4.3 Instrumentos

Para concentrar y resumir la información necesaria para calcular el índice de colaboración (IC), determinar la calidad del conocimiento que construyeron los estudiantes y asociar el IC a esto último se utilizaron cuatro instrumentos.

Ficha de registro de los valores de centralidad, centralización, CFC e índice de colaboración.

Como se explica en el apartado 1.6 Diseño de la investigación, el segundo y tercer estudio están interconectados. Los índices de colaboración que se obtiene en el segundo estudio son el punto de partida para este tercer estudio. Es por esto que el primer instrumento es el mismo que se describe en el apartado 4.3 del segundo estudio, una ficha de registro en la que se concentran los valores de centralidad, centralización, componentes fuertemente conectados e índice de colaboración para los foros seleccionados.

Guía para asignar unidades de significación a niveles de la taxonomía de SOLO.

Este instrumento se diseñó para ayudar en la asignación de las unidades de significación de los mensajes de los estudiantes a los niveles de la taxonomía de SOLO (Tabla 3.7).

Tabla 3.7

Guía para asignar unidades de significación a niveles de la taxonomía de SOLO.

Nivel y verbo	Definición	Ejemplo
A Criticar	Censurar, notar, vituperar las acciones o conducta de alguien.	Admirable... Al mismo tiempo, inevitable llegar a uno de los puntos en los que solemos encallar en estas discusiones (porque el obstáculo pareciera insalvable) cuando pensamos en este tipo de investigación aplicada al caso de México: ¿No es una pena -ésta sí inconmensurable, ni siquiera medible por el psicómetra más hábil- que sean precisamente los aspectos éticos los que impidan que este tipo de evaluaciones obedezcan más a intenciones mediáticas y menos, mucho menos, a decisiones en favor de la educación?
B Explicar	Exponer con palabras claras las causas que originaron un hecho o situación.	Algunas probables causas de las altas tasas de morbi-mortalidad por Enfermedades Respiratorias Agudas en los extremos de la vida no solo en México sino en muchas partes del mundo, tienen que ver con el buen o mal desempeño en cuanto a la clínica del médico tratante para el buen diagnóstico y tratamiento del paciente.
C Cuestionar	Controvertir un punto dudoso, proponiendo las razones, pruebas y fundamentos de una y otra parte.	Esta es una situación muy estudiada, y mi pregunta al respecto es: Qué pasa con las personas que tienen más inteligencia que los demás? y que se está haciendo para ayudarlos?
D Coincidir	Dicho de dos o más personas: Estar de acuerdo en una idea, opinión o parecer sobre algo.	Estoy de acuerdo con lo que comenta mi compañero, ya que la ventaja competitiva es lo que tiene una empresa y la hace diferente de las demás, de su mismo giro.
E Incomprensión	Falta de comprensión	La varianza me confunde, alguien me ayuda?

Ficha de registro de los códigos para los niveles de la taxonomía de SOLO.

En este instrumento se concentró la lista de códigos resultado de la asignación de los mensajes de los estudiantes a los distintos niveles de la taxonomía de SOLO en Atlas.ti así como los porcentajes de códigos para cada nivel de SOLO para cada foro de discusión. A partir de estos datos se generaron dos archivos, uno de nodos y otro de enlaces necesarios para generar en el programa Gephi las gráficas que permiten visualizar las aportaciones de los estudiantes a cada nivel de SOLO.

Programa de software para visualización de datos.

Para analizar de manera visual la posible asociación entre los niveles de colaboración y los distintos niveles de la taxonomía de SOLO en los foros de discusión se utilizó como instrumento Tableau, un programa de software gratuito que permite elaborar y compartir visualizaciones de datos en Internet. La Figura 3.7 muestra una captura de pantalla de Tableau que ilustra una de las muchas maneras en que es posible analizar datos cuantitativos, cualitativos o una combinación de ambos.

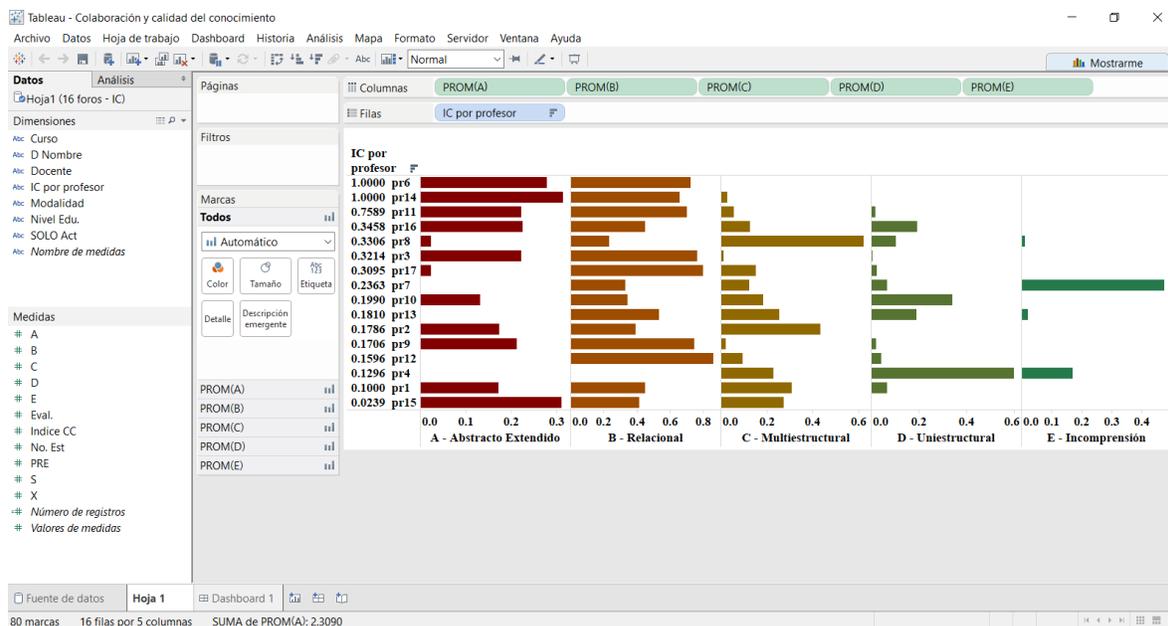


Figura 3.7. Tableau Public utilizado para explorar posibles asociaciones del índice de colaboración a los niveles de la taxonomía de SOLO.

3.4.4 Procedimientos

Para dar cumplimiento al objetivo general de este tercer estudio se siguieron las tres etapas que se describen a continuación.

1) Cálculo del índice de colaboración (IC) para los foros de discusión asincrónica seleccionados.

Este procedimiento es el mismo que se siguió en el segundo estudio para calcular el IC que permitió identificar distintos niveles de colaboración en 16 foros de discusión asincrónica que fueron impartidos por 16 profesores y seleccionar el mayor IC para cada profesor.

2) Determinación de la calidad del conocimiento que construyen los estudiantes en los foros de discusión.

Esta etapa requirió de tres pasos:

a. Extracción del contenido de los foros y codificación en Atlas.ti

La totalidad de los mensajes de cada uno de los foros se copió a un documento que se asignó al programa Atlas.ti, programa de software para análisis de datos cualitativos. En este programa cada mensaje aportado por los estudiantes se dividió en unidades de significación, es decir, en segmentos que contenían una idea o ideas concretas relacionadas. Se utilizó la idea como unidad de significación ya que la taxonomía de SOLO está diseñada para asignar las respuestas de los estudiantes a alguno de sus cinco niveles. Al fragmentar una idea o respuesta expresada en más de una oración daba como resultado ideas incompletas que podían pertenecer a distintos niveles de la taxonomía de SOLO.

Cada unidad de significación se asignó a alguno de los niveles de la taxonomía de SOLO (E-Preestructural, D-Uniestructural, C-Multiestructural, B-relacional o A- abstracto-extendido) de acuerdo a la descripción de cada uno de los niveles, a un verbo que describe la acción llevada a cabo por el participante y código que identificaba a cada estudiante. Para ilustrar el proceso con un ejemplo, el código A Proponer cg-ur significaba que el estudiante cg proponía al estudiante ur una idea que pertenecía al nivel Abstracto Extendido

de la taxonomía de SOLO porque relacionaba ideas y las transfería a un nuevo contexto para proponer algo. De esta manera para cada foro se generó una lista de códigos.

b. Generación de los archivos de nodos y enlaces para graficar los foros

La lista de códigos que se generaron en Atlas.ti se trabajó en un documento de Excel donde se trabajaron para obtener dos cosas. La primera fue el porcentaje que se obtuvo en cada foro de los distintos niveles de la taxonomía de SOLO. La segunda fue la generación de dos archivos, uno de nodos y otro de enlaces, en formato CVS delimitado por comas que hace posible intercambiar datos de hojas de cálculo a otras aplicaciones, en este caso al programa de análisis de redes sociales Gephi.

c. Generación de las gráficas de construcción de conocimiento

Los archivos CVS de nodos y enlaces de Excel se importaron al programa de análisis de redes sociales Gephi. Aquí se decidieron los diversos parámetros y diseños que resultaron en gráficas en que es posible visualizar las aportaciones de los estudiantes al foro, la interacción con otros estudiantes y el profesor en relación a los niveles de la taxonomía de SOLO.

3) Asociación de los niveles de colaboración a la calidad del conocimiento

Para explorar las posibles asociaciones de los niveles de colaboración en los 16 foros seleccionados en relación a los porcentajes de cada nivel de la taxonomía de SOLO se utilizó el programa de visualización de datos Tableau Public. Este programa permite visualizar datos en distintos tipos de gráficas y diagramas lo que hizo posible analizar los resultados de la calidad de conocimiento que los estudiantes construyeron en los foros en relación a elementos de identificación y descriptivos de los foros (Tabla 3.1).

3.4.5 Resultados

Este tercer estudio tomó como punto de partida los resultados del segundo estudio en que se obtuvo el mejor índice de colaboración para cada uno de los 16 profesores que utilizaron foros de discusión asincrónica para que sus alumnos llevaran a cabo tareas de aprendizaje.

Los siguientes incisos resumen los resultados obtenidos en el segundo estudio para seleccionar el mejor índice de colaboración por profesor:

- a) En 51 foros no había componentes fuertemente conectados (CFC), valor necesario para aplicar la fórmula para obtener el índice de colaboración (IC). Estos 51 foros fueron descartados y fue posible calcular el índice de colaboración en los 81 foros restantes. Los valores obtenidos fluctuaron entre -3.0 y 1.00.

Es importante mencionar el hecho de que en una red no haya CFC no significa que los participantes no estén aprendiendo, sino que no están trabajando de manera colaborativa, que no se da la interacción estudiante-estudiante que menciona el Teorema de la Equivalencia de la Interacción (Miyazoe y Anderson, 2010). Es factible que los estudiantes estuvieran construyendo conocimiento de calidad al interactuar intensamente con el profesor o con el contenido del curso.

Los procedimientos que siguieron a la obtención del índice de colaboración para los 81 foros en que fue posible a hacerlo fueron tendientes a seleccionar, en base al IC, los foros en que posteriormente se llevó a cabo el análisis del contenido de los mensajes para determinar en ellos la calidad del conocimiento que construyeron los participantes.

- b) En 8 de los 81 foros el IC fue igual a 1. Esto no es usual pues indica una colaboración perfectamente distribuida entre los participantes en el foro. La razón por la que se obtuvieron estos resultados fue el número de participantes en estos foros. En 6 de ellos participaba solo un estudiante y el profesor. Debido a que este estudio se enfoca en la colaboración entre estudiantes para analizar la calidad del conocimiento que construyen, estos 6 foros fueron eliminados para análisis posteriores. En los otros dos foros en que se obtuvo un $IC=1$ había dos estudiantes que colaboraban entre sí y con el profesor por lo que no fueron eliminados y el análisis continuó en los 75 foros restantes.

c) El índice de colaboración resultó en valores negativos o igual a 0 en 26 de los 75 foros anteriores. En estos 26 foros la interacción entre los participantes estaba fuertemente centralizada en uno de los participantes. Se decidió eliminar los foros que tenían valores de IC negativos o iguales a cero. En los 49 foros restantes el IC variaba entre 0.7589 y 0.0079.

Para seleccionar entre los 49 foros con IC positivos aquellos en que se realizaría el análisis de contenido para determinar la calidad del aprendizaje se decidió elegir el foro con el mayor IC para los profesores que los moderaban.

d) Se encontró que 16 de los 17 profesores que utilizaron foros de discusión para actividades académicas obtuvieron valores positivos de índice de colaboración. De esta manera quedaron finalmente seleccionados 16 foros de discusión para investigar la calidad del conocimiento que construyeron sus participantes.

La Tabla 3.8 muestra que los foros de profesores pr6 y pr14 obtuvieron los más altos índices de colaboración. Esta se debe en gran medida a que en ambos foros participan solamente dos estudiantes y el profesor. En estos casos basta con que los estudiantes interactúen entre ellos y con el profesor para que toda la red esté fuertemente conectada, es decir, el valor de los CFC=1. En estos dos foros cada uno de los participantes envió y recibió el mismo número de mensajes por lo que su valor de centralización fue igual a 1. Con estos dos valores, CFC y centralización, al aplicar la fórmula del IC el resultado es 1 para ambos. Esto demuestra que los niveles de colaboración tienden a ser mayores en foros de discusión con pocos participantes.

Destaca en la Tabla 3.8 el valor de IC de 0.7589 obtenido en el foro del profesor pr11 con 36 estudiantes. Es muy probable que el alto nivel de colaboración entre los participantes del foro tenga que ver con el diseño del curso. En este se establece claramente la obligación de los estudiantes de participar en los foros así como el valor que tiene el número de participaciones en la evaluación final del curso. Los foros se encuentran divididos en foros generales que incluyen foros de novedades, sociales, de aclaraciones y de dudas técnicas y los foros académicos para las actividades de aprendizaje. Esto concuerda con lo que menciona Brabrand (2009) en cuanto a que cuando la intención del profesor es que los estudiantes profundicen en el aprendizaje, esta intención se manifiesta en el diseño alienado

del foro. Es decir que se encuentran alineados la intención pedagógica, las actividades de aprendizaje y la evaluación.

Se observó uniformidad en los índices de colaboración en los foros de discusión de los profesores pr16, pr8, pr3 y pr17. Sin embargo no se encontró asociación con otros elementos de identificación o descriptivos de los foros como si el profesor evaluaba o no la participación, el nivel de la taxonomía de SOLO a que pertenecían las actividades de aprendizaje, el promedio de respuestas por estudiante, nivel educativo o la modalidad en que se impartió el curso a que pertenecían los foros.

Tampoco se encontró asociación entre bajos valores del IC y elementos de asociación descriptivos de los foros. Esto es resultado del contexto tan heterogéneo de los cursos con foros académicos del Sistema de @ulas-UABC.

Tabla 3.8

Foro con el mayor índice de colaboración por profesor, número de estudiantes en el foro y si el profesor participó o no en el foro.

Profesores	Mayor IC	Número de estudiantes	Participa el profesor
pr6	1.0000	2	sí
pr14	1.0000	2	sí
pr11	0.7589	36	no
pr16	0.3458	14	sí
pr8	0.3306	9	sí
pr3	0.3214	7	sí
pr17	0.3095	6	sí
pr7	0.2363	43	sí
pr10	0.1990	15	sí
pr13	0.1810	15	sí
pr2	0.1786	7	sí
pr9	0.1706	8	sí
pr12	0.1596	24	sí
pr4	0.1296	9	sí
pr1	0.1000	6	no
pr15	0.0239	6	sí

La Tabla 3.9 muestra los porcentajes de los niveles de la taxonomía de SOLO para los foros de discusión en que los 16 profesores obtuvieron el mayor índice de colaboración. Los niveles C y D de la taxonomía de SOLO se consideran los niveles cuantitativos, en donde del nivel D al C solo se da un incremento de las ideas que identifica o comprende el

estudiante pero aún no las relaciona entre sí. Los niveles A y B son los niveles cualitativos en los que se da la verdadera comprensión.

En la Tabla 3.9 se observa que en 7 foros, impartidos por los profesores pr3, pr6, pr9, pr11, pr12, pr14 y pr17, los estudiantes lograron altos valores (por encima del 80%) en los niveles cualitativos (A y B) de la taxonomía de SOLO.

En un foro, impartido por el profesor pr4, los estudiantes obtuvieron un alto porcentaje de los niveles cuantitativos de SOLO.

En el resto de los foros los porcentajes de los niveles de SOLO estuvieron relativamente distribuidos.

Los porcentajes del nivel de incomprensión de la taxonomía de SOLO (E), fueron muy bajos a excepción de dos foros. En el foro impartido por el profesor pr7 el 47.49% de incomprensión de la tarea se debió a que ese porcentaje de las respuestas de los estudiantes fueron copiadas directamente del Internet, es decir fueron plagiadas para lo que no se requiere esfuerzo cognitivo. El foro impartido por el profesor pr4 en el que el nivel E fue de 17.14% fue un foro que se utilizó en un curso de inglés. En este foro los estudiantes debían responder preguntas de comprensión de una lectura en inglés y sus respuestas evidenciaron incomprensión de la tarea.

Tabla 3.9

Porcentajes de los niveles de la taxonomía de SOLO obtenidos por cada profesor.

Prof.	Niveles de la taxonomía de SOLO							Social	X
	A	B	A+B	C	D	C+D	E		
pr1	17.24%	44.83%	62.07%	31.03%	6.90%	37.93%	0.00%	0.00%	0.00%
pr2	17.39%	39.13%	56.52%	43.48%	0.00%	43.48%	0.00%	14.29%	20.00%
pr3	22.16%	76.14%	98.30%	1.14%	0.57%	1.71%	0.00%	5.26%	1.58%
pr4	0.00%	0.00%	0.00%	22.86%	60.00%	82.86%	17.14%	0.00%	22.22%
pr6	27.78%	72.22%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
pr7	0.00%	33.22%	33.22%	12.54%	6.78%	19.32%	47.49%	5.10%	0.96%
pr8	2.35%	23.53%	25.88%	62.35%	10.59%	72.94%	1.18%	7.00%	8.00%
pr9	21.28%	74.47%	95.75%	2.13%	2.13%	4.26%	0.00%	3.77%	11.32%
pr10	13.16%	34.21%	47.37%	18.42%	34.21%	52.63%	0.00%	28.30%	0.00%
pr11	22.15%	70.03%	92.18%	5.86%	1.95%	7.81%	0.00%	22.27%	10.70%
pr12	0.00%	86.13%	86.13%	9.49%	4.38%	13.87%	0.00%	7.28%	1.99%
pr13	0.00%	53.19%	53.19%	25.53%	19.15%	44.68%	2.13%	0.00%	0.00%
pr14	31.43%	65.71%	97.14%	2.86%	0.00%	2.86%	0.00%	5.00%	7.50%
pr15	31.03%	41.38%	72.41%	27.59%	0.00%	27.59%	0.00%	10.81%	10.81%
pr16	22.58%	45.16%	67.74%	12.90%	19.35%	32.25%	0.00%	0.00%	0.00%
pr17	2.35%	80.00%	82.35%	15.29%	2.35%	17.64%	0.00%	0.00%	1.16%

En la búsqueda de asociación del nivel de colaboración a la calidad del conocimiento que construyeron los estudiantes en los foros, medida esta con base en la Taxonomía de SOLO, se encontró que en 13 de los 16 foros el índice de colaboración (IC) fue más alto para los niveles cualitativos (A+B) de la taxonomía de SOLO que para los niveles cuantitativos (C+D).

De los tres foros restantes, en el impartido por el profesor pr4 no hubo niveles cualitativos de SOLO por lo que no se puede hablar de asociación con el IC. En el foro impartido por el profesor pr8 las actividades de aprendizaje consistieron en aportar definiciones de conceptos estadísticos por lo que la gran mayoría de las respuestas correspondieron a los niveles C y D de la taxonomía de SOLO. Esto representa una causa probable de asociación inversa al índice de colaboración. En cuanto al foro impartido por el profesor pr10 una

causa probable por la que los niveles cuantitativos superaron ligeramente a los niveles cualitativos es que el profesor no señalaba en el curso la obligatoriedad de participar en los foros de discusión.

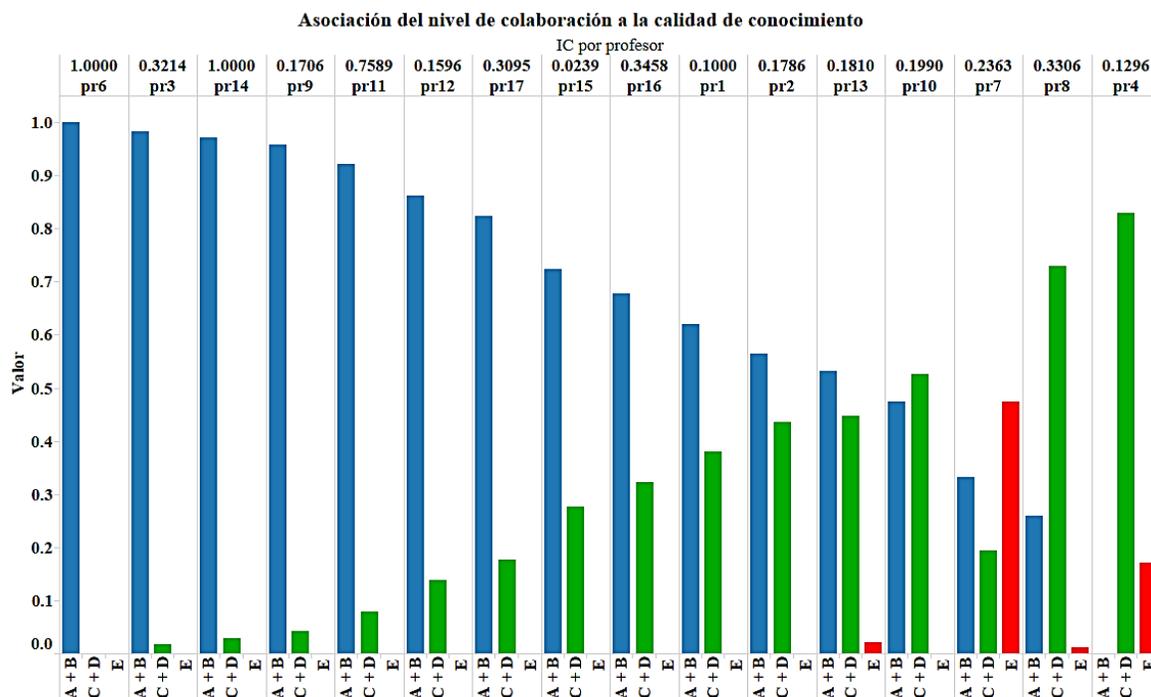


Figura 3.8. Índice de colaboración y niveles de la taxonomía de SOLO por profesor.

3.4.6 Discusión

La obtención de niveles cualitativos de la taxonomía de SOLO en 13 de los 16 foros con el mayor índice de colaboración por profesor concuerda con la afirmación de Salmon (2000) de que para contruir conocimiento en los foros de discusión la interacción entre los participantes es fundamental. Debido a que el valor del índice de colaboración (IC) aumenta con el valor de los componentes fuertemente conectados de la red, los resultados obtenidos resaltan también la importancia de la formación de grupos. Para Reffay y Chanier (2003) los grupos de estudio e indagación son un tema medular del aprendizaje colaborativo mediado por computadora, a lo que Balaji y Chakrabarti (2010) agregan que la interacción tiene una estrecha relación con el grado de conectividad de quienes participan en foros de discusión. Además los mismos estudiantes que participan en contextos de

aprendizaje colaborativo mediado por computadora, deducen para la adquisición de conocimiento va más allá de acceder fácilmente a las fuentes de información. Intuyen que sus propias experiencias se conectan con la información y que interactuar con sus pares favorece la construcción de conocimiento (Salmon, 2000).

La obtención de los valores del IC en los foros impartidos por cada profesor y la visualización de la representación gráfica de los foros permitió seleccionar el foro en que obtuvieron el mayor valor. Posteriormente se analizó el contenido de estos foros en base a la taxonomía de SOLO. Esto validó las afirmaciones de Nurmela, Lehtinen, y Palonen (1999), de Swan, Shen, y Hiltz (2006) y de Andresen, (2009) acerca de la utilidad de análisis de redes sociales como método de evaluación de procesos sociales para decidir en qué casos es conveniente llevar a cabo análisis más profundos de construcción de conocimiento.

Finalmente, los resultados de este tercer estudio concordaron con las teorías del aprendizaje colaborativo mediado por computadora. Estas explican que la construcción de conocimiento profundo y el desarrollo de habilidades cognitivas superiores se favorece en la interacción social cuando los miembros de un grupo colaboran adecuadamente para la obtención de una meta común (Lehtinen et al., 1999).

3.4.7 Conclusiones

A pesar de lo heterogéneo de los cursos en el Sistema de @ulas-UABC que utilizaron foros de discusión asincrónica con propósitos académicos, los resultados de este estudio validan la efectividad del índice de colaboración no solo para asignar un valor numérico a los distintos niveles de colaboración en foros de discusión asincrónica independientemente del número de participantes en los foros sino también su utilidad y compatibilidad para utilizar el IC en combinación con análisis de contenido.

El enfoque mixto de este estudio puede servir de base para futuras investigaciones en el campo del aprendizaje colaborativo mediado por computadora. En especial para detectar problemas de colaboración en los foros de discusión a fin de buscar soluciones oportunas a

los mismos para hacer que esta herramienta educativa sirva su propósito de mejorar el aprendizaje en línea.

Este estudio no está exento de limitantes. Una de las limitantes es que el índice de colaboración, que se asocia altos niveles de colaboración a mejores aprendizajes, puede calcularse solamente para la colaboración entre estudiantes y entre estos y el profesor. No toma en cuenta el hecho de que es posible lograr un aprendizaje profundo interactuando fuertemente con los contenidos del curso como lo señala el Teorema de la Equivalencia de la Interacción (Miyazoe y Anderson, 2010).

Otra limitante es la posible influencia en los niveles de colaboración de los temas que se tratan en los foros y que indudablemente no todos resultan del mismo interés para los estudiantes. Para afirmar o descartar esta influencia sería necesario diseñar y aplicar a los estudiantes un cuestionario acerca del interés o motivación que despertaron en ellos los temas tratados pero esto está fuera de los alcances de este estudio.

Pudieron haber incidido también en los resultados las habilidades tecnológicas de los estudiantes que facilitarían o dificultarían su participación en los foros en aspectos prácticos y psicológicos. La experiencia y conocimiento de los profesores para diseñar cursos híbridos o en línea y su habilidad para moderar los foros de discusión pudo haber tenido también un efecto tanto en el índice de colaboración como en la calidad del conocimiento que construyeron los estudiantes en los foros.

Hacen falta más investigaciones que utilicen métodos de análisis de redes sociales en combinación con análisis cualitativos para comprender más a fondo los factores que influyen en la construcción de conocimiento en el aprendizaje colaborativo mediado por computadora.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES GENERALES

Esta tesis investigó tres aspectos del uso que dio un grupo de profesores universitarios a foros de discusión asincrónica. Los foros analizados formaron parte de cursos universitarios híbridos y en línea en un sistema virtual de aulas.

El primer paso de la investigación fue la revisar de la totalidad de los cursos en el Sistema de @ulas-UABC. Se encontró que en la mayoría de los profesores utilizaron los foros de discusión para distintos propósitos pero que solo una minoría les dio un uso académico. Estos foros fueron la base de la investigación. Se decidió que la investigación se enfocaría en tres aspectos: los niveles de participación de los estudiantes y su posible asociación con las actividades de aprendizaje que debían realizar; los niveles de colaboración entre los participantes; y la calidad del aprendizaje que construían.

Una vez delimitado el objeto de estudio, la revisión de la literatura se centró en la búsqueda de un referente teórico que ayudara a la comprensión del objeto de estudio. Las ideas del constructivismo, del aprendizaje colaborativo, y del aprendizaje colaborativo mediado por computadora (CSCL, por sus siglas en inglés) resultaron apropiados para analizar la participación, la colaboración y la construcción de conocimiento. Otros referentes teóricos de esta tesis fueron el aprendizaje en línea, el aprendizaje universitario, y la taxonomía de SOLO. Esta última de particular importancia por ser el elemento unificador del método para analizar las actividades de aprendizaje que los estudiantes debían realizar en los foros en el primer estudio y la calidad de su aprendizaje que en el tercero. El tema que representó el mayor reto fue el de análisis de redes sociales debido a la escasez de estudios similares al que aquí se presenta que sirvieran de referente teórico. Finalmente el marco teórico se integró con los elementos necesarios para explicar los resultados del segundo estudio.

Durante la caracterización de los foros en que se llevaban a cabo actividades de aprendizaje, la participación surgió como un indicador confiable de actividad. En los foros no aparecían los objetivos de aprendizaje pero los profesores especificaban claramente las actividades que los estudiantes debían llevar a cabo. Fue así como se llevó a cabo el primer análisis en la búsqueda de una posible asociación entre los niveles de participación de los estudiantes y las actividades de aprendizaje que debían realizar. En los resultados de este

análisis se encontraron algunos aspectos sobresalientes. El primero fue el reducido número de profesores que crearon cursos en el Sistema de @ulas-UABC que utilizaron foros de discusión con propósitos académicos durante el periodo de tiempo analizado. Solo 17 profesores de 147. También destacaron los altos índices de promedio de respuestas por estudiante (PRE) por profesor, superiores a los reportados por investigaciones similares. En cuanto al número de participantes en los foros, se esperaban una mayor participación en foros con menos estudiantes pero los resultados mostraron que no fue así. También se esperaba que una mayor, aunque no excesiva, participación de los profesores motivaría una mayor respuesta en los alumnos, sin embargo los resultados no mostraron asociación entre la participación de los profesores y el PRE.

El análisis preliminar del Sistema de @ulas-UABC informó que los estudiantes que participaron en los foros colaboraban entre sí pero era necesario profundizar en el análisis. Se utilizaron programas de análisis de redes sociales (SNA, por sus siglas en inglés) para obtener las gráficas de la actividad en los foros. En estas fue posible observar a los participantes conectarse unos con otros, formar grupos, o quedar en aislamiento. De la observación de las gráficas surgió la interrogante de si era posible identificar niveles de colaboración en los foros utilizando métodos de SNA. Para dar respuesta a esta pregunta se llevaron a cabo múltiples análisis de los valores estadísticos de las gráficas. Con base en dichos valores estadísticos se diseñó el índice de colaboración (IC). El IC probó ser efectivo para distinguir niveles de colaboración en foros de discusión sin importar el número de participantes.

No se encontró asociación entre los valores de IC y los elementos descriptivos o de identificación de los foros. Esto se atribuyó al contexto heterogéneo en que se encuentran inmersos los foros. Esto por un lado impide las comparaciones entre foros y por otro apunta la efectividad del IC.

Una vez obtenidos los niveles de colaboración en los foros se decidió llevar el análisis un paso más allá y determinar la calidad del aprendizaje que construyeron los estudiantes. Esta decisión fue un reto en el aspecto metodológico pues era necesario explorar la posible asociación entre los valores cuantitativos del índice de colaboración con los niveles

cualitativos de la taxonomía de SOLO que se utilizó para determinar la calidad del aprendizaje. En este caso, como en el segundo estudio, fue necesario desarrollar una metodología propia para analizar los datos. El programa de visualización de datos Tableau facilitó el análisis al proveer distintas representaciones gráficas de los resultados. En los resultados destacó que en 13 de 16 foros, a mayor índice de colaboración, mayores niveles de complejidad cognitiva en las respuestas de los estudiantes. Esto parece validar la idea del aprendizaje colaborativo mediado por computadora que dice que a mayor colaboración mejores aprendizajes.

Una limitante común a los tres estudios que comprende esta tesis fue el contexto heterogéneo de los cursos a que pertenecen los foros. A las diferencias documentadas de modalidad, nivel educativo, área del conocimiento, número de participantes, temas tratados y número de cursos que impartió cada profesor, se sumaron otras disparidades entre foros como las de la formación docente de los profesores, su experiencia como moderadores de los foros, habilidades tecnológicas, y otras que quedan fuera del alcance de los estudios. Otra limitante fue la imposibilidad de explicar las diferencias en los niveles de colaboración. Para encontrar causas probables sería necesario llevar a cabo un estudio con foros utilizados en contextos más homogéneos que permitieran la comparación de resultados.

REFERENCIAS

- Abawajy, J. (2012). Analysis of asynchronous online discussion forums for collaborative learning. *International journal of education and learning*, 1(2), 11–21.
- Abela, J. A. (2002). *Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada*. Fundación Centro de Estudios Andaluces. Recuperado a partir de <http://anthropostudio.com/wp-content/uploads/2014/07/Andr%C3%A9-J.-2000.-Las-t%C3%A9nicas-de-an%C3%A1lisis-de-contenido-una-revisi%C3%B3n-actualizada..pdf>
- Adamic, L. (2008). Introductory Social Network Analysis with Pajek. Recuperado a partir de http://ocw.mit.edu/courses/economics/14-15j-networks-fall-2009/assignments/MIT14_15JF09_pajek.pdf
- Adamic, L. (s. f.). Network Centrality. Recuperado a partir de http://cs.brynmawr.edu/Courses/cs380/spring2013/section02/slides/05_Centrality.pdf
- Allen, E., y Seaman, J. (2013). *Changing Course: Ten Years of Tracking Online Education in the United States* (p. 47). Recuperado a partir de <http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/changingcourse.pdf>
- Allen, E., y Seaman, J. (2016, febrero). Online Report Card Tracking Online Education in The United States. Recuperado a partir de <http://onlinelearningsurvey.com/reports/onlinereportcard.pdf>
- Ally, M. (2008). *Foundations of Educational Theory for Online Learning*. Recuperado a partir de http://cde.athabascau.ca/online_book/pdf/TPOL_chp01.pdf

- Alvarez, I., Gros, B., Guerra, V., y Romañá, T. (2005). Construir conocimiento con soporte tecnológico para un aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(1), 14.
- Amhag, L., y Jakobsson, A. (2009). Collaborative learning as a collective competence when students use the potential of meaning in asynchronous dialogues. *Computers & Education*, 52(3), 656-667. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.11.012>
- Anderson, T. (2008). *Theory and practice of online learning*. Edmonton: AU Press.
- Recuperado a partir de <http://public.eblib.com/EBLPublic/PublicView.do?ptiID=617514>
- Andresen, M. A. (2009a). Asynchronous discussion forums: success factors, outcomes, assessments, and limitations. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(1), 249–257.
- Andresen, M. A. (2009b). Asynchronous Discussion Forums: Success Factors, Outcomes, Assessments, and Limitations. *Educational Technology & Society*, 12(1), 249–257.
- Aneesha. (2011). SNAPP Social Networks Adapting Pedagogical Practice. Recuperado a partir de <http://www.snappvis.org/?author=1>
- Aviv, R., Erlich, Z., Ravid, G., y Geva, A. (2003). Network analysis of knowledge construction in asynchronous learning networks. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 7(3), 1–23.
- Balaji, M. S., y Chakrabarti, D. (2010). Student interactions in online discussion forum: Empirical research from ‘media richness theory’ perspective. *Journal of Interactive Online Learning*, 9(1), 1–22.
- Barberà, E., y Badia, A. (2005). El uso educativo de las aulas virtuales emergentes en la educación superior. *RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*,

- 2(2). Recuperado a partir de
<http://in3wps.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/download/v2n2-barbera-badia/v2n2-barbera-badia>
- Bender, T. (2003). *Discussion-based online teaching to enhance student learning*. Sterling, Virginia: Stylus Publishing, LLC.
- Biggs, J. (1999). *Teaching for Quality Learning at University*. Philadelphia, PA19106, USA: SRHE and Open University Press.
- Biggs, J. (2003). Aligning teaching and assessing to course objectives. *Teaching and Learning in Higher Education: New Trends and Innovations*, 2, 13–17.
- Biggs, J. (2006). Calidad del Aprendizaje Universitario. Recuperado a partir de
http://cap.ver.itesm.mx/uv/profordems/libro_biggs.pdf
- Biggs, J. (2014, abril). SOLO Taxonomy. Recuperado 9 de abril de 2014, a partir de
<http://www.johnbiggs.com.au/academic/solo-taxonomy/>
- Brabrand, C. (2009). *Teaching Teaching and Understanding Understanding*. Recuperado a partir de <http://www.youtube.com/watch?v=6Ngc9ihb35g>
- Calzadilla, M. E. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de educación*, 1(10). Recuperado a partir de
http://aprendizajesemivirtual-ese.com.mx/mat/proy_investigacion_protocolo/GONZALEZ_BECERRA_IVAN_ARTURO/texto/1%20El%20Aprendizaje%20con%20las%20TICs.pdf
- Collison, G., Elbaum, B., Haavind, S., y Tinker, R. (2000). *Facilitating Online Learning*. Madison, WI 53704: Atwood Publishing.
- Complexity Learning. (2014). *Complexity Science :12 Social Network Analysis*. Recuperado a partir de https://www.youtube.com/watch?v=fgr_g1q2ikA

- Dawson, S. (2008). A study of the relationship between student social networks and sense of community. *Journal of Educational Technology & Society*, 11(3), 224–238.
- De Wever, Schellens, T., Valcke, M., y Van Keer, H. (2006). Content analysis schemes to analyze transcripts of online asynchronous discussion groups: A review. *Computers & Education*, 46(1), 6-28. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.04.005>
- Dede, C. (1996). The evolution of distance education: Emerging technologies and distributed learning. *American Journal of Distance Education*, 10(2), 4-36. <https://doi.org/10.1080/08923649609526919>
- Dennen, V. P. (2005). From message posting to learning dialogues: Factors affecting learner participation in asynchronous discussion. *Distance Education*, 26(1), 127-148. <https://doi.org/10.1080/01587910500081376>
- Dringus, L. P., y Ellis, T. (2005). Using data mining as a strategy for assessing asynchronous discussion forums. *Computers & Education*, 45(1), 141-160. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.05.003>
- Du Chatenier, E., Verstegen, J. A. A. M., Biemans, H. J. A., Mulder, M., y Omta, O. (2009). The Challenges of Collaborative Knowledge Creation in Open Innovation Teams. *Human Resource Development Review*, 8(3), 350-381. <https://doi.org/10.1177/1534484309338265>
- Duță, N., y Martínez-Rivera, O. (2015). Between Theory and Practice: The Importance of ICT in Higher Education as a Tool for Collaborative Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 180, 1466-1473. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.294>
- Ehrlich, K., Valetto, G., y Helander, M. (2007). Seeing inside: Using social network analysis to understand patterns of collaboration and coordination in global software

- teams. En *Global Software Engineering, 2007. ICGSE 2007. Second IEEE International Conference on* (pp. 297–298). IEEE. Recuperado a partir de http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4299872
- Elhassan. (2011). Visualizing an MLs Discussion Forum: an insight into student/teacher behavior. Recuperado a partir de <http://call4teachers.blogspot.mx/2011/07/visualizing-lms-discussion-forum.html>
- Gibson, K. M. (2013). Fostering collaboration and learning in asynchronous online environments. *Journal of Teaching and Learning with Technology*, 2(2), 60-78.
- Guzdial, M., y Turns, J. (2000). Effective discussion through a computer-mediated anchored forum. *The journal of the learning sciences*, 9(4), 437–469.
- Guzmán de la Cruz, N. L. (2014). *Análisis de los cursos en ambientes virtuales de aprendizaje: el caso del Sistema de @ulas-UABC*. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, México.
- Hmelo-Silver, C. E. (2003). Analyzing collaborative knowledge construction. *Computers & Education*, 41(4), 397-420. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2003.07.001>
- Holmes, K. (2005). Analysis of Asynchronous Online Discussion Using the SOLO Taxonomy. *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology*, 5, 117–127.
- Hook, P. (2013). Advantages of SOLO Taxonomy. Recuperado a partir de http://pamhook.com/wiki/Advantages_of_SOLO_Taxonomy
- Hrastinski, S. (2008). What is online learner participation? A literature review. *Computers & Education*, 51(4), 1755-1765. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.05.005>
- Jeong, H., y Hmelo-Silver, C. E. (2010). Technology use in CSCL: A content meta-analysis. En *System Sciences (HICSS), 2010 43rd Hawaii International Conference*

- on (pp. 1–10). Recuperado a partir de
http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=5428762
- Koschmann, T. (1996). *CSCL, Theory and Practice of an Emerging Paradigm*. Routledge.
- Kretschmer, H., y Aguillo, I. (2004). Visibility of collaboration on the Web. *Scientometrics*, 61(3), 405–426.
- Law, Nancy, Yuen, Johnny, y Li, Yanyan. (2007). A Learnable Content & Participation Analysis Toolkit for Assessing CSCL Learning Outcomes and Processes. Knowledge Science and Engineering Institute, Beijing Normal University, Beijing, China.
- Lehtinen, E., Hakkarainen, K., Lipponen, L., Rahikainen, M., y Muukkonen, H. (1999). Computer supported collaborative learning: A review. *The JHGI Giesbers reports on education*, 10. Recuperado a partir de
http://www.researchgate.net/profile/Hanni_Muukkonen/publication/250788384_Computer_Supported_Collaborative_Learning_A_Review/links/0c96051f22f00d0694000000.pdf
- Lipponen, L., Hakkarainen, K., y Paavola, S. (2004). Practices and Orientations of CSCL. En J.-W. Strijbos, P. A. Kirschner, & R. L. Martens (Eds.), *What We Know About CSCL* (Vol. 3, pp. 31-50). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. Recuperado a partir de http://link.springer.com/10.1007/1-4020-7921-4_2
- Lipponen, L., Rahikainen, M., Lallimo, J., y Hakkarainen, K. (2003). Patterns of participation and discourse in elementary students' computer-supported collaborative learning. *Learning and Instruction*, 13(5), 487-509.
[https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00042-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00042-7)
- López Noguero, F. (2011). El análisis de contenido como método de investigación. XXI:

- Revista de Educación*, 4. Recuperado a partir de
<http://uhu.es/publicaciones/ojs/index.php/xxi/article/viewArticle/610>
- Millard, M. (2010). Analysis of interaction in an asynchronous CMC environment.
Proceedings of the WebSci10: Extending the Frontiers of Society On-Line.
Recuperado a partir de
http://www.academia.edu/download/30903046/websci10_submission_106.pdf
- Miyazoe, y Anderson, T. (2010). The Interaction Equivalency Theorem. *Journal of Interactive Online Learning*, Volume 9,(Number 2,), 94-104.
- Nagel, L., Blignaut, A. S., y Cronjé, J. C. (2009). Read-only participants: a case for student communication in online classes. *Interactive Learning Environments*, 17(1), 37-51.
<https://doi.org/10.1080/10494820701501028>
- Nurmela, K., Lehtinen, E., y Palonen, T. (1999). Evaluating CSCL log files by social network analysis. En *Proceedings of the 1999 conference on Computer support for collaborative learning* (p. 54). International Society of the Learning Sciences.
Recuperado a partir de <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1150294>
- Oliver, R. (2002). The role of ICT in higher education for the 21st century: ICT as a change agent for education. Recuperado el 14 de abril de 2007 a partir de
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=1BCBCEE6E2F58234876194A3DCB0A376?doi=10.1.1.83.9509&rep=rep1&type=pdf>
- O'Neill, G., y Murphy, F. (2010, enero). *guide to taxonomies of learning.pdf*. University College Dublin. Recuperado a partir de <http://www.ucd.ie/t4cms/ucdtla0034.pdf>
- The Office of Research Integrity. (2016). *Module 2: Research Design | ORI - The Office of Research Integrity*. [online] Recuperado el 15 de noviembre de 2016 de:
<http://ori.hhs.gov/content/module-2-research-design>.

Palloff, R. M., y Prat, K. (2007). *Building online learning communities: Effective strategies for the virtual classroom* (Second edition). San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Recuperado a partir de <http://www.bh-mehregan.com/mobina/admin/Files/Books/Building%20Online%20Learning%20Communities.pdf>

Parica, T., Bruno, F., y Abancín, R. (2005). Teoría del Constructivismo Social de Lev Vygotsky en Comparación con la Teoría Jean Piaget. Recuperado a partir de <https://es.scribd.com/doc/54348899/TEORIA-DEL-CONSTRUCTIVISMO-SOCIAL-DE-LEV-VYGOTSKY-EN-COMPARACION-CON-LA-TEORIA-JEAN-PIAGET>

Pizá, R., Angulo, J., Padilla, E., y Cuevas, O. (2013). Criterios de planeación de foros virtuales para favorecer el aprendizaje cooperativo. Recuperado a partir de <http://ccita2013.utcancun.edu.mx/descargas/LibroUTVol2.pdf>

Potter, M., K., y Kustra, E. (2012). A Primer on Learning Outcomes and the SOLO Taxonomy. Recuperado a partir de <http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww1.uwindsor.ca%2Fctl%2Fsystem%2Ffiles%2FPRIMER-on-Learning-Outcomes.pdf&ei=jUcEU-rEK5CAogS1yoLwCA&usg=AFQjCNFeyUHhDRIREz6unrgToqnhEuLwiQ&bvm=bv.61535280,d.cGU>

Reffay, C., y Chanier, T. (2003). How social network analysis can help to measure cohesion in collaborative distance-learning. En *Designing for change in networked learning environments* (pp. 343–352). Springer. Recuperado a partir de http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-0195-2_42

- Ruíz, E., Martínez, N., y Galindo, R. M. (2012). Aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales y sus bases socioconstructivistas como vía para el aprendizaje significativo. *Apertura*, 4(2), 16.
- Salmon, G. (2000). *E-Moderating The Key to Teaching and Learning Online*. Stylus Publishing.
- Schellens, T., y Valcke, M. (2006). Fostering knowledge construction in university students through asynchronous discussion groups. *Computers & Education*, 46(4), 349-370.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.07.010>
- Scientific Software Development GmbH. (2015). Atlas.ti. Recuperado a partir de <http://atlasti.com/>
- Serrano González-Tejero, J. M., y Pons Parra, R. M. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13(1), 1–27.
- Siemens, G. (2006). *Knowing knowledge*. Recuperado a partir de http://www.elearnspace.org/KnowingKnowledge_LowRes.pdf
- Sofia Pereira, C., y Soares, A. L. (2007). Improving the quality of collaboration requirements for information management through social networks analysis. *International Journal of Information Management*, 27(2), 86-103.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2006.10.003>
- Solomon, G., y Schrum, L. (2007). *Web 2.0 new tools, new schools*. Eugene, Oregon. Washington DC: International Society for Technology in Education.
- Sousa, V. D., Driessnack, M., y Mendes, I. A. C. (2007). An overview of research designs relevant to nursing: Part 1: quantitative research designs. *Revista latino-americana de enfermagem*, 15(3), 502–507.

- Stahl, G., Koschmann, T., y Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. *Cambridge handbook of the learning sciences*, 2006. Recuperado a partir de http://gerrystahl.net/cscl/CSCL_English.htm
- Su, B., Bonk, C. J., Magjuka, R. J., Liu, X., y Lee, S. (2005). The importance of interaction in web-based education: A program-level case study of online MBA courses. *Journal of Interactive Online Learning*, 4(1), 1–19.
- Swan, K., Shen, J., y Hiltz, S. R. (2006). Assessment and collaboration in online learning. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 10(1), 45–62.
- Talebian, S., Mohammadi, H. M., y Rezvanfar, A. (2014). Information and Communication Technology (ICT) in Higher Education: Advantages, Disadvantages, Conveniences and Limitations of Applying E-learning to Agricultural Students in Iran. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 300-305.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.199>
- The Gephi Consortium. (2015). The Open Graph Viz Platform. Recuperado a partir de <http://gephi.github.io/>
- Tokuhama-Espinosa, T. (2011). A Brief History of the Science of Learning. Recuperado a partir de <http://education.jhu.edu/PD/newhorizons/Journals/Winter2011/Tokuhama4>
- UNESCO. (2008). Estándares de competencia en TIC para docentes. Recuperado a partir de <http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- UNESCO. (2013). Enfoques Estratégicos Sobre las TICS en Educación en América Latina y el Caribe. Recuperado a partir de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/tics_esp.pdf

- U.S. Department of Education. (2010). Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies. Office of Planning, Evaluation, and Policy Development Policy and Program Studies Service. Recuperado a partir de www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf
- Veerman, A., y Veldhuis-Diermanse, E. (2001). Collaborative learning through computer-mediated communication in academic education. Recuperado a partir de http://scholar.google.com.mx/scholar_url?hl=es&q=http://eculturenet.org/mmi/euro-cscl/Papers/166.doc&sa=X&scisig=AAGBfm185GDLILEAQLR5TnHJUvePfouXfQ&oi=scholar&ei=SenUUu-RCZDvoAS4IIAo&ved=0CDAQgAMoADAA
- Veldhuis-Diermanse, A. E., y Wageningen Universiteit. (2002). *CSC Learning?: participation, learning activities and knowledge construction in computer-supported collaborative learning in higher education.*
- Vonderwell, S., y Zachariah, S. (2005). Factors that influence participation in online learning. *Journal of Research on Technology in education*, 38(2), 213–230.
- Yukselturk, E. (2010). An investigation of factors affecting student participation level in an online discussion forum. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(2). Recuperado a partir de <http://search.proquest.com/openview/bac1a20cb696ff9536fc5406b3edfa91/1?pq-origsite=gscholar>
- Zhu, E. (2006). Interaction and cognitive engagement: An analysis of four asynchronous online discussions. *Instructional Science*, 34(6), 451-480.
<https://doi.org/10.1007/s11251-006-0004-0>