

Grupos cooperativos y utilización de TICs en cátedras de Estadística y Matemática en carreras de informática de la Facultad De Ciencias Exactas, Químicas Y Naturales (UNaM)

Schwieters, Horacio Héctor; Schwieters, Lara María ; Zamudio, Eduardo

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones.
horacio.schwieters@gmail.com

RESUMEN

La aplicación de Grupos Cooperativos de Aprendizaje (GCA) en las cátedras Estadística I y II de las carreras Licenciatura en Genética, Profesorado en Biología y Analista en Sistemas de Computación de la FCEQyN desde 1996, y recientemente en la cátedra de Matemática I de las carreras de informática de la FCEQyN ha generado significativos cambios cualitativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos. Asimismo, y tal como quedó demostrado en una investigación cualitativa desarrollada en base a testimonios de los estudiantes, la estrategia ha contribuido a consolidar vínculos entre los grupos de ingresantes a dichas carreras, lo cual favoreció la permanencia en la facultad, evitando la deserción estudiantil. En base a estos alentadores resultados, en 2008, desde la cátedra se ha propuesto un Proyecto de Extensión para la promoción de esta estrategia por medio de talleres de capacitación destinados a docentes de nivel medio, terciario y universitario. Actualmente, la implementación de Grupos Cooperativos de Aprendizaje se ve complementada con los recursos de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) para contribuir en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Palabras Clave: Grupos cooperativos de aprendizaje; Interdependencia positiva; Rendimiento académico; Autoevaluación grupal; Talleres de capacitación docente

MARCO CONCEPTUAL

El aprendizaje cooperativo consiste, según Johnson, Johnson y Holubec (1999) en “el uso educativo de pequeños grupos que permite a

los estudiantes trabajar juntos para mejorar su propio aprendizaje y el de los demás”. Uno de los elementos que los caracteriza es lo que estos autores denominan “interdependencia positiva”, que existe “cuando los estudiantes perciben que están vinculados con los demás integrantes del grupo de forma tal que es imposible que cualquiera de ellos tenga éxito a menos que lo tenga todo el grupo (y viceversa) y que deben coordinar sus esfuerzos con sus compañeros para realizar una tarea” (op cit, 1999). Esto implica que cada estudiante es responsable de su propio aprendizaje pero también de que cada uno de los integrantes del grupo logre comprender los temas abordados. De esta manera, al prestarse ayuda mutua se genera un entorno solidario y motivador dentro del grupo.

Revisando bibliografía existente sobre la metodología de trabajo en grupos cooperativos para la enseñanza de las matemáticas y de las ciencias, encontramos asombrosas coincidencias con las manifestaciones de los estudiantes que han sido protagonistas en estos tres casos. Así, en los documentos del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos (NCTM, por su sigla en inglés), Joan Garfield (1993) define el aprendizaje cooperativo como “una actividad que involucra a un pequeño grupo de estudiantes que trabajan juntos como un equipo para resolver un problema, completar una tarea o realizar un objetivo común”. En relación a la pregunta ¿porqué usar grupos cooperativos?, este autor responde que “varios informes recientes han descripto la necesidad de cambios específicos en la enseñanza e instan a que se realicen reformas educativas en las matemáticas y en las ciencias en general. En lugar de las tradicionales lecturas donde los profesores 'relatan' a los estudiantes

información que ellos deben 'recordar', se fomenta que los profesores introduzcan prácticas de aprendizaje activo, donde los estudiantes sean capaces de construir el conocimiento. Una manera que tienen los profesores de incorporar aprendizaje activo en sus clases es estructurar oportunidades para que los estudiantes aprendan juntos en pequeños grupos”.

Asimismo, este autor señala que “otro argumento para usar grupos cooperativos se refiere a la teoría constructivista del aprendizaje, sobre la cual se basa gran parte de la actual reforma de la educación en matemáticas y ciencias. El constructivismo ve a los estudiantes trayendo al aula sus propias ideas, experiencias y creencias, que afectan la manera en que comprende y aprende los nuevos materiales, y no como receptores de material en clase tal como son impartidos; los estudiantes reestructuran la nueva información para ajustarla a su propia estructura cognitiva. De esa manera, ellos activan e individualmente construyen su propio conocimiento, en lugar de copiar conocimiento transmitido o transportado hasta ellos”.

Para explicar cómo las actividades de los grupos cooperativos ayudan al aprendizaje de los estudiantes, Garfield señala que “las actividades en pequeños grupos de aprendizaje, benefician a los estudiantes de diferentes maneras. Dichas actividades a menudo resultan ser estudiantes enseñando unos a otros, especialmente cuando algunos comprenden el material de estudio mejor o aprenden más rápido que otros. Esos estudiantes que asumen el rol de 'enseñante' siempre encuentran que enseñar a alguien conduce a su mejor comprensión del material”.

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

La experiencia aquí presentada se organiza en dos secciones. Inicialmente, se describe la implementación continua en años, de grupos cooperativos de aprendizaje en cátedras de Estadística de varias carreras universitarias de ciencias exactas de una unidad académica. Finalmente, se describe la implementación reciente de grupos cooperativos de aprendizaje

en una cátedra de Matemática inicial con estudiantes del primer año de varias carreras de informática la misma unidad académica.

Experiencia en cátedras de Estadística

La aplicación de los Grupos Cooperativos de Aprendizaje (GCA) en las cátedras de Estadística I y II de las carreras Licenciatura en Genética, Profesorado en Biología y Analista en Sistemas de Computación de la FCEQyN ha generado significativos cambios cualitativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Habiéndose implementado de manera ininterrumpida desde 1996, ha contribuido a consolidar vínculos entre los grupos de ingresantes a dichas carreras, lo cual favoreció la permanencia en la facultad, evitando la deserción estudiantil y optimizando el aprendizaje.

“Todos los alumnos necesitan adquirir habilidad para comunicarse, construir y mantener la confianza, tomar el mando, involucrarse en controversias fructíferas y resolver conflictos” (op cit, 1999). Es por ello que deben aprender habilidades cooperativas, sostienen estos autores, destacando que los logros académicos se incrementan en la medida en que los estudiantes aumentan su eficacia en su capacidad de “aprender de otros”.

Dado que esta estrategia apunta a que el estudiante sea el protagonista de su aprendizaje, el profesor deja de ser, tal como sostiene Santoyo (1981) “la figura central en la escena grupal” o el encargado de la “transmisión de certezas” (Prieto Castillo, 2006) para ubicarse en una posición de asesor. En líneas generales el diseño de la aplicación de los GCA en esta experiencia consiste en el desarrollo de trabajos prácticos (TP) y dos parciales en equipos de hasta cuatro estudiantes¹. Para la resolución de cada uno de estos TP, desde la cátedra -y a través de un proceso constante y consciente de puesta a

¹Los grupos de trabajo no deben superar los cuatro integrantes y se recomienda que su conformación permanezcan estable en el tiempo –un cuatrimestre, un semestre, o bien, todo el ciclo lectivo-, ya que de esa manera sus integrantes podrán conocerse, profundizar el intercambio de información y opiniones sobre cada tema trabajado y, desarrollar un sentido de compromiso para con el grupo.

prueba de estrategias- se fueron incorporando una serie de herramientas y técnicas de estudios, las cuales son presentadas en la primer clase y se detallan en un documento denominado “Modalidad de cursado”. Estas herramientas son: carpeta proceso, mapas conceptuales y ficha de autoevaluación grupal (ver Anexo 1). Esta última consiste en una planilla que el grupo debe completar al finalizar cada TP, consignando, con una nota cualitativa –desde Insuficiente a Excelente- el desempeño de cada estudiante y de todo el grupo.

Por medio de una investigación cualitativa (Schwieters, 2004) hemos analizado tres casos de aplicación de la metodología de GCA en cohortes de Estadística I y II en el año 1997, a fin de dar cuenta de las mejoras en el rendimiento académico de los estudiantes.

Esta investigación se enmarcó en el paradigma interpretativo, necesaria para poder interpretar la complejidad del fenómeno educativo ya que “rescata los procesos, la voz de los sujetos participantes, tanto del investigador como de los investigados, y el apoyo de otras disciplinas para dar cuenta del fenómeno educativo de manera más inclusiva” (Gómez Gómez, 2000). Como señala Romo Beltrán (1993) “la llamada investigación de corte interpretativo va acompañada de una dimensión sociológica y antropológica de la escuela”.

Se estudiaron tres casos correspondientes a tres cursos que en 1997 experimentaron la estrategia de enseñanza-aprendizaje en grupos cooperativos. Según Walker (1983) el estudio de caso “es un examen de un ejemplo en acción”, es decir, que se analiza un ejemplo dinámico de la vida real de manera sistemática con intención de comprenderlo.

Para ello se recolectaron los testimonios de alumnos participantes de los distintos cursos. Dichos testimonios fueron escritos por los estudiantes en respuesta a la pregunta abierta “aspectos positivos de la metodología de Grupos Cooperativos de Aprendizaje” y fueron consignados en forma anónima, tras haber aprobado la asignatura, es decir que su

respuesta no condicionaba su situación presente ni futura en relación a la materia.

Luego de la recolección se realizó un recorte según dos factores: 1) Elección de las voces que mejor expresaban literalmente su mensaje y 2) Saturación de la muestra. A modo de ejemplo, hemos seleccionado tres de las cerca de 150 devoluciones realizadas por los estudiantes:

“La forma de trabajar, grupalmente, me permitió conocer más a mis compañeros y compartir con ellos opiniones, muchas veces necesarias, para un mejor entendimiento del tema” Estudiante 1.

“Fue más llevadera la materia, nos unió tanto en el estudio como en la parte afectivo social, compartimos más momentos juntos. Aprendimos a respetar las opiniones, es decir nos integramos tanto en la materia como en el grupo. Principalmente nos conocimos más aprendiendo. Que sigan los grupos” Estudiante 2.

“Muy bueno el concepto de trabajo en grupo, motiva más a la clase y está comprobado que la producción de varias personas será mucho mayor que la de una persona. Pude llegar a comunicarme más con mis compañeros y a compartir mis opiniones y aprender de otros puntos de vista. Que se haga una reunión de alumnos y profesores y que podamos opinar y sugerir la forma de trabajar en clase. Esta sugerencia es más para otras materias que tomen la modalidad del trabajo en clase y forma de tomar los exámenes” Estudiante 3.

Experiencia en la cátedra de Matemática I

A partir de los resultados positivos y continuos obtenidos en las experiencias antecedentes en la aplicación de Grupos Cooperativos de Aprendizaje (GCA) en las cátedras de Estadística, se adoptó esta metodología en los Trabajos Prácticos de la cátedra de Matemática I, correspondiente a las carreras Licenciatura en Sistemas de Información, Analista en Sistemas de Computación, y Profesorado Universitario en Computación.

La adopción se inicia en el año lectivo 2018 con la solicitud de conformación de los grupos cooperativos de alumnos, entre 3 y 5 miembros.

GENÉTICA y Prof. BIOLOGÍA Tema N°: N° de Orden:
ESTADÍSTICA I (ESTUN) y BIOESTADÍSTICA (TADIS)

FICHA DE AUTOEVALUACION GRUPAL, DE ESPECIFICACION DE ROLES Y CARÁTULA DE TRABAJOS.

Fecha y hora de entrega del práctico...../...../.....
 PRACTICO QUE SE ENTREGA:

GRUPO: <small>Nombre del grupo formado por la letra inicial del apellido de cada uno ordenadas alfabéticamente.</small>	ROLES DESEMPEÑADOS EN CADA REUNION(**)					CALIFICACION(*)						
	1ra	2da	3ra	4ta	5ta	6ta	I	R	B	MB	E	FIRMA
ALUMNOS Apellido y Nombres	Día: Duración	Día: Duración	Día: Duración	Día: Duración	Día: Duración	Día: Duración						
1												
2												
3												
4												
Del grupo (***)												

MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES GRUPALES, OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS: Indicar todo lo que consideren pertinente, con vistas a mejorar la metodología de enseñanza-aprendizaje. (seguir escribiendo en el reverso de la hoja si no alcanza el espacio)

(*) Cada alumno será evaluado por los otros integrantes del grupo, teniendo en cuenta principalmente su predisposición a trabajar y al nivel de conocimiento alcanzado. También se deberá considerar el estado y calidad de la carpeta proceso del compañero evaluado.

(**) ROLES POSIBLES (cada alumno ejercerá dos roles simultáneos y distintos en cada reunión)

I: Insuficiente; R: Regular; B: Bien; MB: Muy Bien; E: Excelente.

1. COMENDIADOR: se encarga de resumir las principales conclusiones o respuestas generadas por el grupo

2. INSPECTOR: se asegurará que todos los miembros puedan decir explícitamente como llegaron a las conclusiones o respuestas.

3. ENTRENADOR: corrige los errores de las explicaciones o resúmenes de los otros miembros.

4. NARRADOR: pide a los integrantes del grupo que relacionen los nuevos conceptos y estrategias con el material aprendido previamente.

5. INVESTIGADOR-MENSAJERO: consigue los materiales que el grupo necesita. Se comunica con los otros grupos y con el profesor.

6. REGISTRADOR: escribe las decisiones del grupo y edita el reporte del trabajo.

7. ANIMADOR: refuerza las contribuciones de los miembros.

8. OBSERVADOR: cuida que el grupo esté colaborando de manera adecuada.

TENER EN CUENTA: Lo que ESCUCHO, lo olvido. Lo que ESCUCHO y VEO, lo recuerdo un poco. Lo que ESCUCHO, VEO y PREGUNTO o CONVERSO con otra persona,

comienzo a comprenderlo. Lo que ESCUCHO, VEO, CONVERSO y HAGO me permite adquirir conocimientos y aptitudes. Lo que ENSEÑO a otro, lo domino.

Prof. Horacio SCHWIETERS hsch@fceqyn.unam.edu.ar o horacio.schwieters@gmail.com

Cel. 03752-15641880

Grupos Cooperativos de Aprendizaje- Curso 2010

Fac.C.E.Q.y Naturales.- UNaM.- Posadas - Misiones

Ilustración 1: Ejemplo de planilla utilizada en la autoevaluación de los grupos cooperativos de aprendizaje

En esta experiencia se propuso la utilización de los GCA para el desarrollo de actividades basadas en la elaboración de material audiovisual para la socialización de las distintas estrategias de resolución de problemas prácticos de álgebra.

La consigna se presentó solicitando el desarrollo de un video, en el que se presente la explicación metódica de resolución de un ejercicio seleccionado del trabajo práctico de cada módulo del programa de la materia.

Los lineamientos para la elaboración del material audiovisual se limitaron a:

1. presentar la consigna del problema a resolver
2. dar un razonamiento explicativo por cada decisión en el desarrollo del ejercicio
3. utilizar los conceptos y la terminología de la cátedra
4. rotar los integrantes del grupo en el rol de presentadores de la explicación de los ejercicios

Se dejaron abiertos los aspectos técnicos de elaboración del material, aunque se sugirió que podrían desarrollarse con elementos mínimos de captura y edición de videos, como por ejemplo, los de un dispositivo de telefonía móvil.

Se solicitó enviar el material a la cátedra, de modo que sea evaluado por los docentes responsables de la práctica.

Finalmente, se invitó a los integrantes de los grupos con ejercicios desarrollados de acuerdo a los criterios de la cátedra, a subir los videos a una red social de videos para ser compartidos abiertamente.

El material compartido se incorporó a un canal² de la plataforma Youtube generado por la cátedra, con objeto de organizar el contenido en relación al programa de la misma.

RESULTADOS

Tras el análisis de los testimonios en las cátedras de Estadística, hemos encontrado que prácticamente la totalidad de los estudiantes

expresó una opinión positiva hacia el trabajo en grupos cooperativos.

En relación a la aplicación de GCA en la cátedra de Matemática I para la elaboración del material audiovisual con la resolución de ejercicios seleccionados, se observó la aceptación de la consigna y la respuesta de los estudiantes con diversas estrategias para la elaboración del material.

Esto permitió identificar, no sólo los errores de tipo conceptual en forma temprana, sino también la capacidad creativa de los estudiantes mediante las distintas estrategias para la elaboración del material audiovisual, como el uso de software de edición de videos. La Figura 2 presenta 3 ejemplos de las distintas estrategias implementadas por los estudiantes en la elaboración de los videos. La Figura 2 (a) presenta el desarrollo en carpeta, donde se destaca la organización de la explicación. La Figura 2 (b) presenta el desarrollo en diapositivas donde se destaca la utilización del recurso informático en relación a la edición del video, y la identificación de los elementos conceptuales. La Figura 2 (c) presenta el desarrollo del ejercicio en pizarrón, donde se destaca el manejo del recurso por parte de los estudiantes.

²[https://www.youtube.com/playlist?](https://www.youtube.com/playlist?list=PLF9FgN8LLkMHmQWgD8A89JM74O5MV4E-Y)

[list=PLF9FgN8LLkMHmQWgD8A89JM74O5MV4E-Y](https://www.youtube.com/playlist?list=PLF9FgN8LLkMHmQWgD8A89JM74O5MV4E-Y)

Si la proposición $p \rightarrow (\sim p \vee q)$ es falsa, determine el valor de verdad de: $\sim(p \vee q)$

p	q	$\sim p$	$\sim p \vee q$	$p \rightarrow (\sim p \vee q)$	$(p \vee q)$	$\sim(p \vee q)$
V	V	F	V	V	V	F
V	F	F	F	F	V	F
F	V	V	V	V	V	F
F	F	V	V	V	F	V

(a)

Si la proposición $p \rightarrow (\sim p \vee q)$ es falsa, determine el valor de verdad de: $\sim(p \vee q)$.

Antecedente: p Consecuente: $(\sim p \vee q)$ = FALSO

$V \rightarrow F = F$

$p = \text{VERDADERO}$

(b)

$P \rightarrow (\sim p \vee q) = F$

p	q	$\sim p$	$\sim p \vee q$	$P \rightarrow (\sim p \vee q)$
V	V	F	V	V
V	F	F	F	F
F	V	V	V	V
F	F	V	V	V

$p = \text{verdadero}$
 $q = \text{falso}$
 $\sim p = \text{falso}$

$\sim(p \vee q)$
 $\sim(V \vee F)$
 $\sim V$
 F

(c)

Ilustración 2: Ejemplos de las distintas estrategias utilizadas por los alumnos para la elaboración del material audiovisual. (a) carpeta personal, (b) diapositivas, (c) pizarrón

Las experiencias dan cuenta de lo que Souto define como “grupalidad”: “todo conjunto o encuentro entre personas tiene la posibilidad de ser grupo, está ubicado en una dimensión potencial de grupalidad y la transita. Los sujetos (docente-coordinador, alumnos-miembros) podrán tener mayor o menor conciencia de esta cualidad potencial y podrán favorecerla u obstuirla de distintas maneras (...) lo grupal ‘está ahí’, tiene presencia pero podrá tomar un carácter más real o quedar como virtualidad en tanto la grupalidad puede o no realizarse”.

En coincidencia con estos antecedentes y en base a los propios resultados obtenidos año a

año en el desarrollo de las cátedras, hemos decidido continuar implementando la metodología de GCA, buscando adaptarla permanentemente para optimizar tanto los rendimientos académicos como los procesos de seguimiento de los alumnos por parte del plantel docente.

Por otro lado, hemos considerado la posibilidad de desarrollar instancias en las cuales compartir y promover la aplicación de dicha metodología con otros docentes de distintos niveles educativos. De esta manera, gestamos el Proyecto de Extensión 079/2008 “Curso: Enseñar y aprender en Grupos Cooperativos de Aprendizaje”, que tuvo su primera aplicación en 2008 con más de 50 docentes de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la UNaM. Posteriormente se realizaron experiencias similares como charlas y clases en escuelas secundarias, en la FCEQyN y en Institutos de Formación Docente de Posadas.

Básicamente, el objetivo de dichos talleres consistió en presentar las particularidades y fortalezas de la estrategia de enseñanza con GCA y en propiciar un espacio en que cada docente pueda construir su propio dispositivo de trabajo adaptado a la disciplina, nivel educativo, ritmo y cultura de la organización en que trabaja. Los talleres se estructuraron en cuatro reuniones a lo largo de un mes, en las cuales se utilizó material didáctico desarrollado especialmente³. Éste consistió en cartillas de actividades para el coordinador y los participantes, un cortometraje documental llamado “A la vuelta de la silla” donde se presentó la aplicación de los GCA en Misiones, y un edublog – www.gruposcooperativos.wordpress.com – en el cual se actualizan materiales sobre educación para ponerlos a disposición de los docentes.

En las reuniones se propuso a los docentes diagramar una estrategia de enseñanza-aprendizaje cooperativa adaptada a los requerimientos y posibilidades que cada uno percibió en el contexto del aula y el trabajo

³Fue desarrollado en 2011 y 2012 por la Licenciada en Comunicación Social Lara Schwieters, en el marco de su tesis de grado en la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la UNaM.

con los estudiantes. Luego se les sugirió que la implementen de manera experimental/piloto, para, en el último encuentro del taller presentar y compartir los resultados del trabajo, inquietudes, reflexiones y dudas con el docente coordinador y los docentes participantes del taller.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio han brindado un respaldo teórico a la estrategia de GCA, tal y como viene siendo aplicada en las Cátedras de Estadística I y II de las carreras mencionadas. Asimismo, los testimonios brindados por los alumnos –los cuales se siguieron solicitando por medio de preguntas más formales e incluso se han obtenido en las clases de consulta- continuaron dando cuenta de las potencialidades de la estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Asumiendo como propios los objetivos de la UNaM, con esta estrategia también hemos buscado dar una respuesta a las recomendaciones del Informe Final de la Evaluación Externa realizado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) publicado en 2010, en el cual señalaron la necesidad de “explorar metodologías alternativas para la enseñanza de las asignaturas básicas, tendientes a lograr una mayor integración teórico-empírica de las mismas” y “fortalecer la formación pedagógica de los docentes y la introducción de innovaciones que se adecuen a las características del alumnado de la institución”. De esta manera, hemos decidido que la metodología de GCA se consolide como la estrategia predilecta de las asignaturas Estadística I y II y Matemática I en las carreras mencionadas. Asimismo, por medio del Proyecto de Extensión, desde el equipo de cátedra permanentemente buscamos acercar la estrategia pedagógica a docentes de otras cátedras, facultades y escuelas de nivel medio. Además, al interior de la FCEQyN esta estrategia de aprendizaje participativo es incentivada en forma articulada con el Proyecto de Tutorías destinadas a los

ingresantes a la facultad. Las mismas fueron gestadas a partir del Proyecto de Apoyo para el Mejoramiento de la Enseñanza en primer año de las Carreras de Grado de Ciencias Exactas, Químicas; Ciencias Económicas e Informática (PACENI), que se aplica desde 2009 en esta facultad. Desde entonces, según el informe 2009 de dicho proyecto, se han implementado estrategias de trabajo basadas en el aprendizaje participativo con el fin de “ paliar en parte la problemática del ingreso, la permanencia y mejorar el rendimiento de los alumnos”.

BIBLIOGRAFIA

GARFIELD, J (1993), “Teaching Statistics Using small-groups cooperative learning. Journal of Statistics Education”, en “How to use cooperative learning in the mathematics class”, National Council of Teachers of Mathematics.

JOHNSON, D.W.; JOHNSON, R.T. y HOLUBEC, E.J, (1999) “El aprendizaje cooperativo en el aula”.

PRIETO CASTILLO, D. (2004) “La comunicación en la educación”, Buenos Aires, La Crujía.

SANTOYO, R. (1981) “Algunas reflexiones sobre la coordinación en los grupos de aprendizaje, Centro de Investigaciones y Servicios Educativos, UNAM, ene-feb-mar.

SCHWIETERS, H. (2004) “Enseñar y aprender en grupos cooperativos de aprendizaje”, Trabajo final de Especialización en Educación Superior, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones, Oberá, Misiones.

SCHWIETERS, L. (2012) “Construcción de un Plan de Comunicación para la promoción de la metodología de GCA”. Tesis de grado. Lic Comunicación Social FHyCS – UNaM.

SKLEPEK, G.E. (2012). “Análisis de un modelo de instrucción para la enseñanza de la

estadística basado en el trabajo en grupos cooperativos y la utilización de herramientas metacognitivas”. Tesis de Maestría. Maestría EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Comahue.

SOUTO, M. (1993) “Hacia una didáctica de lo grupal”, Buenos Aires, Ed. Miño, pag. 220 a 240.

ZARZAR CHARUR, C. (1980) Ed Nueva Imagen.

Informe Final de la Evaluación Externa realizado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) (2010)