



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

FACULTAD DE LETRAS Y CIENCIAS HUMANAS

APRENDIZAJE COLABORATIVO EN EDUCACIÓN SUPERIOR: CARGA COGNITIVA E
INTERACCIÓN GRUPAL

Tesis para optar el título de Licenciado en Psicología con mención en Psicología
Educativa que presenta el Bachiller:

VICENTE PABLO GUTIÉRREZ GALARZA

Asesor:

OSCAR PAIN LECAROS

SAN MIGUEL, 2013



Agradecimientos

A mis padres. Sin su apoyo en esta etapa que inició hace aproximadamente cuatro años, posiblemente esta investigación se hubiese aplazado. A Tito, por enseñarme que a pesar de las dificultades, siempre hay una manera de salir adelante. A Estrella, por alentarme en todo momento y festejar conmigo mis logros y aciertos; por su amor de madre, por su cariño y sus sabias palabras.

A Luis, por sus palabras de reflexión y soporte. A Gustavo, quien a pesar de estar lejos, siempre está atento en cada paso que doy. A Julia[†], quien nunca dejó de confiar en su nieto y con su silencio supo comprenderme siempre.

A Carlos, por su apoyo constante durante esta etapa, por confiar siempre en todo lo que realizo, por sus palabras de aliento y su paciencia. Él ha sido uno de los motores que ha permitido que esta investigación se inicie y finalice en el tiempo programado.

A Oscar Pain, mi asesor, por su apoyo constante en la realización de esta tesis. La vida nos conduce por caminos que uno no imagina y cuando uno menos lo espera te regala amistades maravillosas. Quiero agradecer a Oscar por sus enseñanzas en todo momento, y porque además de docente, asesor y jefe, es un gran amigo, a quien valoro, respeto y admiro.

A Susana Frisancho, a quien le tengo una gran admiración por el amor que tiene a su profesión, y por ser una de las personas que ha permitido que me incline por la psicología educativa. Le agradezco sus comentarios y observaciones en esta investigación, lo cual ha permitido que se vaya perfeccionando.

A Fernando, Patricia y Ricardo, mis compañeros de promoción de psicología educativa, por su amistad durante este proceso de aprendizaje que hemos compartido juntos.

A los docentes que gentilmente participaron de este estudio y quienes estuvieron dispuestos a colaborar en todo momento. Su ayuda ha sido fundamental en este estudio.

A Dios, por estar ahí. Sin Él lo que hago no tendría sentido.



Aprendizaje colaborativo en educación superior: Carga cognitiva e Interacción grupal

Resumen

Esta investigación explora las relaciones entre la carga cognitiva, los procesos de interacción grupal (coordinación, comunicación y utilización de estrategias metacognitivas) y los resultados de aprendizaje (grupal e individual) en una clase de educación superior con metodología de aprendizaje colaborativo. Se aplicó un cuestionario a 57 estudiantes (hombres y mujeres entre 17 y 29 años, $M = 19.39$) de pregrado, a quienes se les pidió realizar una tarea grupal durante dos horas académicas como parte de las actividades del curso. El cuestionario midió la carga cognitiva y las actividades de interacción grupal. Además, se obtuvieron las notas de los trabajos realizados en grupo y de las evaluaciones individuales realizadas por el docente. No se encontraron relaciones entre las variables de estudio. Sin embargo, se observaron diferencias significativas en la percepción de la dificultad de la tarea, la coordinación y comunicación grupal entre los estudiantes que manifestaron sentirse cómodos al participar de una clase colaborativa. Asimismo, la disposición a interactuar correlacionó positivamente con la coordinación ($r = .449, p < .01$), comunicación ($r = .484, p < .01$) y la utilización de estrategias metacognitivas ($r = .506, p < .01$). Con respecto a los procesos de interacción, la comunicación grupal correlacionó negativamente con la dificultad de la tarea ($r = -.441, p < .01$). Se discuten estos hallazgos, así como las limitaciones, alcances e implicancias de la metodología empleada para la investigación del aprendizaje colaborativo en educación superior.

Palabras clave: aprendizaje colaborativo, procesos de interacción, carga cognitiva, evaluación

Collaborative learning in high education: Cognitive load and group interaction

Abstract

This research explores the relations between cognitive load, group interaction processes (coordination, communication and metacognitive activities), and the learning outcomes (group and individual) in a higher education collaborative learning class. A questionnaire was administrated to 57 undergraduate students (men and women between 17 and 29 years old, $M = 19.39$), who were asked to solve a group task as part of class activities during two academic hours. This questionnaire measured cognitive load and group interaction. In addition, students' grades for the group task and an individual quiz made by the professor were collected. There were no relations between the studied variables. Nevertheless, significant differences were found in task difficulty perception, group coordination and communication among students who felt comfortable participating in a collaborative class and the ones who did not. Also, the disposition to interact correlated positively with coordination ($r = .449, p < .01$), communication ($r = .484, p < .01$) and the use of metacognitive strategies ($r = .506, p < .01$). Concerning the interaction processes, group communication correlated negatively with task difficulty perception ($r = -.441, p < .01$). These findings and the limitations, scope and possibilities about this methodological approach to study collaborative learning in higher education are discussed.

Keywords: collaborative learning, interaction processes, cognitive load, assessment



Tabla de Contenidos

Introducción.....	1
Aprendizaje Colaborativo.....	3
Definición y fundamentos psicológicos.	3
Procesos de interacción en el aprendizaje colaborativo.	5
Carga Cognitiva y Aprendizaje.	8
Procesos de Interacción y Carga Cognitiva en espacios de Aprendizaje Colaborativo.	10
Método.....	13
Participantes	13
Medición.....	13
Procedimiento.....	16
Resultados	19
Carga cognitiva.....	19
Procesos de interacción grupal	20
Preguntas de control, carga cognitiva y procesos de interacción grupal	21
Carga cognitiva y procesos de interacción grupal.....	23
Discusión	27
Referencias	39
Anexos.....	45



El surgimiento de las sociedades del conocimiento (Drucker, 1969), donde el aprovechamiento sostenible y compartido del saber es la fuente principal del desarrollo humano (López & Leal, 2002 en Ruiz, Martínez & Valladares), generó la necesidad de formar personas capaces de seleccionar, actualizar y utilizar el conocimiento en contextos específicos (Bozu & Canto, 2009). Frente a esta necesidad, las instituciones de educación superior tienen el encargo de promover la generación de nuevos conocimientos y fomentar la adquisición de mecanismos que permitan el aprendizaje a lo largo de la vida (UNESCO, 2005). Para lograrlo, es necesario reformular los planes de estudio y utilizar metodologías que permitan ir más allá de dominar el contenido de una disciplina (UNESCO, 1998). Se sustituye el modelo de docencia centrado en la clase expositiva tradicional por otro en el que los estudiantes sean los protagonistas de su propio aprendizaje (Bello, 2000).

Para Pozo (2008) existen tres componentes básicos en el aprendizaje: (i) los resultados (lo que se aprende), (ii) los procesos (los mecanismos cognitivos que permiten el aprendizaje) y (iii) las condiciones (el tipo de práctica y contexto que tiene lugar para poner en marcha los procesos de aprendizaje). Dentro de estas condiciones se encuentran las metodologías de enseñanza que emplean los docentes. En este contexto, una de las innovaciones metodológicas que permite que el estudiante asuma un rol más activo en su aprendizaje dentro de la universidad, es la metodología de aprendizaje colaborativo (Sternberg & Williams, 2002).

Es el aprendizaje colaborativo el que ha demostrado mejores resultados en los últimos años: (a) mejoras en el rendimiento académico, en comparación a aprendizajes individuales (Arias, Cárdenas & Estupiñán, 2003; Johnson, Johnson & Smith, 2007; Sternberg & Williams, 2002; Wentzel & Watkins, 2002), (b) una mayor retención a largo plazo (Johnson et al., 2007; Slavin, Hurley & Chamberlain, 2003), (c) favorece el desarrollo del pensamiento crítico y estrategias para la solución de problemas (Arias et al., 2007; Slavin et al., 2003; Wentzel & Watkins, 2002), (d) promueve el desarrollo de habilidades sociales (Arias et al., 2003; Sternberg & Williams, 2002; Webb & Mastergeorge, 2003), y (e) el aumento de la motivación intrínseca (Arias et al., 2003; Slavin et al., 2003; Webb & Mastergeorge, 2003), entre otros.

Sin embargo, los beneficios que se han mencionado se basan mayoritariamente en investigaciones sobre los efectos de aprendizaje colaborativo, sin observar los procesos que ocurren durante la colaboración (Janssen, Kirschner, Erkens & Paas, 2010). Por ejemplo, las

notas obtenidas en una tarea al utilizar una estrategia colaborativa (que serían mejores que una tarea individual) no garantizan necesariamente el aprendizaje de los estudiantes (Janssen et al., 2010; Kirschner, Pass & Kirschner, 2009).

Además, el desempeño de todos los grupos no es similar. En algunos grupos de colaboración, la tarea es comprendida y ejecutada sin dificultad; mientras que en otros, al no comprender la tarea, la ejecución no es eficiente y la tarea se torna poco motivadora e incluso en algunos casos, se puede llegar al fracaso académico de los estudiantes que conforman el grupo (Barron, 2003).

En el marco de entender los procesos, la tendencia actual es tratar de evaluar las interacciones y relaciones que se producen entre la tarea, el aprendiz y las características del grupo (denominado en la literatura de habla inglesa como *the process approach*). Por tanto, es importante comprender las interacciones entre los estudiantes durante la colaboración y cómo las características del grupo, de la tarea y del estudiante afectan estas interacciones, y a su vez, cómo estas interacciones influyen en el aprendizaje (Janssen et al., 2010).

Asimismo, se investiga los recursos cognitivos que los estudiantes emplean al ejecutar una tarea, con el fin de comprender si se logra o no el aprendizaje (Kirschner et al., 2009). La teoría de la carga cognitiva (Sweller 1976 en Schnotz & Küschner, 2007) ha permitido entender cómo el estudiante es capaz de aprender significativamente, entendido como la construcción y automatización de esquemas (Ayres & Paas, 2009; Chen & Chang, 2009; Janssen et al., 2010; Kirschner et al., 2009; Paas, Van Gog & Sweller, 2010). Desde esta perspectiva, se entiende como carga cognitiva, la cantidad total de actividad mental que realiza la memoria de trabajo para aprender un material particular (Cooper, 1998; Schnotz & Küschner, 2007).

Janssen et al. (2010) proponen que el estudio de la carga cognitiva y los procesos de interacción, de manera conjunta, puede brindar información importante sobre el aprendizaje del estudiante que participa en contextos de aprendizaje colaborativo. Una instrucción compleja que demande una alta carga cognitiva por parte de los estudiantes, tendría mayor éxito si se realiza de manera colaborativa en grupos de trabajo, que si se hace de manera individual (Janssen et al., 2010). Sin embargo, es necesario conocer y entender cómo los procesos de interacción grupal y las características de los integrantes del grupo influyen en la ejecución de la tarea, para evaluar la eficacia de estrategias colaborativas.

Por tanto, frente al fomento de metodologías de enseñanza que promueven el aprendizaje colaborativo en la educación superior durante los últimos años es necesario adentrarse en los fundamentos psicológicos y los procesos de interacción que se despliegan en

la ejecución de una tarea colaborativa. Además, dado que los recursos cognitivos empleados por los estudiantes son uno de los aspectos más importantes al enfrentar una tarea de carácter colaborativo, se revisará la teoría de la carga cognitiva y su aplicación en el aprendizaje académico.

Aprendizaje Colaborativo

Definición y fundamentos psicológicos.

En la literatura se presentan los términos colaborativo y cooperativo de manera equivalente o continua (Maldonado, 2007). Usualmente, se asocia al *aprendizaje cooperativo* con la división de labores dentro del grupo y al *aprendizaje colaborativo* con el esfuerzo mutuo y continuo entre los miembros del grupo, para aprender a través de la resolución de problemas (Paulus, 2005 en Janssen et al., 2010; Roschelle & Teasley, 1995).

Para Johnson, Johnson y Holubec (1995, 1999), cooperación significa trabajar en conjunto para lograr metas comunes, de lo cual se desprende la definición de aprendizaje cooperativo como el uso didáctico de grupos pequeños que permite a los estudiantes trabajar juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Similar concepto presentan Panitz (1996) y Wiersema (2000), quienes señalan que el aprendizaje cooperativo es una técnica de clase, mientras que el aprendizaje colaborativo es una filosofía personal, en donde se trabaja, se construye, se aprende y se mejora junto a otros sujetos que tienen el mismo objetivo.

Diversos autores (Barkley, Cross & Major, 2007; Bruffe, 1999; Janssen et al., 2010) señalan que las diferencias entre el aprendizaje colaborativo y cooperativo son mínimas. En el presente estudio se utilizará el término aprendizaje colaborativo, entendido como una metodología de enseñanza-aprendizaje, durante la cual los estudiantes contribuyen activamente al logro de un objetivo común, al compartir esfuerzos, talentos y competencias de manera consensuada (Johnson et al., 1995, 1999; Maldonado, 2007; Slavin et al., 2003; Teasley & Roschelle, 1993 en Janssen et al., 2010).

Con el fin de aproximarse al estudio del aprendizaje colaborativo, desde la psicología se han identificado tres perspectivas teóricas (Slavin, 1996, Slavin et al., 2003): (a) la perspectiva de la motivación, (b) la perspectiva de la cohesión social y (c) las perspectivas cognitivas (del desarrollo y la elaboración cognitiva).

La perspectiva de la motivación presume que la motivación hacia la tarea es lo más importante del proceso de aprendizaje. En tanto se mantenga una alta motivación por parte de los aprendices, el trabajo colaborativo funcionará (Slavin et al., 2003).

Desde la perspectiva de cohesión social, los efectos del aprendizaje colaborativo son dependientes de la unión del grupo (Slavin, 1996; Slavin et al., 2003). Los estudiantes se ayudan entre sí porque se preocupan por el grupo y cada uno de sus miembros, lo que contribuye a la formación de una identidad grupal propia (importante para el éxito de la tarea grupal) que puede beneficiar a cada uno de sus integrantes (O'Donnell, 2006; Slavin, 1996). Esta cohesión se construye conforme los aprendices trabajan colaborativamente (O'Donnell & O'Kelly, 1994).

A diferencia de las perspectivas anteriores, las perspectivas cognitivas, tanto del desarrollo como de la elaboración cognitiva, se enfocan en las interacciones dentro de los grupos. Son estas interacciones las que favorecerían un mejor aprendizaje y un mejor logro académico. El énfasis de las teorías cognitivas del desarrollo está en la importancia de los mecanismos de aprendizaje durante la colaboración que promueven el desarrollo de nuevos esquemas cognitivos (Janssen et al., 2010; Sweet & Michaelsen, 2007). Mientras que el énfasis de la elaboración cognitiva se encuentra en la retención de la información aprendida, la estructuración cognitiva y la re-elaboración del material (Wittrock, 1986 en Slavin et al., 2003).

La perspectiva del desarrollo cognitivo se basa en las teorías de Piaget y Vygotsky. Para Piaget (citado en Slavin et al., 2003, p.182) el conocimiento social-arbitrario (lenguaje, valores, reglas, moral y los sistemas de símbolos) solo puede ser aprendido en interacción con los demás. Esta interacción con los pares brinda oportunidades para el desequilibrio cognitivo de los participantes (O'Donnell, 2006). El desequilibrio cognitivo aplicado al aprendizaje colaborativo puede verse desde la perspectiva de una confrontación entre puntos de vista divergentes en la interacción. Ello produce, lo que Slavin et al. (2003) denominan, un *conflicto sociocognitivo*. A través de este conflicto, el individuo es consciente de la existencia de respuestas diferentes a la propia, y junto con los aportes pertinentes de la otra persona elabora un nuevo instrumento cognitivo. Esto aumenta la probabilidad de ser activo cognitivamente (Alfageme, 2003). Por tanto, desde Piaget, la interacción entre estudiantes en tareas de aprendizaje colaborativo puede llevarlos a ampliar sus capacidades y obtener mejores resultados.

Desde la perspectiva de Vygotsky, el desarrollo incluye componentes culturales, sociales e individuales (O'Donnell, 2006). El desarrollo cognitivo ocurre cuando el sujeto internaliza las habilidades modeladas o construidas en interacción con otros más competentes (O'Donnell, 2006). El concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP), planteado por Vygotsky, es a menudo usado para explicar que el aprendizaje colaborativo es beneficioso

para los aprendices (Slavin et al., 2003), ya que los más capaces pueden ayudar a los menos capaces para lograr las tareas que no pueden ser desarrolladas individualmente (Maldonado, 2007). Esta ZDP se constituye al momento que los participantes interactúan y es través de estas interacciones que se desarrollan las competencias esperadas y el aprendizaje se torna significativo (O'Donnell, 2006).

Se puede observar desde ambas perspectivas, tanto de Piaget como de Vygotsky, el desarrollo de competencias y capacidades con un fuerte énfasis en lo que ocurre en la interacción y cómo éstas amplían la posibilidad de construir conocimiento. Damon (citado en Slavin et al., 2003, p. 183), articula estas dos teorías, la de Piaget y Vygotsky, con los procesos de enseñanza-aprendizaje que ocurren en contextos de aprendizaje colaborativo. Para Damon, a través de la retroalimentación mutua y el debate, los compañeros se motivan los unos a los otros para abandonar los conceptos errados y buscar mejores soluciones. Segundo, la experiencia de la comunicación entre pares permite ayudar a los aprendices a desarrollar procesos sociales como participación y argumentación, así como procesos cognitivos de verificación y crítica. Tercero, la colaboración entre pares promueve el aprendizaje por descubrimiento y el pensamiento creativo. Y finalmente, la interacción entre pares puede permitir que los aprendices constantemente generen nuevas ideas.

Esta perspectiva, de desarrollo cognitivo, se complementa con la de la elaboración cognitiva, la cual se basa en la teoría del procesamiento de la información. Esta teoría sugiere que la realización de estas tareas en presencia de los compañeros promoverá un procesamiento más profundo, lo que permite a los estudiantes estar activamente conectados con la tarea (O'Donnell, 2006). La presencia de los compañeros puede ayudar a los estudiantes a mantenerse enfocados en la tarea y la retroinformación provista por los pares, al momento de intercambiar información, puede ayudarlos a entender el contenido.

En esta investigación se utilizará la perspectiva cognitiva, a partir de la cual se puede entender que el aprendizaje es un proceso de construcción de conocimiento, en el cual se le asigna significado a aquello que se aprende a través de la interacción con el docente y con los pares (Maldonado, 2007). Al realizar una tarea que promueva la interacción, se construirá conocimiento que será internalizado por cada uno de los miembros y luego formará parte de su propia estructura cognoscitiva (Slavin, 1995).

Procesos de interacción en el aprendizaje colaborativo.

Hasta este punto, se puede afirmar que el aprendizaje se dará cuando se logre que la interacción propicie el intercambio de ideas con la intención de establecer una dirección y un

objetivo común en la realización de la tarea (Maldonado, 2007). Para Slavin (1996) existen dos factores que influyen en la eficacia del aprendizaje colaborativo: (a) las interacciones dentro del grupo (cómo se distribuyen las tareas y cómo participan cada uno de los integrantes en la búsqueda de las soluciones, el respeto de cada una de las ideas y la discusión y elaboración de argumentos) y (b) los objetivos del grupo acompañado de la responsabilidad de cada miembro para lograr esos objetivos.

En ese sentido, Johnson et al. (1995, 1999) mencionan que el éxito en el aprendizaje colaborativo depende de cinco componentes esenciales. Éstos son (i) la interdependencia positiva, (ii) la interacción fomentadora, (iii) la responsabilidad individual, (iv) el uso de habilidades interpersonales, y (v) el procesamiento por el grupo.

La interdependencia positiva se da cuando los estudiantes perciben que están vinculados con sus compañeros de grupo, de tal manera que el trabajo del estudiante beneficia al grupo y el trabajo del grupo beneficia al estudiante, por lo tanto el esfuerzo de cada uno es indispensable para el éxito grupal. Esta interdependencia positiva permite la interacción fomentadora, segundo componente esencial en el aprendizaje colaborativo. Esta interacción cara a cara permite que los estudiantes brinden ayuda y asistencia mutua eficiente, intercambien los recursos requeridos, como por ejemplo información y materiales, procesen la información eficaz y eficientemente, se retroalimenten con el fin de mejorar el rendimiento posterior, actúen con fidelidad y lealtad, esforzándose por lograr un beneficio mutuo y lograr completar la tarea.

Para garantizar el aprendizaje y que todos los integrantes se beneficien del aprendizaje colaborativo es necesaria la responsabilidad individual. Cada integrante es responsable del éxito del grupo. Para ello, el docente debe determinar el nivel de esfuerzo aportado por cada integrante, retroinformar a los grupos y a cada estudiante, ayudar a los grupos para evitar los esfuerzos redundantes y verificar que cada integrante es responsable por el producto final.

Además de aprender las materias al realizar las tareas, los estudiantes deben aprender habilidades interpersonales que les permitan funcionar como equipo. Coordinar los esfuerzos que faciliten el logro de la tarea requiere que los estudiantes se conozcan y se tengan confianza, se comuniquen claramente, se acepten y se ayuden y puedan resolver los conflictos de una manera constructiva.

Finalmente, para que el trabajo colaborativo sea eficaz, los integrantes del grupo deben reflexionar sobre el éxito o no de su funcionamiento. Para Johnson et al. (1995), el procesamiento por el grupo es definido como la reflexión, en una sesión en grupo posterior a

la realización de la tarea, sobre quiénes fueron un apoyo para el grupo y quiénes no y decidir las acciones que realizarán en aras de mejorar su desempeño.

Estos componentes que llevan al éxito del aprendizaje colaborativo, van a permitir que los estudiantes se beneficien en diversos aspectos, por ejemplo, los miembros de un grupo colaborativo se sienten más motivados para aprender (Moreno, 2010; Santrock, 2006), se desarrolla el pensamiento crítico, la solución de problemas, los procesos metacognitivos, la habilidad para generalizar conceptos, y actitudes positivas hacia la escuela y currículo, entre otras (Arias et al., 2003; Maldonado, 2007; Slavin, 1995; Slavin et al., 2003; Sternberg & Williams, 2003).

A pesar de los grandes beneficios que muestra el aprendizaje colaborativo, no todos los grupos funcionan con la misma efectividad (Barron, 2003; O'Donnell & O'Kelly, 1994). Como se ha mencionado anteriormente, asignar a los estudiantes una tarea para que la realicen en grupo no garantiza que trabajarán colaborativamente (Alfageme, 2003; Kirschner, et al., 2009). Existen factores como la composición del grupo, el conocimiento anterior del estudiante y las habilidades sociales que influyen en el desarrollo de la colaboración al interior del grupo (Janssen et al., 2010).

En tal sentido, las investigaciones sobre los procesos de interacción permiten que uno se enfoque en la calidad de la comunicación durante interacción, por ejemplo, brindar explicaciones detalladas y elaboradas, co-construir soluciones, y desarrollar y formular argumentos durante la colaboración (Janssen et al, 2010). Permitir que todos los integrantes participen en la discusión, así como brindar explicaciones elaboradas (fundamentadas teórica o empíricamente) correlacionan positivamente con el rendimiento del estudiante (Webb, 1991). Asimismo, el respeto a las opiniones de los demás influye en el éxito o fracaso en el logro de una meta (Barron, 2003). Además, cuando una idea es acordada por consenso, es decir, cuando la idea es construida en grupo o por más de un integrante y aceptada por todos, tiene una correlación positiva con el éxito del trabajo grupal, a diferencia de una idea aceptada solo por convencimiento (sin un fundamento ni de discusión detrás de ella) (Dillenbourg, Baker, Blaye & O'Malley, 1996). Por ejemplo, una idea es aceptada por convencimiento cuando se acepta solo porque se cree que quien la mencionó debe tener la razón y por tal razón su idea debe ser válida.

Otro aspecto importante de la interacción, es la coordinación grupal. La coordinación grupal es un proceso que implica el uso de estrategias y patrones de comportamiento dirigidos a integrar las acciones, conocimientos y objetivos de sus miembros con el objetivo de lograr una meta común. Así, cada integrante conoce qué actividades ejecutan los demás miembros

del grupo (Malone & Crowston, 1990 en Kirschner et al., 2009). Establecer un objetivo común, organizar y coordinar las actividades que permitan lograr dicho objetivo están asociados positivamente con el desempeño y los resultados de la tarea (Ripoll, González-Navarro, Zornoza & Orengo, 2004).

Un tercer aspecto son las actividades metacognitivas, entendidas como el monitoreo y la reflexión sobre el propio desempeño, no solo a nivel individual, sino también grupal. Realizar este tipo de actividades durante el desarrollo de la tarea permite que los estudiantes reflexionen sobre las actividades que realizan y si el producto que han elaborado corresponde a lo solicitado, lo que favorece al aprendizaje (Janssen et al., 2010).

En conclusión, el aprendizaje colaborativo tiene efectos positivos importantes. Sin embargo, existen diversas variables que pueden influir en estos efectos beneficiosos para el estudiante. Las investigaciones actuales buscan entender los procesos que ocurren al interior de los grupos, especialmente en términos de la interacción entre los integrantes del grupo y entre éstos y la tarea. La coordinación, la calidad de la comunicación y el uso de estrategias metacognitivas entre los estudiantes de un grupo son procesos sociales necesarios para que el grupo logre sus objetivos del aprendizaje.

Carga Cognitiva y Aprendizaje.

La teoría de la carga cognitiva se comenzó a desarrollar en los años 80 con Sweller y sus colaboradores basándose en la arquitectura cognitiva humana (Kirschner, Sweller, & Clark, 2006). Una característica de la arquitectura cognitiva humana es la disponibilidad para almacenar información organizadamente. Por un lado, se tiene la memoria a largo plazo con una capacidad y duración ilimitada; y por otro, la memoria de trabajo, limitada en ambos aspectos, pues cuenta con unidades de procesamiento parcialmente independientes para información visual-espacial y auditiva-verbal. En esta memoria de trabajo operan los demás procesos cognitivos superiores (comprensión del lenguaje, lectura, razonamiento, control inhibitorio de estímulos, etc.) que permiten procesar, organizar, comparar y contrastar la información (Kalyuga, 2007; Kirschner et al., 2006; Sweller et al., 1998; Tirapu-Ustároz & Muñoz-Céspedes, 2005). En otras palabras, es el lugar donde los procesos conscientes ocurren.

Sobre estos conocimientos se construye el concepto de carga cognitiva, la cual se define como la cantidad total de actividad mental que se procesa en la memoria de trabajo en un momento dado (Cooper, 1998). Por tanto, la teoría de la carga cognitiva relaciona las limitaciones en capacidad de la memoria de trabajo con la formación y automatización de

esquemas en la memoria a largo plazo (Kalyuga, 2007; Sweller, 2005 en Chen & Chang, 2009).

Los estudios sobre la carga cognitiva diferencian tres tipos de carga: intrínseca, extrínseca y *germane* (Ayres & Paas, 2009; Paas, Tuovinen, Tabbers & Van Gerven, 2003; Sweller, 2007 en Chen & Chang, 2009). La carga de la memoria de trabajo puede ser afectada por la naturaleza intrínseca de la tarea de aprendizaje (carga intrínseca), por la manera en como la tarea es presentada (carga extrínseca), y por el aprendizaje que realmente ocurre (carga *germane*) (Bustos, 2006; Van Merriënboer & Sweller, 2009).

La carga cognitiva intrínseca surge de la naturaleza de los estímulos entrantes (Chen et al., 2009; Paas, Renkl & Sweller, 2003). Es decir, se relaciona con la complejidad de la información que debe ser procesada (Schnotz & Kürschner, 2007). Se denomina carga intrínseca porque las demandas en la capacidad de la memoria de trabajo impuestas por la interactividad de los elementos son intrínsecas al material que se aprende (Paas, Renkl et al., 2003; Sweller & Chandler, 1994 en Schnotz & Kürschner, 2007). Esta carga no se modifica por la intervención instruccional ya que la interactividad del elemento es intrínseca (Chen & Chang, 2009), a menos que se altere la tarea de aprendizaje en sí (Van Merriënboer & Sweller, 2009).

En cambio, la carga cognitiva extrínseca es generada por las intervenciones instruccionales. Un diseño instruccional inapropiado, que requiere una gran cantidad de recursos de la memoria de trabajo puede imponer una alta carga cognitiva e interferir con el aprendizaje (Kalyuga, 2007; Van Merriënboer & Sweller, 2009). Por tanto, es necesario que las instrucciones que se brinden a los estudiantes sean lo más claras posibles y fáciles de entender, de tal manera que el esfuerzo cognitivo estará en la realización de la tarea y no en entender qué es lo que se debe realizar.

La carga cognitiva *gemane*, traducida como *relevante* (Chen & Chang, 2009), *inicial* (Bustos, 2006), *efectiva* (Paas, Renkl et al., 2003) o *pertinente* (Woolfolk, 2010) se refiere a los recursos de la memoria de trabajo que se ocupan del aprendizaje y de la automatización de esquemas (Sweller, 2010; Van Merriënboer & Sweller, 2009). Este tipo de carga permite el desarrollo de esquemas cognitivos (Schnotz & Kürschner, 2007). Para aprender, se necesita atender y procesar elementos de la nueva información (Kalyuga, 2007), establecer conexiones claves entre ellos, integrarlos con el conocimiento de base disponible y construir nuevas estructuras de conocimiento o modificarlas. Estos procesos ocurren en la memoria de trabajo, lo que impone una carga cognitiva extra, la *carga cognitiva pertinente*.

El aprendizaje, en términos de la teoría de la carga cognitiva, es un aumento en la experticia debido a una alteración en la memoria a largo plazo (Schnotz & Kürschner, 2007). Por lo tanto, el objetivo final del aprendizaje es almacenar nueva información en la memoria a largo plazo (Sweller et al. 1998; Van Merriënboer & Sweller, 2005). Si nada ha sido alterado en la memoria a largo plazo, nada ha sido aprendido. Los mayores mecanismos de aprendizaje son, entonces, la adquisición y automatización de esquemas.

Si un esquema es adquirido, el conjunto de elementos integrados en él pueden ser tomados como uno solo (Sweller, 2010). La adquisición de esquemas reduce el número de elementos interactivos en la memoria de trabajo, y una vez adquiridos, las prácticas futuras permiten que sean procesados automáticamente (automatización de esquema) (Bustos, 2006; Sweller, 2010; Van Merriënboer & Sweller, 2009). Estos procesos cognitivos que ocurren sin control consciente permiten proporcionar reservas a la memoria de trabajo para otros procesos. Una sobrecarga en la memoria de trabajo dificulta el procesamiento de la información y conduce a un aprendizaje ineficaz.

Finalmente, la aplicación educativa de la teoría de la carga cognitiva se centra principalmente en reducir la carga en la memoria de trabajo, para así aumentar la eficacia del aprendizaje (Chen & Chang, 2009). Un aprendizaje eficaz se obtiene al reducir la carga cognitiva extrínseca en todo lo posible y así permitir la liberación de recursos de memoria de trabajo para que puedan dedicarse a la carga cognitiva pertinente (Sweller, 2007 en Chen & Chang, 2009).

Procesos de Interacción y Carga Cognitiva en espacios de Aprendizaje Colaborativo.

El procesamiento de información en el aprendizaje colaborativo es caracterizado por compartir (consciente y activamente a través de la recuperación y explicación), discutir (se codifica y elabora información), y recordar (se personaliza y almacena la información) información y conocimiento relevante para la realización de la tarea por cada uno de los miembros del grupo (Janssen et al., 2010). Además, el aprendizaje colaborativo permite disminuir la carga cognitiva, lo que beneficia el aprendizaje de tareas de alta complejidad (Paas et al., 2010).

Al llevar a cabo una tarea, no todos los miembros del grupo requieren necesariamente conocer o procesar toda la información disponible (Johnson, Johnson & Stanne, 1989). Cuando una tarea es realizada colaborativamente, los procesos de coordinación y comunicación al interior del grupo permiten que los elementos de información sean divididos

entre los integrantes, lo que conlleva a una ampliación de la reserva de capacidad cognitiva (Janssen et al., 2010).

De acuerdo con la teoría de la carga cognitiva, las actividades de comunicación y coordinación en el grupo pueden exigir un esfuerzo cognitivo extra, denominado costo de transacción (Ciborra & Olson, 1988 en Janssen et al., 2010). Si la tarea es simple, el costo de transacción es una carga cognitiva extrínseca innecesaria que interfiere con el aprendizaje, los estudiantes emplearían más sus recursos cognitivos en comunicarse y coordinar las actividades dentro del grupo que en la realización de la tarea misma, la cual podría ser realizada individualmente. En cambio, si la tarea es compleja, el costo de transacción es una *carga cognitiva pertinente* que permite el aprendizaje (Kirschner et al., 2009). Es decir, la carga cognitiva empleada durante la comunicación y coordinación dentro del grupo es necesaria para que los estudiantes puedan internalizar la nueva información, mediante la formación y automatización de esquemas.

Por tanto, la complejidad de la tarea parece ser un factor importante para determinar si la colaboración es benéfica o no. Frente a una tarea de alta complejidad, los estudiantes tomarían conciencia que no tienen la capacidad de procesamiento suficiente para realizarla de manera individual y deciden trabajar en grupo para poder dividir el procesamiento de la información entre los miembros del grupo, expandiendo su capacidad cognitiva. La distribución adecuada de la carga cognitiva permitiría entonces que los miembros del grupo inviertan menos esfuerzo cognitivo para llevar a cabo la tarea de aprendizaje, a diferencia de hacerlo solo.

La teoría de la carga cognitiva proporciona la oportunidad de estudiar y medir las consecuencias del proceso de aprendizaje colaborativo en términos de la construcción y automatización de esquemas por parte del aprendiz (Kirschner et al., 2009). El puntaje de desempeño no necesariamente indica que ha habido un proceso de aprendizaje por parte del estudiante (Paas & Van Merriënboer, 1993). Por lo tanto, considerar la nota de rendimiento y la carga cognitiva empleada proporciona mejores indicadores de la calidad de esquemas cognitivos que los participantes han adquirido a diferencia de utilizar las notas únicamente.

La combinación de los procesos de interacción grupal y la carga cognitiva en el aprendizaje colaborativo pueden proveer información importante sobre la relación que existe entre las características de la tarea, el aprendiz y el grupo; y cómo éstas pueden afectar el desempeño del grupo y el aprendizaje del estudiante (Janssen et al., 2010). Las investigaciones deben examinar los procesos colaborativos para buscar indicadores específicos de comunicación y coordinación interindividual, como mantener una misma idea,

comprometerse y discutir estrategias de colaboración, y luego combinarlos con medidas de carga cognitiva y test post-aprendizaje.

Si se desea llevar a cabo estrategias colaborativas en una institución como parte de su modelo educativo, los diseñadores educacionales necesitan garantizar que las tareas de aprendizaje dadas a los grupos sean complejas en su naturaleza y no fácilmente realizables de manera individual (Janssen et al., 2010). De lo contrario, es en vano emplear este tipo de estrategias.

Hoy en día, en muchas instituciones educativas superiores nacionales, especialmente en universidades, se brindan una serie de cursos que utilizan una metodología colaborativa, sustentadas en las investigaciones sobre sus efectos. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, existen diversas variables que influyen en este tipo de aprendizaje. Una de ellas se refiere a los procesos de interacción que se presentan entre los miembros del grupo.

Si no existe una interacción entre los miembros del grupo que gire en torno a la tarea, el aprendizaje colaborativo como estrategia de enseñanza no cumple su función de favorecer la construcción de esquemas cognitivos, sino solamente es una técnica didáctica no muy diferente a cualquier otra actividad grupal.

Para promover una interacción que permita el aprendizaje, la teoría de la carga cognitiva desempeña un papel importante. Cuando una tarea es altamente compleja, demanda una mayor carga cognitiva y ello podría promover una mayor interacción entre los integrantes del grupo para lograr los objetivos correspondientes. Por tanto, el estudio de ambos procesos (carga cognitiva y procesos de interacción grupal) permitiría evaluar si el aprendizaje colaborativo, como estrategia de enseñanza utilizada en la universidad, es efectivo o no. Actualmente, a nivel nacional no existen investigaciones que traten de unir los procesos de interacción que ocurren dentro de los grupos y la carga cognitiva empleada por los estudiantes durante su aprendizaje, por lo que esta investigación es una base para futuros estudios al respecto.

En el presente estudio se busca explorar la relación que existe entre la carga cognitiva percibida, los procesos de interacción al interior del grupo y los resultados de aprendizaje (grupal e individual) en tareas colaborativas realizadas por estudiantes de educación superior. Todo ello, con el fin de evaluar si la utilización de la metodología colaborativa empleada en el curso es eficaz para el aprendizaje de los estudiantes. Una metodología colaborativa sería eficaz si hay una relación positiva y significativa entre la carga cognitiva y los procesos de interacción grupal y de éstos con las notas obtenidas en los resultados de aprendizaje.

Método

Participantes

Se seleccionaron 57 estudiantes universitarios matriculados en un curso con metodología de aprendizaje colaborativo (AC). En relación a la edad de los participantes, la edad mínima fue 17 años y la máxima de 29 ($M = 19.36$, $DE = 2.18$). Con respecto a la distribución por sexo, 55.2% fueron varones y 44.8% mujeres.

Para el 64.9% de los estudiantes, ésta ha sido la primera experiencia en aprendizaje colaborativo como tal. Sin embargo, el 8.8% de ellos ha participado de cursos que utilizan metodologías de aprendizaje basado en problemas. Además, 48.2% de los estudiantes se matricularon en una clase de AC por no haber alcanzado vacante en una clase regular.

Para la selección de la muestra, se obtuvo la relación de cursos que, según el plan de estudios del semestre académico 2012-1, utilizaron metodologías de aprendizaje colaborativo. De dicha relación, se optó por un curso de Historia. El día de la evaluación asistió el 90.9% de los estudiantes matriculados. De los asistentes, el 96.6% aceptó participar voluntariamente en el estudio. Ellos marcaron la opción *Sí* a la pregunta “He sido informado del estudio y acepto participar voluntariamente en él”. Se descartó un caso por no haber respondido más del 20% de las preguntas solicitadas en el cuestionario. Finalmente quedaron los 57 casos.

Medición

Con el fin de medir la carga cognitiva empleada y los procesos de interacción entre los integrantes del grupo al realizar una tarea colaborativa, se elaboró un cuestionario, conformado por seis secciones (Anexo A). La primera corresponde a la evaluación de la carga cognitiva, las siguientes cuatro a los procesos de interacción y la última explora aspectos asociados al curso, la docente y el aprendizaje colaborativo en sí. Además se registraron las notas de los resultados de aprendizaje (evaluación grupal e individual). A continuación se explican las secciones del cuestionario y los resultados de aprendizaje.

Carga cognitiva.

La sección de carga cognitiva (sección I del cuestionario) está dividida en tres partes. La primera parte evalúa la percepción de la carga cognitiva empleada en la realización de la tarea, para lo cual se utilizó la Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva (Paas, 1992; Paas, Van Merriënboer & Adam, 1994). La segunda parte evalúa la dificultad de la tarea y finalmente, la tercera parte evalúa la dificultad para entender las indicaciones generales de la tarea brindadas por la docente y la dificultad para entender las preguntas propias de la tarea.

Prueba subjetiva de carga cognitiva.

La carga cognitiva es evaluada como la percepción del esfuerzo mental empleado en la realización de la tarea. Esta prueba muestra un nivel alto de confiabilidad ($\alpha = .90$) y sensibilidad (Paas et al., 1994; Stark, Mandl, Gruber & Renkl, 2002 en Touvine & Paas, 2004). El cálculo del coeficiente de confiabilidad se basó en estudios de la percepción del esfuerzo mental en la resolución de problemas estadísticos de diversa complejidad, de diferente tipo de enseñanza y condiciones de transferencia. La sensibilidad es entendida como la capacidad de la técnica de medición para captar las diferencias en el *gasto* de la capacidad de procesamiento cognitivo asociado a la enseñanza (*training*) y las condiciones de transferencia.

Mediante esta escala se solicita a los participantes que realicen una estimación del esfuerzo mental empleado al elaborar un producto final de aprendizaje, trasladándolo a valores numéricos a través de una escala simétrica de nueve puntos que va de *muy, muy bajo esfuerzo mental* a *muy, muy alto esfuerzo mental*.

En el cuestionario se indagó sobre la percepción del esfuerzo mental empleado por el estudiante al realizar la tarea correspondiente a la sesión de aprendizaje evaluada.

Dificultad de la tarea.

La prueba subjetiva de carga cognitiva (PSCC) se complementa con la medición subjetiva de la dificultad percibida por los estudiantes en la realización de la tarea (Brünken et al., 2010; Paas, Tuovinen et al., 2003). A mayor dificultad percibida en la tarea, mayor la percepción del esfuerzo mental y por ende, mayor la carga cognitiva empleada.

Esta medición se realiza mediante una valoración numérica de la dificultad de la tarea, en una escala del 1 al 5, que va de *muy fácil* a *muy difícil*. Esta evaluación es adaptada de la escala de Marcus, Cooper y Sweller (1996). En el cuestionario se preguntó por la dificultad percibida de la tarea grupal realizada en la sesión de aprendizaje. La escala de dificultad de la tarea correlacionó positivamente con la PSCC ($r = .42, p < .01$). Este resultado es un indicador de validez empírica de la PSCC.

Dificultad para entender las indicaciones de la docente y las preguntas.

Se elaboraron dos preguntas, con una escala de respuestas del 1 al 5. La primera pregunta evaluó la percepción del estudiante sobre la dificultad para entender las indicaciones dadas por el docente (DID) y la segunda pregunta, la dificultad para entender las preguntas específicas que se solicitaban en la tarea grupal (DP). De acuerdo a la teoría de la carga cognitiva, a mayor dificultad para entender las preguntas de la tarea y las indicaciones del docente, mayor sería la carga cognitiva empleada (carga cognitiva extrínseca). Para validar

empíricamente ambas preguntas, se correlacionaron con la PSCC. Ambas correlaciones fueron positivas, tanto con DID ($r = .35, p < .01$) como con DP ($r = .28, p < .05$).

Procesos de interacción.

Los procesos de interacción dentro del grupo durante el AC fueron medidos a través de un cuestionario *ad hoc*. Estos procesos fueron definidos como las actividades realizadas al interior del grupo por cada uno de los integrantes o entre ellos; por ejemplo, si han organizado la tarea, brindado explicaciones (detalladas o no), buscado soluciones, argumentado sus opiniones durante la colaboración y si han realizado actividades metacognitivas dentro del grupo (Janssen et al., 2010). Se consideraron tres áreas: (a) coordinación grupal, (b) comunicación grupal y (c) estrategias metacognitivas empleadas. Además se agregó un área denominada disposición a interactuar con sus compañeros, con el fin de explorar la relación entre la disposición del estudiante y los procesos de interacción. A mayor disposición para interactuar y participar dentro del grupo, mayor la coordinación, la comunicación y la realización de estrategias metacognitivas.

Las características de cada una de las áreas, como confiabilidad y validez se presentan a continuación.

Disposición a interactuar.

A través de 7 ítems (sección II del cuestionario) de respuesta tipo Likert se evaluó la disposición que tuvo el estudiante a participar en grupo e interactuar con sus compañeros antes de realizar la tarea ($\alpha = .71$). El puntaje de esta área varía de 7 a 28 puntos.

Coordinación grupal.

Las preguntas de esta área (sección III del cuestionario) se centran en la organización de la tarea, distribución de responsabilidades y control del tiempo. Se diseñó una escala de 16 preguntas de respuesta tipo Likert ($\alpha = .83$). La puntuación total varía entre 16 y 64 puntos. Para validar empíricamente la escala, se correlacionó el puntaje obtenido con una pregunta de percepción de la coordinación grupal, diseñada por el investigador. Los estudiantes puntuaron el nivel de coordinación que hubo en el grupo en un rango de 1 a 10. La correlación observada fue positiva y alta ($r = .73, p < .01$).

Asimismo, se elaboró una pregunta de respuesta dicotómica sobre la presencia de un coordinador y otra pregunta de respuesta abierta sobre el número de integrantes que participaron en la realización de tarea.

Comunicación grupal.

En esta área (sección IV del cuestionario) se evaluó la fundamentación teórica de los aportes individuales, la presencia de argumentación en las respuestas durante la discusión

grupal, la negociación consensuada bajo sustento teórico de las ideas que prevalecerán en el trabajo final y si los comentarios que se presentaron durante la discusión grupal giraron en torno a la tarea (Dillenbourg et al., 1996). Para ello se diseñó una escala de 22 ítemes de respuesta tipo Likert ($\alpha = .88$). El puntaje de esta área varía de 22 a 88 puntos.

Para validar esta escala, de manera similar al área de coordinación, se preguntó sobre la percepción del estudiante sobre la calidad de la comunicación grupal en una escala del 1 al 10. La correlación entre ambas escalas fue positiva y alta ($r = .55$, $p < .01$).

Estrategias metacognitivas.

En esta área (sección V del cuestionario) se evaluaron los procesos de monitoreo y reflexión sobre el desempeño individual y grupal (Janssen et al., 2010). Se diseñaron 5 ítemes de respuesta tipo Likert ($\alpha = .78$), con un puntaje total de 5 a 20 puntos.

Preguntas de control.

En el cuestionario se incluyeron preguntas de control (Sección VI) como el conocimiento y valoración de los estudiantes sobre el aprendizaje colaborativo, el curso, el docente, la distribución de los grupos, etc.; con el fin de explorar si hay diferencias estadísticamente significativas en la percepción de la carga cognitiva empleada y los procesos de interacción entre los estudiantes de acuerdo a las respuestas que presentaron.

Resultados de aprendizaje.

Los resultados de aprendizaje que se recogieron en el presente estudio corresponden a la nota obtenida en la tarea grupal y la evaluación escrita individual.

La tarea grupal tuvo como consigna la elaboración de un cuadro comparativo, donde los estudiantes tuvieron que establecer las diferencias y similitudes a nivel político y económico entre México, Chile y Río de la Plata entre los años 1840 y 1870.

La evaluación escrita individual consistió en un cuestionario de tres preguntas abiertas sobre las lecturas desarrolladas en la unidad. Las dos primeras, cada una de seis puntos, correspondieron a las cuatro lecturas que los estudiantes revisaron para desarrollar la tarea grupal evaluada y la última, de ocho puntos, a lecturas posteriores. Para fines de esta investigación, se consideraron los puntajes obtenidos en las dos primeras preguntas.

Procedimiento

Para la evaluación de la carga cognitiva se utilizó la Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva, la escala subjetiva de dificultad percibida adaptada de Marcus, Cooper y Sweller (1996). Además se elaboraron dos preguntas adicionales, una para evaluar la dificultad para

entender las indicaciones del docente y otra para evaluar la dificultad para entender las preguntas de la tarea.

Con respecto a los procesos de interacción grupal se elaboraron preguntas basadas en las definiciones brindadas por Dillenbourg et al. (1996) y Janssen et al. (2010) sobre coordinación grupal, comunicación grupal y estrategias metacognitivas. En el cuestionario original el área de coordinación grupal constó de 24 preguntas, el área de comunicación grupal, 31, el área de estrategias metacognitivas, cinco, y el área de disposición a interactuar, ocho. Estas preguntas tuvieron como tipo de respuesta: (i) escala Likert (de *totalmente en desacuerdo* a *totalmente de acuerdo*), (ii) respuestas dicotómicas (*Sí/No*), y (iii) respuestas abiertas (número de participantes involucrados en la tarea). Para obtener un puntaje por área de interacción grupal se consideraron las puntuaciones de las respuestas tipo Likert.

Además, se elaboraron preguntas denominadas de control que indagaron acerca de la valoración del estudiante sobre la metodología, el curso, el docente, etc.

Una vez diseñado el cuestionario, se realizó un ensayo piloto con 19 estudiantes de un instituto de educación superior técnica que participaron de una clase colaborativa. Al finalizar la tarea colaborativa, los estudiantes completaron el cuestionario y anotaron al lado de cada pregunta si tuvieron alguna dificultad para responderla. Al analizar los resultados del piloto se modificaron y eliminaron algunas preguntas de los procesos de interacción grupal.

Para la aplicación del cuestionario, se realizó previamente una entrevista con el docente del curso para coordinar la fecha de evaluación. De las cuatro unidades del curso se determinó que la evaluación fuese en la segunda unidad.

El docente empleó una variante de la técnica de rompecabezas (Aronson, 2000), en la cual la información total a trabajar en clase es dividida entre el número de integrantes del grupo. Cada integrante revisa el material bibliográfico que le corresponde. Posteriormente los encargados de un mismo tema se reúnen en grupos, denominándose la reunión de *expertos*, para revisar el material que les fue asignado y absolver entre ellos las dudas que surgieron durante la revisión personal. Finalmente, los expertos regresan a sus grupos originales para realizar la tarea grupal que el docente indique.

El desarrollo de la segunda unidad se dividió en siete sesiones. En la primera sesión, el docente hizo una explicación general los temas a revisar en la unidad. Asimismo se indicaron las lecturas a revisar para la siguiente sesión. Fueron cuatro lecturas que cada grupo debió revisar, una lectura por integrante. En la segunda sesión, los *expertos* se reunieron para resolver un cuestionario-guía. En la tercera sesión los *expertos* regresaron a sus grupos de origen para desarrollar una tarea (evaluación grupal) que involucre la información revisada

por cada integrante del grupo. En la cuarta y quinta sesión se realizaron actividades similares a la segunda y tercera sesión respectivamente. Durante la sexta sesión la docente realizó una revisión de las lecturas. Finalmente, en la séptima sesión, los estudiantes fueron evaluados individualmente.

Se eligió la tercera sesión para la evaluación por ser la más compleja de la unidad y en la que cada integrante del grupo tenía la información necesaria para realizar la tarea grupal. En dicha sesión se observó de manera general las actividades que realizaron tanto los docentes como los estudiantes. Al finalizar dicha sesión, se explicó a los estudiantes los objetivos de la investigación, sus etapas e implicancias a nivel académico. Se les entregó el cuestionario y se les indicó que su participación era voluntaria y la información brindada sería utilizada confidencialmente.

La corrección de la tarea grupal se basó en una rúbrica de evaluación (Anexo B), diseñada por el investigador y el docente para uniformizar los criterios de corrección. El docente y sus dos asistentes se dividieron la corrección de las tareas grupales. La corrección de la evaluación individual escrita se basó en los criterios del docente y sus asistentes.

El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el programa IBM SPSS (v.20). El análisis de confiabilidad de las áreas de interacción se basó en medidas de consistencia interna, utilizándose el coeficiente alfa de Cronbach (Cronbach, 2004). Asimismo, se eliminaron los ítems cuya correlación con la escala fue menor a .20 (Nunnally, 1987).

Para el tratamiento de los datos perdidos se procedió a la imputación de datos en los casos que no respondieron como máximo el 10% de los ítems de las escalas de coordinación, comunicación, disposición a interactuar y estrategias metacognitivas. Se utilizó la técnica determinística de imputación de la medida de tendencia central (Useche & Mesa, 2006). Para cada caso a imputar, se completó el valor perdido con la mediana de las respuestas no faltantes de la escala. Para el análisis de confiabilidad de las escalas se utilizaron los datos sin imputación.

Se realizó el análisis de normalidad, el análisis descriptivo de los datos y posteriormente se exploró la asociación entre las variables carga cognitiva (esfuerzo mental percibido), comunicación grupal, coordinación grupal, utilización de estrategias metacognitivas, disposición a interactuar y las notas obtenidas a nivel grupal e individual.

Resultados

En este estudio se exploró las relaciones entre la carga cognitiva empleada al realizar una tarea colaborativa, los procesos de interacción en el grupo y los resultados de aprendizaje. En primer lugar se presentan los análisis descriptivos para carga cognitiva, los procesos de interacción y los resultados de aprendizaje.

En segundo lugar, se presentan las diferencias estadísticas por variable de acuerdo a las respuestas de los estudiantes a las preguntas de control. Finalmente, se presentan las correlaciones entre (i) la prueba subjetiva de carga cognitiva y las preguntas de dificultad, (ii) las áreas de los procesos de interacción; (iii) carga cognitiva y procesos de interacción, (iv) carga cognitiva y resultados de aprendizaje, y (v) procesos de interacción y resultados de aprendizaje.

Carga cognitiva

La carga cognitiva fue medida en base a la percepción de los estudiante sobre el esfuerzo mental empleado en la realización de la tarea, para lo cual se utilizó la Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva (PSCC). Además se evaluó la dificultad de la tarea (DT), la dificultad para entender las indicaciones del docente (DID) y la dificultad para entender las preguntas de la evaluación grupal (DP). Los resultados descriptivos totales y por sexo se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1

Puntajes totales y por sexo de la Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva y las escalas de dificultad

	Femenino			Masculino			Total		
	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>Mdn</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>Mdn</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>Mdn</i>
PSCC	6.08	1.35	6 _a	5.16	1.8	5 _b	5.56	1.67	5
DT	3.28	0.98	3 _a	2.88	0.87	3 _a	3.05	0.93	3
DID	2.12	0.97	2 _a	1.75	1.08	1 _a	1.91	1.04	2
DP	2.36	0.95	2 _a	2.19	0.9	2 _a	2.26	0.92	2

Nota. Las medianas en una fila que no compartan el mismo subíndice son significativamente distintas ($p < .05$).

Los estudiantes percibieron, en un rango de 1 a 9, que la realización de la tarea grupal demandaba un esfuerzo mental medio ($Mdn = 5$), encontrándose diferencias significativas entre hombres y mujeres ($U = 265.50$, $p < .05$). Además, percibieron que la tarea fue moderadamente difícil. Asimismo, las indicaciones brindadas por el docente y las preguntas de la evaluación grupal fueron fáciles de comprender.

Procesos de interacción grupal

La coordinación entre los integrantes del grupo, una comunicación que genere discusión y la realización de actividades metacognitivas son procesos que ocurren dentro del grupo en clases de AC. Los resultados descriptivos de estas escalas y de la disposición a interactuar se pueden observar en la Tabla 2. Asimismo, en el anexo C se pueden observar los puntajes obtenidos por frecuencias, porcentajes y percentiles.

Tabla 2

Puntajes totales de las áreas de interacción

Áreas	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>Mdn</i>	Min	Max
Coordinación Grupal	47.09	5.64	47	28	60
Comunicación Grupal	66.29	7.13	66	41	83
Estrategias Metacognitivas	14.55	2.12	15	5	20
Disposición a interactuar	20.89	2.89	21	11	28

El área de coordinación grupal evaluó si los integrantes del grupo discutieron cómo realizar la tarea, establecieron objetivos de trabajo, distribuyeron las responsabilidades individuales equitativamente, establecieron momentos de discusión y controlaron el tiempo. El puntaje de esta área tiene un rango entre 16 y 64 puntos. La mediana fue 47 (percentil 54), lo que indicaría que los estudiantes tienden regularmente a realizar algunas actividades de coordinación en sus grupos.

El área de comunicación grupal mide la argumentación teórica de los aportes individuales durante la discusión en grupo, la presencia de una negociación consensuada de las ideas que prevalecerán en el producto grupal y si la discusión grupal giró en torno a las preguntas de evaluación. Esta área tiene un rango de puntuación de 22 a 88 puntos. La mediana obtenida fue de 66 puntos (percentil 53), es decir, los estudiantes tienden regularmente a comunicar sus ideas justificándolas teóricamente, a negociar entre ellos las ideas que prevalecerán en el trabajo y a no discutir sobre otros temas mientras realizan el producto final.

En relación a la presencia de actividades metacognitivas como el monitoreo y reflexión de las actividades grupales e individuales, esta área tiene un rango de puntuación de 5 a 20 puntos. La mediana obtenida fue de 15 puntos (percentil 62), lo que indicaría que los estudiantes tienden a realizar actividades metacognitivas como enfocar la discusión a la tarea y revisar periódicamente lo que se efectuaba; sin embargo, 41.1% se encuentran en el percentil 28 o menos. Es decir, 41.1% de los estudiantes no revisan las actividades que realizan, individual y/o grupal, para verificar si cumplen los objetivos de la tarea.

Con respecto a la disposición a interactuar, la mediana obtenida fue 21, ubicándose en el percentil 47. Los estudiantes tienden a tener una regular predisposición a interactuar entre sus compañeros.

En resumen, los estudiantes tienden a coordinar medianamente sus actividades dentro del grupo, comunican sus ideas argumentativamente de manera consensuada, realizan actividades metacognitivas, sin embargo tienen una moderada disposición a interactuar.

Preguntas de control, carga cognitiva y procesos de interacción grupal

Además de las preguntas sobre carga cognitiva y los procesos de interacción se formularon preguntas de control sobre la disposición para participar en una clase de aprendizaje colaborativo, la claridad del significado de aprendizaje colaborativo, su conformidad con el grupo de trabajo asignado y si la evaluación grupal fue realizada colaborativamente o no. Dado que no se obtuvieron diferencias significativas entre las alternativas de las preguntas de control, se recodificó en respuestas dicotómicas (Sí estoy de acuerdo / No estoy de acuerdo) para proceder al análisis estadístico. Los principales hallazgos se observan en las Tablas 3 y 4.

Tabla 3
Diferencias no paramétricas de PSCC, DT y DP en preguntas de control

	70. Me siento cómodo al participar en una clase de aprendizaje colaborativo.			72. Siento que rendiría mejor en una clase magistral.		
	No	Sí	U	No	Sí	U
	Mdn	Mdn		Mdn	Mdn	
PSCC	6	5	213.50	5	6	372.50
DT	4	3	138.50**	3	3	287.50*
DP	3	2	133.00**	2	2	405.50

* $p < .05$, ** $p < .01$

En la Tabla 3, se puede observar que aquellos estudiantes que no se sintieron cómodos al participar en una clase aprendizaje colaborativo percibieron que la tarea y las preguntas de la evaluación grupal eran más difíciles que aquellos que se sintieron cómodos.

Al comparar la dificultad de la tarea entre aquellos que sienten que rendirían mejor en una clase regular se encontró una diferencia significativa a pesar de tener medianas similares. En la Figura 1 (Anexo C) se puede observar que a pesar de tener medianas iguales, la distribución varía de acuerdo al tipo de respuesta. Los que respondieron *Sí* presentan una distribución mayor entre los puntajes tres, cuatro y cinco; mientras que los que respondieron *No*, tienen una distribución mayor entre los puntajes dos y tres. Por lo tanto, aquellos que sienten que rendirían mejor en una clase magistral percibieron que la tarea fue más difícil.

Tabla 4

Medianas y diferencias no paramétricas de coordinación, comunicación, estrategias metacognitivas y disposición a interactuar

	Coordinación grupal	Comunicación grupal	Estrategias Metacognitivas	Disposición a interactuar
70. Me siento cómodo al participar en una clase de aprendizaje colaborativo.				
No	44	62	14	19
Sí	47	66	15	22
<i>U</i>	151.00**	137.50**	178.00	95.50
71. Me siento obligado a participar y trabajar en grupos.				
No	47	67	15	22
Sí	46	65	15	20
<i>U</i>	290.00	251.50**	304.00	255.50**
72. Siento que rendiría mejor en una clase magistral.				
No	47	67	15	22
Sí	46	65	15	20
<i>U</i>	284.00	269.00*	324.00	215.00**
73. Me hubiese gustado matricularme en una clase magistral.				
No	47	66	15	22
Sí	46	66	15	20
<i>U</i>	295.50	289.50	333.00	228.00**
75. Tengo un buen grupo de trabajo.				
No	42	65	15	18
Sí	47	66	15	22
<i>U</i>	47.00	88.00	92.00	23.00**
83. El trabajo se realizó de manera conjunta y no solamente dividiéndonos la tarea.				
No	40	61	14	19
Sí	47	66	15	22
<i>U</i>	84.50**	98.50*	81.50**	48.50**

* $p < .05$, ** $p < .01$

En la Tabla 4 se puede observar que aquellos estudiantes que se sienten cómodos al participar en una clase de aprendizaje colaborativo (Pregunta 70) tienden a coordinar y comunicarse mejor, con una mayor predisposición a interactuar.

Asimismo, aquellos que se sienten obligados a interactuar (Pregunta 71) están menos dispuestos a interactuar y presentan un menor puntaje en el área de comunicación. Similares resultados se observan en los estudiantes que sienten que rendirían mejor en una clase magistral (Pregunta 72).

Los estudiantes que mencionan tener un buen grupo de trabajo (Pregunta 75) tienen una mejor predisposición a interactuar. Esta misma diferencia se observó en los estudiantes que indicaron haber trabajado colaborativamente (Pregunta 83). Además, estos últimos tienen una mayor puntuación en las áreas de coordinación, comunicación y de estrategias metacognitivas.

Finalmente, se consultó a los estudiantes si completaron la lectura individual que se les asignó para explorar la presencia de diferencias significativas entre los estudiantes que completaron la lectura y aquellos que no. No se encontraron diferencias al comparar los puntajes obtenidos en la Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva (PSCC), las escalas de dificultad (Dificultad de la tarea grupal [DT],

dificultad para entender la indicación del docente [DID] y dificultad para entender las preguntas de la tarea grupal [DP]) y las áreas de interacción grupal.

Carga cognitiva y procesos de interacción grupal

En este contexto se encontraron varias relaciones entre las diferentes variables. En primer lugar se presenta la relación entre la Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva (PSCC) y las escalas de dificultad, en segundo lugar entre las áreas de interacción grupal, en tercer lugar entre la PSCC, las escalas de dificultad y las áreas de interacción grupal, y finalmente, las correlaciones de los resultados de aprendizaje con la PSCC y las escalas de dificultad, y con las áreas de interacción grupal.

En la Tabla 5 se presentan las correlaciones entre la Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva (PSCC) y las escalas de dificultad (dificultad de la tarea grupal, dificultad para entender la indicación del docente y dificultad para entender las preguntas de la evaluación grupal) y entre estas escalas.

Tabla 5

Correlaciones entre PSCC, DT, DID y DP

	PSCC	DT	DID
Dificultad de la tarea grupal (DT)	.416**	---	
Dificultad para entender la indicación del docente (DID)	.348**	.373**	---
Dificultad para entender las preguntas de la tarea grupal (DP)	.275*	.401**	.474**

* $p < .05$, ** $p < .01$

La PSCC correlaciona positivamente con las tres escalas de dificultad (DT, DID y con DP). Además, a mayor dificultad de la tarea grupal, mayor dificultad para entender la indicación del docente o viceversa. Asimismo, a mayor dificultad para entender las preguntas de la tarea, mayor dificultad de la tarea.

En la Tabla 6 se presentan las asociaciones entre los puntajes obtenidos en las áreas de coordinación grupal, comunicación grupal, estrategias metacognitivas y de la disposición a interactuar en grupos.

Tabla 6

Correlaciones entre las escalas de interacción grupal

Escalas	Coordinación Grupal	Comunicación Grupal	Estrategias Metacognitivas
Coordinación Grupal	---		
Comunicación Grupal	.691**	---	
Estrategias Metacognitivas	.591**	.771**	---
Disposición a interactuar	.449**	.484**	.506**

** $p < .01$

Se observa una correlación positiva entre las cuatro áreas. Además esta correlación es alta entre comunicación grupal, coordinación grupal y estrategias metacognitivas. Lo que indicaría que estas tres áreas miden la interacción dentro del grupo.

En la Tabla 7 se observan las asociaciones entre la Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva y las escalas de dificultad con las áreas de interacción grupal.

Tabla 7

Correlaciones entre las escalas de carga cognitiva y procesos de interacción grupal

Escalas	Coordinación Grupal	Comunicación Grupal	Estrategias Metacognitivas	Disposición a interactuar
Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva (PSCC)	.002	-.173	-.034	-.080
Dificultad de la tarea grupal (DT)	-.350**	-.441**	-.350**	-.375**
Dificultad para entender la indicación del docente (DID)	-.017	-.337*	-.236	-.181
Dificultad para entender las preguntas de la tarea grupal (DP)	-.148	-.422**	-.417**	-.347**

* $p < .05$, ** $p < .01$

La Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva no correlacionó con ninguna de las áreas de procesos de interacción. Sin embargo se puede observar una correlación negativa y mediana entre la dificultad de la tarea grupal y cada una de las áreas de interacción grupal. Se puede observar que a una mayor comunicación grupal, la percepción de la dificultad de la tarea disminuye o viceversa. Similar situación se observa con las demás áreas de interacción grupal.

Asimismo, se puede observar que a mayor comunicación grupal, menor la dificultad para entender las indicaciones del docente o viceversa. Además, las áreas de comunicación grupal, estrategias metacognitivas y disposición a interactuar correlacionan, cada una de ellas, negativamente con la dificultad para entender las preguntas de la tarea grupal.

Procesos de interacción, carga cognitiva y resultados de aprendizaje

Se exploraron asociaciones entre los procesos de interacción grupal y los resultados de aprendizaje, grupal e individual, y entre carga cognitiva y el resultado de aprendizaje grupal. En primer lugar, en la Tabla 8 se presentan los resultados descriptivos de los resultados de aprendizaje. Como se explicó en el capítulo anterior, la evaluación escrita individual tuvo tres preguntas, de las cuales las dos primeras correspondieron a las lecturas revisadas para la realización de la tarea grupal del día de la aplicación del instrumento. Tanto la Pregunta 1 como la Pregunta 2 tuvieron un puntaje de 6 puntos como máximo. Además se obtuvo la sumatoria de ambos puntajes.

Tabla 8

Media de las notas de los trabajos grupales y los puntajes obtenidos en la evaluación individual

	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>Mdn</i>	Mínimo	Máximo
Nota de la tarea grupal	12.84	1.49	13.00	9.00	15.00
Nota individual: Pregunta 1	2.50	1.72	3.00	0.00	6.00
Nota individual: Pregunta 2	3.75	1.78	4.00	0.00	6.00
Nota Individual: Pregunta 1 y Pregunta 2	6.17	3.06	7.00	0.00	11.00

En la Tabla 9 se observa que no hay una relación entre las áreas de interacción grupal y las notas de los resultados de aprendizaje, tanto de la tarea grupal como de los puntajes obtenidos en la evaluación escrita individual.

Tabla 9

Correlación entre áreas de interacción grupal y resultados de aprendizaje

Áreas	Nota de la tarea grupal	Nota individual: Pregunta 1	Nota individual: Pregunta 2	Nota Individual: Pregunta 1 y Pregunta 2
Coordinación Grupal	.101	-.122	-.071	-.132
Comunicación Grupal	.186	-.132	-.125	-.141
Estrategias Metacognitivas	.134	-.068	-.105	-.102
Disposición a interactuar	.042	-.030	-.120	-.092

* $p < .05$

Asimismo, no hay una relación significativa entre la Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva y las escalas de dificultad con la nota obtenida en el trabajo grupal (ver Tabla 10).

Tabla 10

Correlación entre la nota de evaluación grupal, PSCC, DT, DID y DP

	Nota del trabajo grupal
Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva (PSCC)	.044
Dificultad de la tarea grupal (DT)	.032
Dificultad para entender la indicación del docente (DID)	-.113
Dificultad para entender las preguntas de la tarea grupal (DP)	-.035

* $p < .05$

Además de las correlaciones precedentes, se establecieron correlaciones entre la Prueba Subjetiva de carga cognitiva, así como las escalas de dificultad y las preguntas del cuestionario, pertenecientes a las áreas de interacción grupal y a las preguntas de control, y los resultados de aprendizaje (grupal e individual). Las correlaciones más altas se aprecian en la Tabla 11. Los demás resultados se observan en las Tablas 5 y 6 del Anexo C.

Tabla 11

Correlaciones entre escalas de carga cognitiva e ítems.

Ítem	PSCC	DT	DID	DP
19. Se determinó un objetivo de trabajo dentro del grupo.	-.062	-.435**	-.247	-.238
20. Yo conocía el objetivo que el grupo se había trazado para realizar el trabajo grupal.	-.109	-.497**	-.267*	-.247
45. Los acuerdos a que se llegaron en la realización del trabajo final fueron aprobados en consenso.	-.271*	-.452**	-.205	-.322*
51. Las discusiones que surgieron durante la realización del trabajo final se relacionaron con la tarea misma.	-.102	-.250	-.346**	-.366**
54. Cuando un integrante comunicaba una idea, los demás escuchaban atentamente.	-.254	-.303*	-.245	-.356**
60. Durante el desarrollo de la tarea, yo revisaba lo que se iba haciendo, verificando si era lo correcto.	-.191	-.271*	-.248	-.429**
61. Durante la realización del trabajo grupal, se verificaba si lo que se estaba haciendo en grupo era correcto.	-.045	-.429**	-.166	-.373**
70. Me siento cómodo participar en una clase de aprendizaje colaborativo	-.177	-.451**	-.136	-.390**
76. El docente explicó en qué consiste el aprendizaje colaborativo y cómo vamos a trabajar durante el ciclo	-.164	-.260	-.350**	-.170

* $p < .05$. ** $p < .01$

Finalmente, de acuerdo al objetivo de este estudio, no se evidencia relación entre la carga cognitiva y los procesos de interacción grupal, así como tampoco se observa relación entre la carga cognitiva y las áreas de interacción grupal con los resultados de aprendizaje grupal e individual. En el siguiente capítulo se discutirán las posibles razones que podrían explicar los resultados obtenidos.

Discusión

De acuerdo a los resultados, se observa que los puntajes obtenidos en la Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva (PSCC) no correlacionaron con los puntajes de las áreas de los procesos de interacción grupal. Igualmente, no hubo correlación entre los puntajes de la PSCC y las áreas de interacción grupal con las notas obtenidas en los resultados de aprendizaje. Según lo descrito por Janssen et al. (2010), se esperaría que la carga cognitiva y los procesos de interacción correlacionen positivamente. A mayor carga cognitiva, mayor comunicación, organización y utilización de estrategias cognitivas al interior del grupo que permitan la realización exitosa de la tarea y la consolidación de esquemas que se reflejan en la evaluación individual. En este estudio no se demostró dicha hipótesis.

Las razones por las cuales no se obtuvieron las correlaciones esperadas se pueden explicar por varios aspectos asociados al diseño de las sesiones de aprendizaje colaborativo por parte del docente, aspectos metodológicos de este estudio y las características de los propios estudiantes, los cuales serán analizados, en este orden, en el presente acápite.

A pesar de no haberse demostrado la hipótesis del estudio, se encontraron algunos aspectos y relaciones importantes que deben ser consideradas si se desea diseñar, implementar o evaluar una metodología colaborativa con estudiantes universitarios. Por ejemplo, la disposición a participar en una clase colaborativa y a trabajar en grupo, la realización de algunas actividades de coordinación y comunicación grupal, la explicación de la metodología colaborativa por parte del docente, entre otras, podrían relacionarse con la dificultad de la tarea, la comprensión de las preguntas a realizar y el éxito en la realización de la tarea grupal. Dichas relaciones serán discutidas posteriormente en este capítulo.

Finalmente se presentarán la implicancia de los hallazgos en la educación superior, las principales recomendaciones para futuras investigaciones y para los encargados de la promoción de las metodologías colaborativas en la educación superior, así como las conclusiones de este estudio.

La sesión de aprendizaje colaborativo

En el curso, el docente empleó una variante de la técnica del rompecabezas de Aronson (2000). A pesar que el docente del curso tenía conocimiento de las bases del aprendizaje colaborativo y conocía la técnica empleada, se observaron algunas limitaciones en la aplicación de la misma.

No todos los estudiantes matriculados en el curso necesariamente saben cómo trabajar colaborativamente. Para la mayoría de los participantes, esta clase ha sido la primera

experiencia de aprendizaje colaborativo (64.9%). Por tanto, el docente y los asistentes son los encargados de guiar a los estudiantes a trabajar bajo esta modalidad. Sin embargo, la guía por parte de los docentes se centró en responder las dudas de los estudiantes sobre las lecturas o sobre las preguntas de la tarea.

A pesar de la intención de los docentes de promover la colaboración por parte de los estudiantes, no realizaron actividades al respecto, como por ejemplo, la supervisión a los grupos con el fin de verificar el proceso de colaboración entre los estudiantes y brindarles retroinformación al respecto. La retroinformación a los estudiantes acerca de cómo están desarrollando la tarea permite que ellos reflexionen sobre las actividades que han realizado y promovería habilidades de coordinación y comunicación grupal, así como el desarrollo de estrategias metacognitivas (Johnson et al., 1995).

Además, no se promovió un espacio para que los estudiantes compartan la información que habían revisado. En la técnica del rompecabezas es necesario que los estudiantes informen a sus compañeros de la información revisada para que todos en conjunto puedan desarrollar la tarea (Aronson, 2000). Al compartir la información, el estudiante responsable de cada tema podrá reflexionar si ha comprendido adecuadamente la lectura y poder consultar al grupo algunas de las dificultades que ha tenido para entenderla. Además, mediante este compartir, cada integrante se enriquece de la información global de la lectura y no solamente de lo preguntado en la tarea. Esto favorece el aprendizaje tanto de los compañeros de grupo como el que comparte la lectura. Para el lector, el aprendizaje se vuelve significativo al retener la información, reestructurarla y poder reelaborarla al explicarla a los demás (Wittrock, 1986 en Slavin et al., 2003).

Con respecto a la tarea que desarrollaron los estudiantes, éstos la catalogaron como de mediana dificultad. Una tarea de mediana dificultad requerirá un esfuerzo cognitivo moderado, el cual no favorecería el desarrollo de la tarea de manera colaborativa. Esto se observa en los resultados obtenidos en la Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva y en la escala de dificultad de la tarea. Como mencionan Kirschner et al. (2008) para que una tarea se resuelva colaborativamente debe ser percibida como de alta complejidad. La tarea a realizar en grupos solicitaba que los estudiantes identificaran diferencias y semejanzas en aspectos económicos y políticos entre tres países. Este tipo de tarea queda en un plano básico de aprendizaje de baja dificultad (Bloom, 1990). Además, favorecía que los integrantes del grupo se dividiesen la tarea para desarrollarla en un menor tiempo y entregarla, con una discusión pobre.

Asimismo, al ser una tarea de moderada complejidad, el costo de transacción sería mayor y éste podría interferir con el aprendizaje. Los estudiantes trabajan en grupo porque tienen la obligación de hacerlo, más no porque lo perciban como una necesidad para lograr el objetivo de la tarea. Al ser una obligación, mientras realizan las actividades de comunicación y coordinación habría un esfuerzo cognitivo extra, el cual es perjudicial para el aprendizaje (Kirschner et al., 2009).

Con los dos puntos abordados, podemos concluir que no guiar a los estudiantes en el desarrollo colaborativo de las tareas grupales, no tener un diseño de clase que promueva la colaboración y tener una tarea de baja a moderada complejidad, que pueda ser resuelta individualmente, podrían ser algunas de las razones por las cuales no exista una relación entre el esfuerzo cognitivo empleado y los procesos de interacción grupal.

Aspectos metodológicos del estudio

A nivel metodológico, podría haber algunos sesgos, tanto a nivel de los instrumentos empleados como en la aplicación, que explicarían también la falta de correlación.

Una de las limitaciones que ha tenido la Teoría de la Carga Cognitiva en los últimos años es su medición. En muchos casos se emplean pruebas objetivas fisiológicas para determinar la carga cognitiva (Brünken et al., 2010). Sin embargo, éstas no pueden emplearse en las aulas de clase, por lo que se emplean pruebas subjetivas. La Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva, a pesar de tener una alta confiabilidad tiene como base la percepción del estudiante sobre su propio esfuerzo mental. En la literatura, esta prueba se ha empleado en tareas individuales, tanto a nivel presencial como virtual (Ayres, 2006; Chen & Chang, 2009; Smith, 2007, Sparling, 2010). No obstante, no se ha reportado su utilización en tareas colaborativas presenciales (Janssen et al., 2010).

La percepción del esfuerzo mental empleado en toda la tarea podría variar durante la realización de la misma. Por lo que se recomienda evaluar el esfuerzo mental en cada sub-tarea que se realiza al interior del grupo. Para ello es necesario que se estructure cada una de las actividades que debería realizar el grupo para el desarrollo de la tarea. Además se recomienda evaluar la percepción de la dificultad antes y después de la tarea grupal.

Con respecto a la evaluación de los procesos de interacción grupal, éstos se evaluaron mediante la opinión de los estudiantes acerca de las diversas áreas de interacción. Cada una de las áreas presentó una alta confiabilidad. Además, las áreas de coordinación y comunicación presentaron una alta correlación con escalas que medían de manera general la coordinación

grupal y la calidad de la comunicación en el grupo, dándole validez empírica (Abad, Garrido, Olea & Ponsoda, 2006).

Se debe considerar que las preguntas planteadas en cada una de estas áreas no están basadas en la percepción del estudiante sobre el trabajo de los integrantes del grupo, sino en la presencia o no de actividades que indicarían coordinación, comunicación o realización de actividades metacognitivas. Por tanto, no debe considerarse esta evaluación como una escala psicométrica. Asimismo, la correlación entre estas tres áreas es positiva y alta, por lo que podríamos deducir que realmente miden la interacción entre los integrantes del grupo.

En la literatura no se presentan muchos estudios que utilicen instrumentos que midan en sí los procesos de interacción grupal en sesiones presenciales (Visschers-Pleijers, Dolmans, Wolfhagen & Van Der Vleuten, 2005). La observación directa es la manera más frecuente de evaluar estos procesos (Battistich, Solomon & Delucchi, 1993; Ripoll et al., 2004), sin embargo puede llegar a ser intrusiva y en algunos casos los estudiantes no pueden comportarse como habitualmente lo hacen, lo que podría brindar resultados equivocados. A ello se debe sumar el número de grupos a evaluar en una clase. Se necesitaría un evaluador por cada grupo de trabajo o acondicionar el aula, de tal manera que todos los grupos puedan ser observados al mismo tiempo. A pesar de estas limitaciones, las guías de observación grupal son las más recomendadas al momento de evaluar dinámicas de trabajo grupal.

Con el fin de tener una aproximación objetiva y con las limitaciones de la observación, este cuestionario puede ayudar a docentes y psicólogos educacionales a tener una aproximación fiable a la interacción entre los integrantes de un grupo. A través de las preguntas de este instrumento se pretende indagar sobre la realización o no de actividades al interior del grupo relacionadas con la coordinación, comunicación y metacognición grupal.

Por tanto, este instrumento permite tener una aproximación a la evaluación del aprendizaje colaborativo como proceso de aprendizaje; a partir del cual se podrían elaborar instrumentos de evaluación más complejos que permitan integrar procesos y resultados de aprendizaje. Lo que permitiría la evaluación y reflexión por parte de los docentes sobre el empleo de metodologías colaborativas y si éstas promoverían los procesos de interacción necesarios que favorezcan el aprendizaje de sus estudiantes.

En futuras investigaciones se recomienda la utilización de ambos instrumentos, el cuestionario de interacción grupal y las guías de observación, para brindar mayor información de la dinámica grupal durante el aprendizaje colaborativo. Para ello es necesario tener un adecuado diseño de clase que cumpla con las características metodológicas de los aprendizajes colaborativos.

Las características de la calificación de los resultados de aprendizaje también podrían explicar la ausencia de correlaciones. Anteriormente se explicaron las características de la tarea grupal y las limitaciones de ésta. Para la calificación de esta tarea se elaboró una rúbrica de corrección (Anexo B) con el fin de homogenizar los criterios de calificación. Sin embargo, esta rúbrica no fue utilizada correctamente al momento de calificar los trabajos. Se usaron solamente algunos criterios y dentro de los mismos, los puntajes fueron asignados de acuerdo a lo considerado por los docentes y no según lo indicado en la rúbrica.

En relación a la evaluación escrita individual, las preguntas realizadas a los estudiantes no se relacionaron con la tarea grupal. Dentro de la técnica del rompecabezas, si se desea evaluar el aprendizaje de los estudiantes, las preguntas de la evaluación individual deberían ser similares a las preguntas realizadas en la tarea grupal, ya que éstas parten del objetivo de aprendizaje diseñado por el docente (Aronson, 2000; Eggen & Kauchak, 2009). Además, si los estudiantes no tienen tiempo de compartir las lecturas durante la sesión de aprendizaje colaborativo, ellos no tendrán conocimiento de dicha información y el objetivo del aprendizaje colaborativo desde la teoría de la carga cognitiva no tendría efecto. El aprendizaje colaborativo favorece el aprendizaje de los estudiantes disminuyendo la carga cognitiva al dividirse los elementos de información entre los integrantes del grupo, ampliándose la reserva de capacidad cognitiva (Janssen et al., 2010). Los estudiantes deberán leer toda la información para la evaluación individual, lo que aumentaría la carga cognitiva y la dificultad para organizar la información. Por el contrario, si los estudiantes compartiesen la información de las lecturas, tendrían la oportunidad de organizar la nueva información, preguntar si alguna idea no se ha entendido y clarificar sus dudas. Esto permite que la carga cognitiva disminuya y puedan elaborarse esquemas cognitivos, los cuales deben recordarse para el momento de la evaluación individual.

Otro punto importante a considerar en la evaluación individual es el criterio de corrección. La calificación se realizó de acuerdo a los criterios del docente y de los asistentes de manera individual. Cada uno de ellos corrigió un número de evaluaciones escritas. Aunque los docentes tenían amplio conocimiento de los temas evaluados, no se establecieron criterios homogéneos de calificación, por lo tanto no se pudo controlar el sesgo de subjetividad.

Características de los estudiantes

Sobre las características de los estudiantes, se puede afirmar que casi la mitad (48.2%) se matricularon en la clase porque no alcanzaron vacante en una clase magistral. Muchos de ellos, incluso, sin saber qué significaba el aprendizaje colaborativo. El 50.9% de los

estudiantes de la clase no sabían el significado de aprendizaje colaborativo al momento de matricularse. Esto indica que no hay una predisposición natural de los estudiantes a trabajar en grupos. Algunos consideraron que se sienten obligados a trabajar en grupos (42.9% de los estudiantes). Al evaluar su disposición a interactuar, la mayoría tienen una mediana predisposición a trabajar en grupos, lo cual podría afectar el desarrollo de la tarea grupal, la coordinación y la comunicación en el grupo, así como la realización de actividades metacognitivas. Como se observó en los resultados, la predisposición a interactuar correlaciona positivamente con la coordinación y comunicación al interior del grupo y la utilización de estrategias metacognitivas. Además aquellos que se sienten obligados a participar en la clase tienden a comunicarse menos en el grupo.

A pesar de estas limitaciones, se observaron relaciones entre las escalas de dificultad y las áreas de interacción grupal, así como algunas diferencias en estas áreas de acuerdo a las respuestas a las preguntas de control. Estos hallazgos son discutidos a continuación.

Carga cognitiva y procesos de interacción grupal y resultados de aprendizaje en el aprendizaje colaborativo

La escala de dificultad de la tarea correlacionó positivamente con la Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva (PSCC). Esto se relaciona con lo mencionado por Brünken et al. (2010), a mayor dificultad de la tarea, mayor esfuerzo mental. Las escalas de dificultad, tanto para entender las indicaciones del docente (DID), como para entender las preguntas de la tarea grupal (DP) fueron diseñadas con el fin de evaluar la carga cognitiva extrínseca. Ambas escalas correlacionaron positivamente con la PSCC; sin embargo no correlacionaron con la nota obtenida en la tarea grupal. Si los estudiantes perciben una mayor dificultad en estas escalas, la carga cognitiva sería mayor, lo que podría dificultar el aprendizaje.

De acuerdo a los resultados, las escalas DID y DP correlacionaron positivamente con la dificultad de la tarea. Por lo que se podría afirmar que si las indicaciones y las preguntas son difíciles de entender, la tarea grupal se torna más difícil al aumentar la carga cognitiva. Esta carga cognitiva (extrínseca) no favorece el aprendizaje debido a que los estudiantes emplean sus recursos cognitivos en entender la tarea (Kalyuga, 2007).

La dificultad de la tarea disminuye cuando se ha determinado un objetivo de trabajo al interior del grupo, el cual es conocido por todos los integrantes. Asimismo, que se establezcan momentos de discusión durante la realización de la tarea grupal y que los acuerdos que se acepten estén basados en el consenso permitiría que los estudiantes realicen la tarea fácilmente. Para poder confirmar esta hipótesis sería necesario en futuras investigaciones

medir la dificultad de la tarea en diversos momentos de la realización de la misma, con énfasis en estas actividades.

Con respecto a la dificultad para entender las preguntas, ésta disminuye cuando los estudiantes escuchan las opiniones de sus compañeros y discuten sobre estas opiniones y sobre la tarea en sí. Otros aspectos que permiten que esta dificultad disminuya son la revisión individual de la tarea que cada integrante debe realizar al interior del grupo y la revisión del producto final por todo el grupo. La discusión al interior del grupo sobre la tarea permitiría que aquellos estudiantes que no comprendieron correctamente las preguntas a resolver, aclaren sus dudas y puedan participar en la elaboración del producto grupal. Además, durante este proceso los estudiantes con mayor dominio del tema pueden ayudar a aquellos que les es difícil comprenderlo, lo que favorece al aprendizaje, tanto del que explica como del que escucha (O'Donnell, 2006).

Los estudiantes que se sienten cómodos al participar de una clase de aprendizaje colaborativo percibieron que la tarea y las preguntas de la misma eran fáciles de realizar en comparación a sus pares. Esto se relaciona con la disposición a interactuar en grupo. Aquellos que tienen una mayor predisposición a trabajar en grupo perciben la tarea como fácil de realizar. Los mismos resultados se observan en aquellos estudiantes que sintieron que tenían un buen grupo de trabajo. Por tanto, en una clase de aprendizaje colaborativo sería importante que los estudiantes se sientan cómodos, no solamente con participar en grupos, sino también con sus compañeros de grupo. En algunas ocasiones los grupos pueden ser impuestos y los estudiantes no necesariamente se sienten cómodos con los integrantes de su grupo, por lo que el docente debería considerar en su diseño de curso y clases esta variable y trabajar con sus estudiantes en el desarrollo de habilidades interpersonales (Johnson et al., 1995).

Asimismo, la dificultad de la tarea se relaciona con la coordinación y comunicación en el grupo, así como con la realización de actividades metacognitivas. A pesar de no poder establecer causalidad, la presencia de actividades de coordinación, la argumentación, el consenso y la reflexión sobre las tareas que se realizan en grupo podría favorecer que los estudiantes perciban la tarea como realizable. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, sería necesario evaluar, tanto la percepción de la dificultad de la tarea como la disposición a interactuar en grupo antes y después de realizar la tarea.

Un factor que podría aumentar la dificultad para entender la tarea es la insuficiente explicación de la metodología colaborativa a los estudiantes y que estos comprendan en qué consiste y cómo se desarrollará durante las clases. Si el docente no explica la metodología a emplear en el curso y a su vez, no evalúa si sus estudiantes lo han comprendido, éstos podrían

emplear una carga cognitiva extra para tratar de entender en cada clase lo que se debe realizar o lo que espera el docente como producto final. Esta carga cognitiva extrínseca dificultaría a su vez el aprendizaje.

Un punto a considerar en este estudio es que la medición se realizó en una sesión de la segunda unidad académica. La única experiencia previa de aprendizaje colaborativo por la mayoría de los estudiantes ha sido la primera unidad, por lo que probablemente al no estar acostumbrados a la metodología, aún les puede resultar difícil trabajar colaborativamente. Esto es importante, ya que el curso evaluado es uno de los pocos cursos que ofrecen la metodología de aprendizaje colaborativo en la universidad, frente a la mayoría que utilizan la clase magistral.

Además, los resultados obtenidos no reflejan el comportamiento de los estudiantes ni el desempeño de los docentes a lo largo del curso. Por tanto no se pueden establecer generalizaciones sobre el curso. Los puntajes obtenidos en los procesos de interacción y en la disposición a interactuar podrían variar de acuerdo al número de actividades colaborativas que los integrantes realicen a lo largo del ciclo. Por lo que en futuras investigaciones, se recomienda hacer seguimiento de las unidades de los cursos que emplean el aprendizaje colaborativo para identificar cómo la colaboración en los grupos se desarrolla y si se evidencian mejoras que favorezcan el aprendizaje.

Si bien no hubo una correlación positiva entre las áreas de interacción grupal y los resultados de aprendizaje, se observaron tres actividades que favorecerían el éxito en la realización de la tarea grupal. Si el grupo decide que cada uno de los integrantes realice alguna tarea individual que favorezca el desarrollo de la tarea grupal, es importante que se controle el tiempo en la realización de estas tareas individuales. Asimismo, es necesario que se promueva la discusión al interior del grupo y que se argumenten las ideas que se presenten, especialmente cuando éstas son contrarias a la opinión general del grupo. Si no hay argumentación, los integrantes pueden pensar que la idea no es relevante y ésta puede ser obviada, a pesar que sea cierta e importante en el desarrollo de la tarea grupal. No obstante, se tiene que considerar que la asociaciones encontradas fueron pequeñas.

Implicancias, recomendaciones y conclusiones

Aunque no se observaron asociaciones entre la carga cognitiva, los procesos de interacción grupal y los resultados de aprendizaje, este estudio nos permite tener una primera aproximación empírica sobre la medición de la carga cognitiva y los procesos de interacción en clases de aprendizaje colaborativo, con el fin de evaluar estas metodologías. Este tema es

de especial interés en una era en donde el modelo de enseñanza debe centrarse en los estudiantes quienes son los protagonistas de su propio aprendizaje (Bello, 2000). Muchas veces, se desea implementar estas metodologías en el aula universitaria, con la mejor de las intenciones, sin embargo, no necesariamente distribuir a los estudiantes en grupos y asignarles una tarea va a garantizar el aprendizaje (Barrón, 2003). Por tanto, investigaciones como la presente permiten tener mayores luces sobre la evaluación de la colaboración en sí y su contribución en el aprendizaje.

La UNESCO (1998, 2005) pide a las instituciones de educación superior que promuevan la generación de nuevos conocimientos y que los estudiantes aprendan a aprender. Para ello, es necesaria la implementación de metodologías centradas en el aprendizaje del estudiante, como el aprendizaje colaborativo. Pero implementar una metodología así implica todo un trabajo conjunto que va desde la institución educativa, los docentes y los estudiantes.

La institución de educación superior debe estar preparada para poder asistir a los docentes y acompañarlos en el proceso de implementación de una metodología colaborativa. Se debe recordar que la mayoría de los docentes universitarios no necesariamente son pedagogos, la mayoría son profesionales que desean participar en la formación de sus próximos colegas. Sin embargo, la institución educativa debe proveerles de formación y herramientas que les permita enseñar y evaluar a sus estudiantes, para que éstos aprendan activamente el contenido del curso, y además aprendan a aprender.

Además, se debe considerar que en nuestro contexto, la mayoría de las clases que se imparten desde la educación básica hasta la superior han sido magistrales, donde el docente es el encargado de impartir conocimiento y al estudiante, el receptor. Este tipo de metodología ha sido considerado como un ideal, e incluso muchos estudiantes universitarios prefieren este tipo de clases, siendo renuentes al cambio. He aquí también una labor importante por parte de la institución educativa y de los docentes. Ellos deben ser los encargados de informar a los estudiantes sobre los beneficios de una metodología como el aprendizaje colaborativo. Además, se debe considerar las opiniones de los estudiantes, sus creencias y conocimientos para poder realizar un cambio metodológico. De lo contrario, los docentes pueden esforzarse en emplear estas metodologías, pero la colaboración no se va a producir y los objetivos de aprendizaje no se lograrán si los estudiantes no están predispuestos.

Con respecto a las recomendaciones para los docentes que empleen el aprendizaje colaborativo, es importante que en sus clases expliquen adecuadamente cuál es el objetivo del aprendizaje colaborativo y de la técnica a emplear. Asimismo, deben explicar cuáles son los

objetivos de la unidad, de la sesión y de la actividad colaborativa a realizar. Esto favorece la predisposición a trabajar colaborativamente.

Igualmente, el docente debe guiar a los estudiantes los pasos a seguir durante la colaboración para que la tarea pueda ser realizada adecuadamente y se promueva la discusión entre los integrantes y la reflexión sobre las actividades que realizan al interior de los grupos. Como es mencionado por Johnson et al. (1995, 1999), la reflexión por parte de los estudiantes sobre su propio desempeño y sobre la ejecución de la tarea permite que el trabajo colaborativo sea eficaz. El docente debe ayudar a los estudiantes en este proceso de reflexión y que ellos puedan utilizar estrategias metacognitivas durante la realización de la tarea grupal que les permita evaluar si lo realizado va a de acuerdo al objetivo de la clase, de la tarea y del grupo.

Con lo discutido hasta este punto, se puede concluir en primer lugar que no se ha encontrado una relación entre la carga cognitiva empleada durante la realización de la tarea grupal, los procesos de interacción dentro del grupo y los resultados de aprendizaje. Esta falta de relación puede explicarse por limitaciones en el diseño de las sesiones de clase, la metodología de evaluación empleada o en las características de los estudiantes que participaron de la clase.

En segundo lugar, se debe repensar si la Prueba Subjetiva de Carga Cognitiva es adecuada para evaluar el esfuerzo mental en el aprendizaje colaborativo o en todo caso, es necesario realizar investigaciones que permitan validar esta prueba en contextos de aprendizaje colaborativo.

En tercer lugar, a pesar de que la literatura sobre el aprendizaje colaborativo reporta los efectos benéficos en el aprendizaje académico, no significa que necesariamente los estudiantes van a colaborar dentro de sus grupos o que los resultados de aprendizaje reflejen el aprendizaje de los estudiantes durante la colaboración. Es necesario que se evalúen los procesos de interacción grupal y las notas obtenidas por los participantes. Además, la aplicación de la metodología en las clases debe ser evaluada con el fin de brindar espacios que realmente promuevan el aprendizaje colaborativo. Por lo que se recomienda realizar investigaciones en esta línea.

En cuarto lugar, es necesario contar con un instrumento validado que permita la evaluación de los procesos de colaboración que ocurren al interior del grupo, el cual pueda ser utilizado por el docente del curso u otro evaluador de manera rápida. De esta forma, el docente puede tener información sobre la colaboración de sus estudiantes.

En quinto lugar, el cuestionario de procesos de interacción grupal permite tener una primera aproximación a la medición de procesos de interacción grupal como la coordinación

de las actividades dentro del grupo, la calidad de la comunicación entre los integrantes y la realización de actividades metacognitivas. Hasta el momento no hay investigaciones a nivel académico nacional que midan, a través del reporte de actividades intragrupal, la interacción grupal. Sin embargo es necesario realizar estudios que comparen los resultados de este cuestionario con observaciones de clase, lo que permitirá obtener una mayor validez.

En sexto lugar, la disposición de los participantes de un grupo para interactuar es importante para el éxito del aprendizaje colaborativo. Es por ello que el docente debe promover la importancia del trabajo colaborativo y sus ventajas a nivel académico. Además el rol del docente como guía en el aprendizaje es fundamental para que los demás procesos se realicen y se logre el objetivo de la tarea.

En séptimo lugar, las instituciones de educación superior tienen un rol importante en la implementación de metodologías educativas. La formación, acompañamiento, seguimiento y evaluación de los docentes debe permitir que ellos promuevan el aprendizaje activo de sus estudiantes mediante la construcción de su propio conocimiento. Para lograr este objetivo se debe elaborar un plan de formación en la enseñanza y aprendizaje universitario que implique la participación de toda la comunidad universitaria, en especial los actores involucrados, docentes y estudiantes.

En resumen, la teoría de la carga cognitiva permite que los docentes puedan medir la dificultad de las tareas de aprendizaje colaborativo. A mayor dificultad de la tarea, los estudiantes tendrían una mayor interacción; es decir, coordinarían mejor, tendrían una mejor calidad comunicativa y realizarían actividades metacognitivas. La literatura reporta que estas actividades son importantes para el aprendizaje académico, por lo tanto, el cuestionario de interacción grupal es un instrumento objetivo y válido que permite la evaluación de los procesos anteriormente mencionados. Se sugiere utilizar este instrumento en clases colaborativas que desarrollen adecuadamente la metodología de aprendizaje colaborativo y relacionar sus resultados con los productos de aprendizaje. Todo ello con el fin de evaluar la calidad de los procesos de enseñanza/aprendizaje de las clases de aprendizaje colaborativo y realizar las modificaciones si las hubiera con el fin de mejorar siempre la educación de nuestros futuros profesionales.



Referencias

- Abad, F., Garrido, J., Olea, J. & Ponsoda, V. (2006). *Introducción a la psicometría: Teoría clásica de los test y teoría de la respuesta al ítem*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Alfageme, M. (2003). *Modelo colaborativo de enseñanza-aprendizaje en situaciones no presenciales: Estudios de casos* (Tesis Doctoral. Universidad de Murcia, Murcia, España). Recuperado de <http://tdx.cat/bitstream/handle/10803/10768/Alfageme1de3.pdf?sequence=1>
- Arias, J., Cárdenas, C., & Estupiñán, F. (2003). *Aprendizaje cooperativo*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Aronson, E. (2000). Jigsaw Classroom. Recuperado el 02 de mayo de 2011, de <http://www.jigsaw.org/about.htm>
- Ayres, P. (2006). Using subjective measures to detect variations of intrinsic cognitive load within problems. *Learning and Instruction* 16, 389-400.
- Ayres, P., & Paas, F. (2009). Interdisciplinary perspective inspiring a new generation of cognitive load research. *Educational Psychology Review*, 21(1), 1-9.
- Barkley, E.; Cross, R. & Major, C. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo. Manual para el profesorado universitario*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Barron, B. (2003). When smart groups fail. *The Journal of the Learning Science*, 12(3), 307-359.
- Battistich, V.; Solomon, D. & Delucchi, K. (1993). Interaction processes and student outcomes in cooperative learning groups. *The elementary school journal* 94(1), 19-32.
- Bello, M. (2000). *Innovaciones pedagógicas en la educación universitaria peruana*. Recuperado el 20 de abril de 2011 de la Facultad de Educación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia: <http://www.upch.edu.pe/faedu/portal/images/stories/publicaciones/documentos/innova.pdf>.
- Bozu, Z. & Canto, P. (2009). El profesorado universitario en la sociedad del conocimiento: Competencias profesionales docentes. *Revista de formación e innovación educativa universitaria*, 2(2), 87-97.
- Bruffee, K. (1999). *Collaborative learning. Higher education, interdependence, and the authority of knowledge*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

- Brünken, R.; Seufert, T. & Paas, F. (2010). Measuring cognitive load. En J. Plass, R. Moreno & R. Brünken (Eds.), *Cognitive load theory* (pp. 181-202). New York: Cambridge University.
- Bustos, C. (2006). *Desarrollos en Tecnología Educativa y NTIC*. Recuperado el 15 de setiembre de 2011, de Un psicólogo en tierras de bytes: http://php.apsique.com/files/desarrollo_educacion_ntic.pdf
- Chen, I., & Chang, C. (2009). Teoría de carga cognitiva: Un estudio empírico sobre la ansiedad y el rendimiento en tareas de aprendizaje de idiomas. *Journal of Research in Educational Psychology*, 7(2), 729-746.
- Cooper, G. (1998). *Research into cognitive load theory and instructional design at UNSW*. Recuperado el 15 de setiembre de 2011, de David Brooks: Teaching and research: <http://dwb4.unl.edu/Diss/Cooper/UNSW.htm>
- Cronbach, L. (2004). *My current thoughts on coefficient alpha and successor procedures*. Los Angeles: University of California.
- Dillenbourg, P.; Baker, M.; Blaye, A. & O'Malley, C. (1996). The evolution of research on collaborative learning. En E. Spada & P. Reiman (Eds.), *Learning in humans and machine: Towards an interdisciplinary learning science* (pp. 189-211). Oxford: Elsevier.
- Drucker, P. (1969). *The Age of Discontinuity*. New York: Harper & Row.
- Eggen, P. & Kauchak, D. (2009). *Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. México D. F.: Fondo de cultura Económica.
- Hogg, N. (2007). Measuring cognitive load. En R. Reynolds, R. Woods & J. Baker (Eds.), *Handbook of research on electronic surveys and measurement* (pp. 188-194). London: Idea Group Reference.
- Janssen, J., Kirschner, F., Erkens, G., & Paas, F. (2010). Making the black box of collaborative learning transparent: Combining process-oriented and cognitive load approaches. *Educational Psychology Review*, 22(2), 139-154.
- Johnson, D., Johnson, R. & Holubec, E. (1995). *Los nuevos círculos de aprendizaje*. Virginia: ASCD.
- Johnson, D., Johnson, R. & Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.

- Johnson, D.; Johnson, R. & Smith, K. (2007). The state of cooperative learning in postsecondary and professional settings. *Educational Psychology Review*, 1(19), 15-29.
- Johnson, D.; Johnson, R. & Stanne, M. (1989). Impact of goal and resource interdependence on problem-solving success. *The Journal of Social Psychology*, 129(5), 621-629.
- Kalyuga, S. (2007). Enhancing instructional efficiency of interactive e-learning environments: A cognitive load perspective. *Educational Psychology Review*, 19, 387-399.
- Kirschner, P., Beers, P., & Boshuizen, H. (2008). Coercing shared knowledge in collaborative learning environments. *Computers in Human Behavior*, 24, 403-420.
- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. (2009). A cognitive load approach to collaborative learning: United brains for complex tasks. *Educational Psychology Review*, 21(1), 31-42.
- Kirschner, P., Sweller, J., & Clark, R. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.
- Maldonado, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Revista de Educación* 13(23), 263-278.
- Marcus, N.; Cooper, M. & Sweller, J. (1996). Understanding instructions. *Journal of Educational Psychology*, 88(1), 49-63.
- Moreno, R. (2010). *Educational Psychology*. Nuevo México: Wiley & Sons, Inc.
- Nunnally, J. (1987). *Teoría Psicométrica*. México D.F.: Trillas.
- O'Donnell, A. (2006). The role of peer and group learning. En P. Alexander, & P. Winne (Ed.), *Handbook of Educational Psychology*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- O'Donnell, A. & O'Kelly, J. (1994). Learning from peers: Beyond the rhetoric of positive results. *Educational Psychology Review*, 6(4), 321-348.
- Paas, F. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 429-434.
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: recent developments. *Educational Psychologist*, 38(1), 1-4.
- Paas, F., Tuovinen, J., Tabbers, H., & Van Gerven, P. (2003). Cognitive load measurement as a means to advance cognitive load theory. *Educational Psychologist*, 38(1), 63-71.

- Paas, F., Van Gog, T., & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory: New conceptualizations, specifications, and integrated research perspective. *Educational Psychology Review*, 22(2), 115-121.
- Paas, F., & Van Merriënboer, J. (1993). The efficiency of instructional conditions: An approach to combine mental effort and performance measures. *Human Factors*, 35, 737-743.
- Paas, F.; Van Merriënboer, J. & Adam, J. (1994). Measurement of cognitive load in instructional research. *Perceptual and Motor Skills*, 79 (1-2), 419-430.
- Panitz, T. (1996). A definition of collaborative vs. cooperative learning. Obtenido el 15 de setiembre de 2011, de Deliberation: <http://www.londonmet.ac.uk/deliberations/collaborative-learning/panitz-paper.cfm>
- Pozo, J. (2008). *Aprendices y maestros*. Madrid: Alianza Editorial.
- Ripoll, P.; González-Navarro, P.; Zornoza, A. & Orengo, V. (2004). La influencia de los procesos de interacción grupal y el medio de comunicación sobre la eficacia de los grupos de trabajo. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 36(2), 195-208.
- Roschelle, J. & Teasley, S. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. En C. O'Malley (Ed.) *Computer-supported collaborative learning* (pp. 69-96). Heidelberg: Springer-Verlag.
- Roselli, N. (1999). *La construcción sociocognitiva entre iguales*. Rosario: CONICET
- Ruiz, R., Martínez, R. & Valladares, L. (2010). *Innovación en la educación superior. Hacia las sociedades del conocimiento*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica – Universidad Nacional Autónoma de México.
- Santrock, J. (2006). *Psicología de la Educación*. México: McGraw Hill.
- Schnotz, W., & Kürschner, C. (2007). A reconsideration of cognitive load theory. *Educational Psychology Review*, 19(4), 469-508.
- Slavin, R. (1996). Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know. *Contemporary Educational Psychology*, 21(1), 43-69.
- Slavin, R., Hurley, E., & Chamberlain, A. (2003). Cooperative learning and achievement: Theory and research. En W. Reynolds, & G. Miller, *Handbook of Psychology* (Vol. 7). Nueva Jersey: Wiley.
- Smith, M. (2007). *Factors in the measurement of cognitive load of multimedia learning* (Tesis de maestría no publicada). Universiteit Van Pretoria, Pretoria, Sudáfrica.
- Sparling, E. (2010). Cognitive load of rating scales. Honors Projects (17). Obtenido de http://digitalcommons.mcalester.edu/mathcs_honors/17.

- Sternberg, R., & Williams, W. (2002). *Educational Psychology*. Boston: Allyn and Bacon.
- Sweet, M. & Michaelsen, L. (2007). How group dynamics research can inform the theory and practice of postsecondary small group learning. *Educational Psychology Review*, 19(1), 31-47.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science* 12, 257-285.
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Educational Psychology Review*, 22(1), 123-138.
- Sweller, J., Van Merriënboer, J., & Pass, F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(5), 251-296.
- Tirapu-Ustárroz, J. & Muñoz-Céspedes, J. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41(8), 475-484.
- Tuovinen, J. & Paas, F. (2004). Exploring multidimensional approaches to the efficiency of instructional conditions. *Instructional Science*, 32 (1-2), 133-152.
- UNESCO (1998). *Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: Visión y acción*. París: UNESCO.
- UNESCO (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. París: UNESCO.
- Useche, L. & Mesa, D. (2006). Una introducción a la imputación de valores perdidos. *Terra*, 22(31), 127-152.
- Van Gog, T.; Paas, F. & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory: Advances in research on worked examples, animations, and cognitive load measurement. *Educational Psychology Review*, 22(4), 375-378.
- Van Merriënboer, J., & Sluijsmans, D. (2009). Toward a synthesis of cognitive load theory, four-component instructional design, and self-directed learning. *Educational Psychology Review*, 21(1), 55-66.
- Van Merriënboer, J., & Sweller, J. (2005). Cognitive load theory and complex learning: Recent developments and future directions. *Educational Psychology Review*, 17(2), 147-177.
- Van Merriënboer, J., & Sweller, J. (2009). Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies. *Medical Education*, 44, 85-93.
- Visschers-Pleijers, A.; Dolmans, D.; Wolfhagen, I. & Van Der Vleuten, C. (2005). Development and validation of a questionnaire to identify learning-oriented group interactions in PBL. *Medical teacher* 27(4), 375-381.

- Webb, N. (1991). Task-related verbal interaction and mathematics learning in small groups. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(5), 366-389.
- Webb, N. & Mastergeorge, A. (2003). Promoting effective helping behavior in peer-directed groups. *International Journal of Educational Research*, 39, 73-97.
- Wentzel, K. & Watkins, D. (2002). Peer relationships and collaborative learning as contexts for academic enablers. *School Psychology Review*, 31(3), 366-377.
- Wiersema, N. (2000). How does collaborative learning actually work in a classroom and how do students react to it? A brief reflection. Recuperado el 15 de setiembre de 2011, de Deliberations: <http://www.londonmet.ac.uk/deliberations/collaborative-learning/wiersema.cfm>





Anexos



Anexo A

INTERACCIÓN GRUPAL Y CARGA COGNITIVA EN CONTEXTOS DE APRENDIZAJE COLABORATIVO

Estimado estudiante:

El estudio *Interacción grupal* y *Carga cognitiva (esfuerzo mental)* en contextos de aprendizaje colaborativo desea conocer la percepción de los estudiantes sobre el esfuerzo mental empleado al realizar trabajos colaborativos y los procesos de interacción que se presentan para realizar éstos (coordinación, comunicación, solución de conflictos, etc.). La información que nos brindes nos permitirá identificar qué procesos se están realizando adecuadamente y cuáles deben mejorar para poder brindar clases que permitan el aprendizaje en los estudiantes.

Como parte de este estudio solicitamos tu participación contestando a las siguientes preguntas. La información recogida **NO** se utilizará para otro fin que no sea esta investigación, por lo que será trabajada de manera confidencial sin que se publique tu nombre o algún dato que permita tu identificación. Los resultados de este estudio mostrarán tendencias grupales de los participantes y no características individuales.

Tu participación es sumamente importante por los resultados que podamos obtener de la información que nos brindes. Sin embargo, tienes derecho de no participar sin que haya perjuicio alguno para ti. Si deseas participar, tus respuestas serán analizadas anónimamente.

Te pedimos que coloques tu código en los recuadros de abajo y completes la información que se te solicita como consentimiento de tu participación en este estudio, además de marcar SI en el enunciado "He sido informado del estudio y acepto participar voluntariamente en él".

Muchas gracias por tu participación.

He sido informado del estudio y acepto participar voluntariamente en él.

 Sí No

Código:

Sexo:

Femenino

Masculino

Fecha de Nacimiento:

-

-

Edad:

años

N° de Grupo:

N° de participantes por grupo:

INSTRUCCIONES GENERALES

A continuación se te presentan una serie de enunciados y preguntas relacionadas con el trabajo grupal que has realizado y el esfuerzo mental que has empleado para realizarlo. Te pedimos que respondas lo más honestamente posible.

Lee cada una de las afirmaciones o preguntas que se presentan a la izquierda y marca con un aspa (X) o cruz (+) la respuesta que creas conveniente.

Recuerda que no existen respuestas correctas o incorrectas, así que no te detengas mucho tiempo en cada pregunta. Si bien no hay un límite de tiempo te pedimos que resuelvas este cuestionario lo más pronto posible.

Asegúrate de leer cuidadosamente las frases y de no omitir ninguna de tus respuestas.

Parte I

A continuación responde cada una de las preguntas que se te presentan, marcando con un aspa (X) o cruz (+) la respuesta que creas conveniente.

- En una escala de 1 al 9, ¿cuánto esfuerzo mental has invertido al realizar la tarea grupal del día de hoy?

1 Muy, muy bajo esfuerzo mental	2	3	4	5	6	7	8	9 Muy, muy alto esfuerzo mental
------------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	------------------------------------------
- En una escala del 1 a 5, ¿Qué tan difícil ha sido para ti el trabajo grupal del día de hoy?

1 Muy fácil	2	3	4	5 Muy difícil
----------------	---	---	---	------------------
- Sobre la indicación dada por el (la) docente, ¿Qué tan difícil ha sido para ti entender la indicación dada por el (la) docente?

1 Muy fácil	2	3	4	5 Muy difícil
----------------	---	---	---	------------------
- Sobre la(s) pregunta(s) que se resolvieron en grupo ¿Qué tan difícil te ha sido entenderlas para realizar el trabajo?

1 Muy fácil	2	3	4	5 Muy difícil
----------------	---	---	---	------------------
- ¿Qué lectura te tocó revisar?

1	2	3	4
---	---	---	---
- ¿Qué tan difícil ha sido para ti entender la lectura que te tocó?

1 Muy fácil	2	3	4	5 Muy difícil
----------------	---	---	---	------------------
- Honestamente, ¿Leíste toda la lectura?

Si	No
----	----

Parte II

A continuación se presentan algunas afirmaciones sobre tu disposición a trabajar en grupo. Marca tu nivel de acuerdo con cada enunciado.

8. Al comenzar la clase, yo estaba interesado en participar en la realización de la tarea propuesta por el (la) docente.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

9. Los integrantes de mi grupo estaban interesados en participar en la realización de la tarea propuesta por el (la) docente.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

10. Me sentí obligado(a) o forzado(a) a interactuar con mis compañeros para realizar la tarea.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

11. Antes de iniciar la tarea sentí que tenía un buen grupo de trabajo.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

12. Me siento motivado a participar en la realización de tareas en grupo.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

13. Me siento cómodo interactuando con mis compañeros de grupo.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

14. Prefiero trabajar individualmente.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

Parte III

A continuación se presentan algunos enunciados sobre la coordinación que existió dentro del grupo, marca tu grado de acuerdo respecto a cada enunciado, completa la información o responde las preguntas de acuerdo a lo que se te solicita.

15. ¿Cuántos integrantes participaron en la realización de la tarea grupal de hoy?

Nº _____

16. En el grupo existe un coordinador.

<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
-----------------------------	-----------------------------

17. Yo era el coordinador del grupo.

<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
-----------------------------	-----------------------------

18. Al recibir la indicación por parte del (la) docente, el grupo discutió cómo realizar la tarea.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

19. Se determinó un objetivo de trabajo dentro del grupo.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

20. Yo conocía el objetivo que el grupo se había trazado para realizar el trabajo grupal.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

21. Dentro del grupo nos distribuimos tareas individuales para poder realizar el trabajo final.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

22. La distribución de las tareas se realizó rápidamente.
- | | | | |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
23. Yo conocía las tareas que tenía que realizar dentro del grupo.
- | | | | |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
24. Yo sabía la tarea que cada uno de mis compañeros de grupo tenían que realizar.
- | | | | |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
25. La distribución de las responsabilidades fue equitativa para todos los integrantes.
- | | | | |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
26. Las decisiones que se tomaron dentro del grupo se realizaron con la participación de todos los integrantes.
- | | | | |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
27. Se establecieron momentos para discutir y realizar el trabajo grupal.
- | | | | |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
28. Los momentos para discutir en grupo se establecieron inmediatamente después de haber recibido las indicaciones.
- | | | | |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
29. Participé en la discusión grupal para realización del trabajo.
- | | | | |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
30. Mis compañeros de grupo participaron de la discusión grupal para realizar el trabajo.
- | | | | |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
31. Sobre el tiempo, se controló el tiempo en la realización de las tareas individuales.
- | | | | |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
32. Mis compañeros de grupo controlaban su tiempo mientras realizaban la parte de la tarea les había tocado.
- | | | | |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
33. Se controló el tiempo en la discusión y realización del trabajo final.
- | | | | |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------------|
34. Para Ud. En una escala del 1 al 10, donde 1 es el puntaje más bajo y 10 el más alto ¿cómo calificaría la coordinación dentro del grupo?
- | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

Parte IV

A continuación se presentan enunciados sobre la elaboración, comunicación y discusión de las ideas que se presentaron dentro del grupo al momento de realizar el trabajo grupal. Marca la alternativa que creas conveniente.

35. En una escala del 1 al 10, donde 1 es el puntaje más bajo y 10 el más alto ¿Qué tan elaboradas (sustentadas teóricamente) han sido las ideas que presenté al grupo?
- | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

36. Mis compañeros durante la resolución del trabajo grupal aportaban ideas sustentadas y/o justificadas teóricamente con la clase y/o lecturas.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

37. Tuve dificultades para transmitir mis ideas.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

38. Las ideas que expresaba durante la realización del trabajo grupal no tenían sustento teórico.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

39. Si yo estaba de acuerdo con una idea presentada por mis compañeros, justificaba mi respaldo, complementando la idea.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

40. Si yo no estaba de acuerdo con una idea presentada, argumentaba la razón de mi posición.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

41. Los integrantes del grupo brindaban respuestas de tipo "Sí", "No", "de acuerdo" "en desacuerdo" sin justificarlas.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

42. Cuando una idea se presentaba y era contraria a la opinión del resto se descartó sin discutirla.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

43. Toda decisión que el grupo tomó fue discutida previamente.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

44. Las ideas que se plasmaron en el trabajo grupal fueron aprobadas por todos.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

45. Los acuerdos a que se llegaron en la realización del trabajo final fueron aprobados en consenso.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

46. Si un integrante tenía una idea errada, se trató de persuadir para que cambie de opinión.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

47. Cuando un integrante del grupo brindaba una idea, los integrantes del grupo discutían sobre esa idea.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

48. Convencí a mis compañeros de grupo para que mis ideas prevalezcan sin argumentarlas.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

49. Los integrantes del grupo expresaron su conformidad con el producto final.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

50. Si un integrante no estaba de acuerdo con lo que se estaba avanzando de la tarea, expresaba su malestar al grupo y se discutía sobre ello.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

51. Las discusiones que surgieron durante la realización del trabajo final se relacionaron con la tarea misma.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

52. Algunas discusiones que se presentaron no permitieron la realización de la tarea y fueron un obstáculo.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

53. Los comentarios que surgieron dentro del grupo no se relacionaron con la tarea.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

54. Cuando un integrante del grupo comunicaba una idea, los demás escuchaban atentamente.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

55. La idea de un integrante del grupo era complementada por el aporte de un compañero.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

56. Se respetaron las ideas de todos los integrantes.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

57. Las discusiones que se presentaron en el grupo fueron importantes para la realización de la tarea.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

58. Para Ud. En una escala del 1 al 10, donde 1 es el puntaje más bajo y 10 el más alto ¿cómo calificaría la calidad de la comunicación dentro del grupo?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Parte V

A continuación marca tu nivel de acuerdo con cada una de los enunciados que se presentan a continuación.

59. Cuando una conversación no se relacionaba con la tarea, yo enfocaba la discusión en la tarea.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

60. Durante el desarrollo de la tarea, yo revisaba lo que se iba haciendo, verificando si era lo correcto.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

61. Durante la realización del trabajo grupal, se verificaba si lo que se estaba haciendo en grupo era lo correcto.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

62. Si encontraba algún error en la elaboración del trabajo final, lo mencionaba para poder corregirlo.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

63. Antes de entregar el trabajo final, se procedió a hacer una revisión del contenido.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

Parte VI

Marca tu nivel de acuerdo con cada uno de los enunciados que se te presentan a continuación.

64. Me matriculé en una clase de aprendizaje colaborativo porque no alcancé vacante en otra clase.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

65. Cuando me matriculé no sabía qué significaba una clase de aprendizaje colaborativo.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

66. No tengo claro qué significa el aprendizaje colaborativo.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

67. No tengo clara la diferencia en la metodología del aprendizaje colaborativo y una clase magistral (donde un docente dicta la clase y los estudiantes escuchan y/o preguntan).

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

68. Esta es la primera clase de aprendizaje colaborativo que asisto.

Si	No
----	----

69. Antes he participado en una clase que emplean aprendizaje basado en problemas (ABP).

Si	No
----	----

70. Me siento cómodo al participar en una clase de aprendizaje colaborativo.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

71. Me siento obligado a participar y trabajar en grupos.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

72. Siento que rendiría mejor en una clase magistral.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

73. Me hubiese gustado matricularme en una clase magistral.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

74. Me siento cómodo con la distribución de los grupos.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

75. Tengo un buen grupo de trabajo.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

76. El docente explicó en qué consiste el aprendizaje colaborativo y cómo vamos a trabajar durante el ciclo.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

77. El docente tiene conocimiento de la metodología colaborativa.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

78. El docente tiene conocimiento del curso.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

79. El docente tiene conocimiento del tema tratado en clase.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

80. La tarea no se podría desarrollar si no trabajáramos en grupos.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

81. La tarea sería más fácil de desarrollar si trabajáramos individualmente y no de manera grupal.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

82. La tarea no fue tan difícil como para trabajar en grupo.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	------------	-----------------------

83. Responda la siguiente pregunta de manera honesta: **El trabajo se realizó de manera conjunta y no solamente dividiéndonos la tarea.**

Si	No
----	----

Anexo B

Rúbrica de corrección del trabajo grupal

Dimensión	Criterio	0	1	2	3	4
A nivel político	Similitudes	No presentan similitudes	Presentan una similitud sin una explicación teórica que la sustente.	Presentan similitudes pero no presentan una justificación teórica	Integran algunas de las similitudes que existen entre los tres países con una justificación teórica de la misma	Integran todas las similitudes que existen entre los tres países con una justificación teórica de la misma
	Diferencias	No presentan diferencias	Presentan características de cada país sin explicar por qué son diferentes.	Presentan en qué se diferencian entre los tres países sin justificación teórica.	Presentan algunas diferencias entre los tres países con justificación teórica	Presentan varias diferencias entre los tres países con una justificación teórica que sustente por qué son diferentes.
Económico	Similitudes	No presentan similitudes	Presentan una similitud sin una explicación teórica que la sustente.	Presentan similitudes pero no presentan una justificación teórica	Integran algunas de las similitudes que existen entre los tres países con una justificación teórica de la misma	Integran todas las similitudes que existen entre los tres países con una justificación teórica de la misma
	Diferencias	No presentan diferencias	Presentan características de cada país sin explicar por qué son diferentes.	Presentan en qué se diferencian entre los tres países sin justificación teórica.	Presentan algunas diferencias entre los tres países con justificación teórica	Presentan varias diferencias entre los tres países con una justificación teórica que sustente por qué son diferentes.
Aporte grupal	Construcción de ideas propias del grupo	No existe una apreciación grupal sobre la justificación en las similitudes y diferencias.	En el trabajo el grupo indica su apreciación de porqué deberían ser similitudes o diferencias			
Aspectos formales	Coherencia entre las ideas	Las ideas que presentan los estudiantes no tienen conexión lógica y se muestran separadas.	Las ideas que los estudiantes presentan tienen un sentido lógico.			
	Ortografía	Hay varias faltas ortográficas	No hay o si hay son pocas las faltas ortográficas.			
	Pulcritud	El trabajo que presentan los estudiantes tiene varios borrones, tachaduras, etc.	El trabajo que presentan los estudiantes es pulcro.			



Anexo C

Tablas y Figuras

Tabla 1

Puntaje bruto, frecuencias, porcentaje y percentiles del área de coordinación grupal

Puntaje bruto	n	n acumulado	%	% acumulado	Rango percentil
60	1	56	1.8	100.0	99.1
59	1	55	1.8	98.2	97.3
56	1	54	1.8	96.4	95.5
55	4	53	7.1	94.6	91.1
54	2	49	3.6	87.5	85.7
53	1	47	1.8	83.9	83.0
51	2	46	3.6	82.1	80.4
50	2	44	3.6	78.6	76.8
49	4	42	7.1	75.0	71.4
48	4	38	7.1	67.9	64.3
47	7	34	12.5	60.7	54.5
46	7	27	12.5	48.2	42.0
45	6	20	10.7	35.7	30.4
44	6	14	10.7	25.0	19.6
43	2	8	3.6	14.3	12.5
40	4	6	7.1	10.7	7.1
32	1	2	1.8	3.6	2.7
28	1	1	1.8	1.8	0.9

Tabla 2

Puntaje bruto, frecuencias, porcentaje y percentiles del área de disposición a interactuar

Puntaje bruto	n	n acumulado	%	% acumulado	Rango percentil
28	1	57.0	1.8	100.0	99.1
26	1	56.0	1.8	98.2	97.4
25	3	55.0	5.3	96.5	93.9
24	1	52.0	1.8	91.2	90.4
23	10	51.0	17.5	89.5	80.7
22	11	41.0	19.3	71.9	62.3
21	7	30.0	12.3	52.6	46.5
20	7	23.0	12.3	40.4	34.2
19	8	16.0	14.0	28.1	21.1
18	2	8.0	3.5	14.0	12.3
17	2	6.0	3.5	10.5	8.8
16	1	4.0	1.8	7.0	6.1
15	2	3.0	3.5	5.3	3.5
11	1	1.0	1.8	1.8	0.9

Tabla 3

Puntaje bruto, frecuencias, porcentaje y percentiles del área de comunicación grupal

Puntaje bruto	n	n acumulado	%	%acumulado	Rango percentil
83	1	56	1.8	100.0	99.1
81	1	55	1.8	98.2	97.3
80	1	54	1.8	96.4	95.5
79	2	53	3.6	94.6	92.9
74	3	51	5.4	91.1	88.4
73	2	48	3.6	85.7	83.9
72	2	46	3.6	82.1	80.4
71	1	44	1.8	78.6	77.7
70	1	43	1.8	76.8	75.9
69	1	42	1.8	75.0	74.1
68	2	41	3.6	73.2	71.4
67	6	39	10.7	69.6	64.3
66	7	33	12.5	58.9	52.7
65	6	26	10.7	46.4	41.1
64	3	20	5.4	35.7	33.0
63	4	17	7.1	30.4	26.8
62	4	13	7.1	23.2	19.6
61	3	9	5.4	16.1	13.4
59	2	6	3.6	10.7	8.9
58	1	4	1.8	7.1	6.3
55	1	3	1.8	5.4	4.5
51	1	2	1.8	3.6	2.7
41	1	1	1.8	1.8	0.9

Tabla 4

Puntaje bruto, frecuencias, porcentaje y percentiles del área de estrategias metacognitivas

Puntaje bruto	n	n acumulado	%	%acumulado	Rango percentil
20	1	56	1.8	100.0	99.1%
18	3	55	5.4	98.2	95.5%
17	2	52	3.6	92.9	91.1%
16	4	50	7.1	89.3	85.7%
15	23	46	41.1	82.1	61.6%
14	14	23	25.0	41.1	28.6%
13	5	9	8.9	16.1	11.6%
12	1	4	1.8	7.1	6.3%
11	1	3	1.8	5.4	4.5%
9	1	2	1.8	3.6	2.7%
5	1	1	1.8	1.8	0.9%

Tabla 5

Correlaciones entre las escalas de carga cognitiva e ítems.

	PSCC	DT	DID	DP
22. La distribución de las tareas se realizó rápidamente.	-.012	-.130	.285*	-.028
26. Las decisiones que se tomaron dentro del grupo se realizaron con la participación de todos los integrantes.	-.290*	-.180	-.147	-.115
27. Se establecieron momentos para discutir y realizar el trabajo grupal.	-.110	-.265*	-.371**	-.304*
49. Los integrantes del grupo expresaron su conformidad con el producto final	-.139	-.330*	-.204	-.377**
50. Si un integrante no estaba de acuerdo con lo que se estaba avanzando de la tarea, expresaba su malestar al grupo y se discutía sobre ello.	-.062	-.379**	-.106	-.442**
55. La idea de un integrante del grupo era complementada por el aporte de un compañero.	-.322*	-.311*	-.171	-.342**
66. No tengo claro qué significa el aprendizaje colaborativo.	.193	.108	.356**	.123
73. Me hubiese gustado matricularme en una clase magistral.	.076	.324*	.179	.198
75. Tengo un buen grupo de trabajo.	-.131	-.275*	.025	-.026

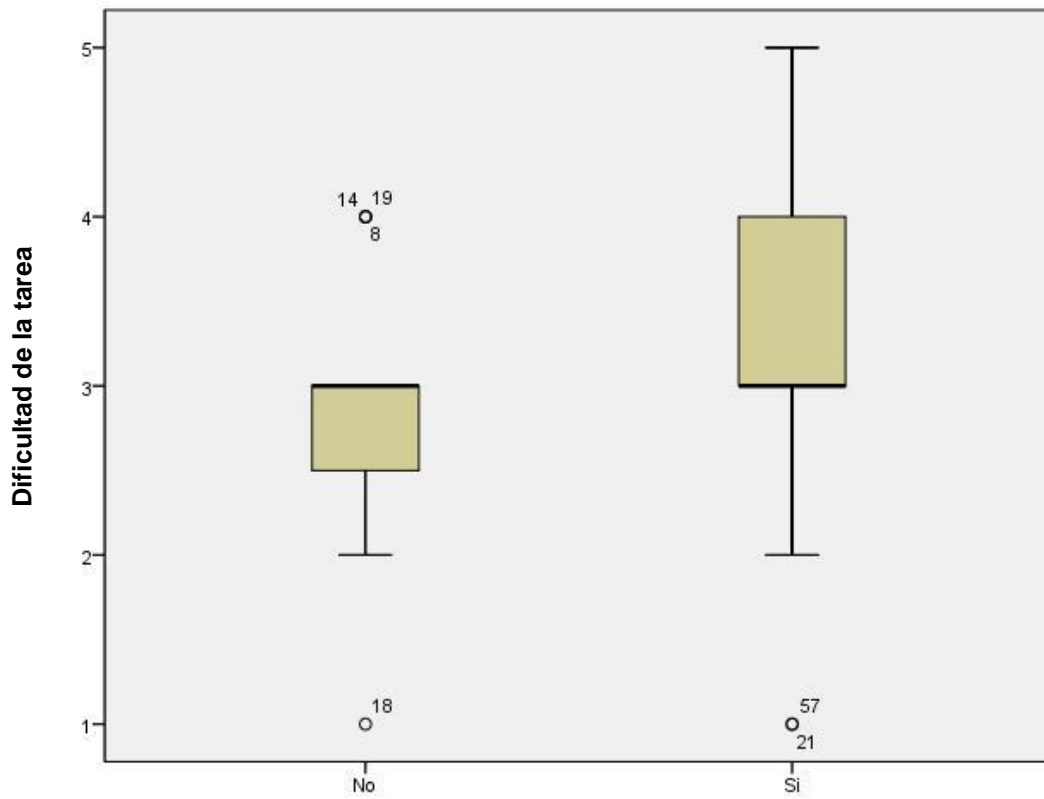
* $p < .05$. ** $p < .01$

Tabla 6

Correlaciones entre ítems y notas de los productos de aprendizaje, individual y grupal

	Nota de la evaluación grupal	Puntaje de pregunta 1 y pregunta 2 de la evaluación individual	Puntaje total de la evaluación individual
31. Sobre el tiempo, se controló el tiempo en la realización de las tareas individuales.	.273*	-.049	.020
40. Si yo no estaba de acuerdo con una idea presentada, argumentaba la razón de mi posición.	.287*	-.258	-.218
47. Cuando un integrante del grupo brindaba una idea, los integrantes discutían sobre esa idea.	.292*	-.016	.061

* $p < .05$



72. Siento que rendiría mejor en una clase magistral

Figura 1. Dificultad de la tarea y sentir un mejor rendimiento en una clase magistral