



Un taller de matemáticas para Ingeniería Estadística en una Universidad Pública de Chile

Claudia **Vargas** Díaz
Departamento de Matemática, Universidad del Bío-Bío
Chile

cvargas@ubiobio.cl

Nicolas **Thériault**
Departamento de Matemática, Universidad del Bío-Bío
Chile

ntheriau@ubiobio.cl

Resumen

Quisimos indagar las percepciones de alumnos y docentes acerca de la experiencia docente de un taller especial realizado en el programa de Ingeniería Estadística de la Universidad del Bío-Bío en Chile cuyos estudiantes poseen una base de matemática deficiente. Hemos considerado grupos de dos años diferentes en cuatro asignaturas de primer año. Se quería conocer qué significaría para los estudiantes modificar la sesión de práctica con la aplicación de un taller donde participaría el docente responsable de la asignatura y un segundo docente para apoyar mejor a los estudiantes trabajando en grupos. Los grupos contaron con una hoja con problemas de los contenidos vistos en la teoría y al final de la sesión debían ser evaluados. Del estudio, pudimos extraer algunas conclusiones acerca de la aplicabilidad del taller y de los hábitos de estudio de los estudiantes.

Palabras clave: trabajo colaborativo, matemática, didáctica, clases de práctica.

Introducción

Los últimos 15 años se vienen desarrollando proyectos de mejoramiento de la calidad de la

enseñanza superior en Chile. Se inició el proyecto MECESUP¹ que entregaba recursos a las universidades chilenas.

"Los objetivos del Programa van dirigidos al centro de los esfuerzos de Chile para proveer las competencias necesarias que permitan aumentar la competitividad global, sostener el desarrollo económico y social, y asegurar que ningún talento se pierda por diferencias en las oportunidades de aprendizaje. Para ello, deberá mejorar la flexibilidad y coherencia del sistema de Educación Superior chileno, crear los incentivos necesarios para el mejoramiento de la calidad y eficiencia y apoyar el sistema nacional de innovación a través del aumento del inventario de capital humano avanzado." (Fuente: <http://www.mec2.com/>).

Nosotros queremos rescatar la importancia de investigar si una metodología funciona teniendo en cuenta el contexto estudiantil, los recursos de la universidad y la infraestructura. No obstante, no es fácil que el conocimiento generado en la investigación se transforme en estrategias educativas efectivas (Artigue, 2003). Es así, que para dar paso a una innovación dentro de una institución sería muy necesario en primer lugar, conocer el impacto de ella con un grupo pequeño de estudiantes para identificar, a través de sus percepciones (y quizás sus calificaciones) la eficacia del método y posibles mejoras.

Los estudiantes de la carrera estudiada

La caracterización de los estudiantes de la UBB la realiza cada año la Dirección General de Análisis Institucional (DGAI) a través de la aplicación de un cuestionario. Para la caracterización socioeconómica familiar de los estudiantes, se utiliza el estándar nacional de quintiles (Tabla 1).

Tabla 1

Quintiles Mensuales de Ingreso per cápita

Quintil	Monto Mínimo	Monto Máximo
1	0	\$70.000
2	\$70.967	\$118.854
3	\$118.855	\$182.793
4	\$182.794	\$333.909
5	\$333.910	Sin tope

Actualmente, los estudiantes de la UBB pertenecen al primer quintil con un 35.07%, seguido por el 26.43% de estudiantes pertenecientes al segundo quintil y un 16.58% del tercer quintil. La distribución porcentual por quintiles de los alumnos de la carrera donde llevamos a cabo la experiencia está dada en la Tabla 2 para los años 2012 y 2013 de nuestro estudio.

Tabla 2

Distribución de quintiles para la carrera estudiada.

Quintil	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Sin información
2012	35,71%	42,86%	7,14%	0%	0%	14,29%
2013	54,55%	27,27%	0%	9,09%	0%	0,09%

¹ "El Programa de Mejoramiento de la Calidad y Equidad de la Educación (Programa MECESUP) forma parte de los esfuerzos del Gobierno de Chile para apoyar la transición de su economía actual a una basada en el conocimiento, incrementando la equidad y la efectividad de su sistema de Educación Terciaria". (<http://www.mec2.com>)

Los datos nos indican que la mayoría de los estudiantes se encontraron en los quintiles 1 y 2 en los años 2012 y 2013 respectivamente, lo cual, motiva aún más a considerar el esfuerzo económico de los alumnos y pensar en ofrecer los mejores apoyos que puedan significar para ellos a largo plazo el éxito académico.

Los estudiantes de la UBB provienen mayormente de liceos municipales (públicos) y de colegios particulares subvencionados. En la carrera del estudio, la distribución por tipo de establecimiento es la que sigue en la Tabla 3:

Tabla 3

Procedencia de los estudiantes de la carrera

Año	Particular Pagado	Particular Subvencionado	Público
2012	0	14,29	85,71
2013	0	18,18	81,82

Pensamos que de alguna manera, la preparación de los estudiantes se relaciona con su procedencia, lo que invita a realizar los esfuerzos necesarios para impedir que los posibles talentos no se pierdan por diferencia de oportunidades.

Los estudiantes que ingresan a esta carrera poseen un bajo nivel en la matemática elemental (manejo de la operatoria básica de fracciones, potencias, radicación, factorización entre otros) que les dificulta enfrentar las asignaturas del primer año de universidad. Además, el promedio de ingreso a la carrera es bajo. Por ejemplo, en 2011 el promedio fue de 554 puntos siendo el último puntaje de ingreso de 510 puntos, por lo que es una de las carreras con el corte más bajo de ingreso vía Prueba de Selección Universitaria (PSU)² en la UBB.

Una opinión generalizada de los docentes es que los estudiantes de primer año en general poseen un desarrollo más bien mecánico de la matemática sin un pensamiento matemático desarrollado que les permita resolver problemas de matemática de nivel universitario. Es así, que al principio del primer semestre nos encontramos frente a diferentes tipos de obstáculos para poder llevar a cabo nuestra docencia o al menos para solamente explicar los contenidos sin tener que detenernos a corregir errores algebraicos o aritméticos. En ocasiones, el estudiante se resiste y se ve impedido de realizar una adecuada transposición didáctica (Chevallard, 1985). Es decir, de adaptar los nuevos conocimientos a lo que ya se sabe previamente de la enseñanza escolar.

En la asignatura de Cálculo, por ejemplo, donde se enseña funciones, los alumnos necesitan una atención especial para este tópico. Se ha estudiado la incidencia que puede tener en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones el considerar sus diferentes tipos de representación y las conversiones entre ellas (Font, 2005). Como docentes de la asignatura de Cálculo, necesitamos que los estudiantes comprendan el concepto de función puesto que este concepto precede en nivel de abstracción a los temas posteriores de cálculo de límites y derivadas que son parte del programa.

Dado que el aprendizaje depende en gran medida del entorno donde los estudiantes

² El proceso de selección universitaria se aplicó por primera vez en el año 1967 a cargo de la Universidad de Chile para el ingreso a sus aulas. Actualmente, sus pruebas de selección se realizan para seleccionar los estudiantes que ingresan a las 25 universidad adscritas al Consejo de Rectores de Chile CRUCH. El puntaje máximo de cada prueba es de 850 puntos. De acuerdo a los puntajes alcanzados los candidatos pueden elegir a qué carrera postular.

desarrollan sus aprendizajes (Vigotski, 1963) quisiéramos propiciar un ambiente donde el estudiante pueda contar con docentes disponibles y cercanos para atender sus consultas. Por ello, nos interesan las percepciones de los estudiantes sobre esta nueva manera de trabajar en clases y sobre esto consideramos la aplicación de un cuestionario.

Para el planteamiento del taller también tuvimos en cuenta el proyecto educativo de la universidad a la cual nos encontramos adscritos. El modelo educativo desarrollado por la Universidad del Bío-Bío presenta tres ejes temáticos con sub-dimensiones (Tabla 4).

Tabla 4

Ejes del modelo educativo UBB

Dimensiones	Sub-dimensiones
Compromiso	Disposición al aprendizaje Responsabilidad Social
Diversidad	Trabajo colaborativo
Excelencia	Capacidad emprendedora y liderazgo Capacidad para comunicarse

El diseño del taller

El taller propuesto para la clase de práctica se pensó como trabajo en grupo donde los integrantes colaboran para la resolución de los problemas propuestos por su profesor. Las características del taller son las siguientes:

1. Taller de 80 minutos (duración de la sesión de práctica) orientado a la realización de ejercicios donde se organizará a los estudiantes en grupos de cuatro.
2. Se entregará a cada grupo una Hoja de Trabajo acerca de los contenidos vistos durante la semana de clases. En la sesión trabajan dos docentes: el docente que imparte la asignatura y otro docente financiado por el proyecto. El docente entrega listados de ejercicios a los estudiantes.
3. El grupo variará cada sesión con el fin de fomentar que cada estudiante sea capaz de trabajar en equipo con cualquiera de los compañeros de la asignatura.
4. Cada sesión tendrá una evaluación grupal llamada Quiz que será calificado por el segundo docente
5. La cantidad de ejercicios será siempre la misma en cada Hoja de Trabajo (10 ejercicios relevantes de la materia) y la evaluación será en los 20 últimos minutos.
6. La asistencia al taller es obligatoria y el promedio de las notas de las evaluaciones se promediará será un 10% de la nota final.

La definición de trabajo en grupo que consideramos es la de Artzt y Newman "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" ³

Los beneficios que supone para los estudiantes trabajar en grupo son múltiples. Sólo desde el punto de vista social, el intercambio de información, el desarrollo de habilidades socio-

³ La definición está declarada en el artículo: Trabajo Cooperativo en Clase de Matemática, disponible en <http://www.ugr.es/~pflores/textos/otros/LaXSanFernando.pdf>

comunicativas entre otros viene a justificar su necesidad. Estos aspectos han sido abordados desde la psicología por los investigadores Johnson & Johnson (1998) en sus trabajos acerca de Aprendizaje Cooperativo donde destacan beneficios como:

- mayor productividad de los estudiantes
- relaciones positivas entre los pares
- mayor autoestima y capacidad de enfrentar la adversidad

Sin embargo, aprender es un hecho social que se ve limitado si el único que comunica es el docente con escasas intervenciones por parte de los estudiantes como suele ocurrir en el aula universitaria. Además, formar grupos en el aula no es lo habitual en las clases de matemática del contexto estudiado. Pese a que como declaramos antes, en el modelo educativo⁴ propuesto por la universidad, se explicita que como parte del perfil del egresado se espera que trabaje de manera asociativa en la consecución de logros como parte de la competencia genérica de Trabajo Colaborativo. Sostenemos que en clases de matemática es posible trabajar en esta competencia con los estudiantes pero evidentemente, deben darse las condiciones.

Lo natural y lo común es encontrar un solo profesor, maestro o tutor dentro de un aula. Pero, ¿puede un profesor atender las consultas e inquietudes de todos sus estudiantes? Podría darse el caso en que si, quizás si estamos hablando de un profesor que pasa bastante tiempo con sus estudiantes, pero es difícil en el contexto de cursos de 3 sesiones de 80 minutos cada semana. Si bien, existe la instancia para los estudiantes de asistir a consultar a la oficina del profesor a realizar consultas, esto suceda poco puesto que los estudiantes tienen hasta cinco asignaturas por semestre, lo cual completa su disponibilidad horaria. La cuestión es, resolver las inquietudes en el tiempo de clases, lo cual es más factible si hay dos profesores atendiendo consultas de grupos en vez de uno.

Existen experiencias con dos profesores en aula, registradas por el Grupo de Investigación de Organización de Centros (GROC, Grup de recerca d'organització de Centres⁵) que les han llevado a analizar la posibilidad de trabajar dos maestros en el aula a nivel de educación primaria. GROC menciona que es una manera de mejorar el aprendizaje de los niños ya que disminuye el ratio de estudiantes que debe abarcar el profesor, y además, es más fácil la detección de dificultades de los alumnos y de los potenciales también, junto con el establecimiento de relaciones más estrechas entre profesores y alumnos. Además, el hecho de compartir dos docentes en el aula, estrecha los vínculos profesionales y ofrece la posibilidad de identificarse con el otro.

Objetivos y metodología

El objetivo que nos planteamos fue conocer las percepciones de los estudiantes y de los profesores acerca de los talleres antes descritos en las asignaturas del primer año de universidad en la Carrera de IE.

Las percepciones de estudiantes se han considerado en diferentes etapas de la enseñanza. Desde edades preadolescentes (Ampadu, 2012) hasta estudios que involucran estudiantes y profesores universitarios. Por ejemplo, en términos de evaluación (Trillo & Porto, 1999), de metodología docente (Diez et al, 2009) (Gil, 2013) y sobre los cursos recibidos y elegidos en la

⁴ [http://www.ubiobio.cl/web/descargas/Modelo_Educativo_\(08.07.08\).pdf](http://www.ubiobio.cl/web/descargas/Modelo_Educativo_(08.07.08).pdf)

⁵ <http://www.joanteixido.org>

universidad (Alfaro, 2012).

De lo anterior se desprende que es importante considerar las percepciones y que ellas nos orientan y nos ayudan a “escuchar” a los estudiantes para tomar decisiones.

Los objetivos específicos que nos planteamos fueron:

1. Diseñar los talleres adecuados para los estudiantes de la carrera de IE.
2. Impartir los talleres con dos docentes del Departamento de Matemática.
3. Conocer la opinión de los estudiantes de IE de primer año acerca de los talleres.
4. Reconocer si los talleres resultaron un apoyo para los estudiantes de la carrera de IE.

La *población de estudio* estuvo conformada por estudiantes de primer año de la carrera de IE de la Facultad de Ciencias de dos promociones seguidas (2012 y 2013) y para ello se contó con el respaldo y autorización del jefe de carrera.

Para obtener la información consideramos la aplicación de dos cuestionarios a los estudiantes: uno al inicio de la asignatura y el otro al final. El primero para conocer las expectativas del estudiante con respecto al Taller, y el segundo para conocer las impresiones de los estudiantes sobre la efectividad del Taller. Además, se aplicó otro cuestionario a los profesores que participaron en la parte experimental para conocer sus impresiones.

Los cuestionarios fueron planteados para obtener una respuesta abierta (ver Apéndice A). Las preguntas buscaron orientarnos para saber si el taller fue de ayuda para el estudio y/o el aprendizaje de los contenidos por parte de los estudiantes. Con respecto a los cuestionarios aplicados a los profesores, era muy importante conocer la opinión de ellos puesto que su opinión enriquecería el trabajo si se logra implementar a futuro. Como complemento a la información también consideramos realizar consultas a los profesores a través del correo electrónico.

Primer año de aplicación y percepciones de los docentes

En 2012 ingresaron once estudiantes a la carrera (muy debajo de los años anteriores). Aunque el proyecto estuvo pensado para 30 estudiantes al menos, decidimos aplicarlo puesto que las características de los estudiantes seguían siendo las mismas de años anteriores. Los talleres debieron hacerse con parejas de estudiantes en lugar de grupos de cuatro estudiantes como teníamos pensado. El puntaje promedio de ingreso de este año alcanzó los 540 puntos, siendo el más alto de los puntajes de 606 puntos y el más bajo de 505.

Los docentes, que identificaremos por una letra mayúscula, estuvieron a cargo de la asignatura en el semestre indicado y colaboraron con el proyecto de acuerdo a su carga académica en forma voluntaria (Tabla 5). El docente que acompañó las sesiones de práctica de ambas asignaturas lo identificaremos por la letra Q, su formación es de Licenciado en educación y su título profesional es de Profesor de matemática.

Tabla 5

Información básica acerca de los profesores responsables del primer semestre 2012

Docente	Formación	Asignatura	Teoría	Práctica
Profesor L	Licenciado en Matemática	Cálculo I	x	x
Profesor M	Magister en Matemática	Álgebra	x	x

Finalizado el semestre, aplicamos el cuestionario (ver Apéndice A) a los docentes y

obtuvimos por ejemplo las respuestas (R) a las preguntas (P):

P: Estimado profesor, ¿considera usted que el taller (la guía de ejercicios más la presencia de los dos profesores en el aula) significó una ayuda para el aprendizaje de los estudiantes?

Las respuestas obtenidas fueron las siguientes:

R: *“Me pareció que si por los resultados y también debo manifestar que hubo alumnos que tomaron un desinterés, pues faltaban a los talleres”*. Profesor M

R: *“Pienso que el trabajo realizado fue de gran ayuda para los alumnos, pues si consideramos los escasos conocimientos que traían de enseñanza media y además los bajos hábitos de estudio, las posibilidades de reprobación del ramo eran bastante altas, sin embargo, gran parte del curso pudo aprobar, al menos los cursos del primer semestre. Por lo demás, dado que habían alumnos con tan mala base, era necesario que alguien les explicara de manera personalizada”* Profesor Q.

Sobre la pregunta,

P: ¿Fue para usted un apoyo en la atención de los estudiantes contar con la presencia del profesor ayudante?

La respuesta de uno de los profesores fue:

“Fue un aporte valioso ya que permitió una atención personalizada a los estudiantes”
Profesor L Algebra 1er. Semestre 2012

Se les consultó también lo siguiente:

P: ¿Consideraría usted realizar talleres del mismo tipo para cursos más numerosos?

R: *“Creo interesante la posibilidad de extender esta estrategia ...”*

“...estimo importante implementar mesas para trabajo en grupo de los estudiantes, más aún si son cursos numerosos” Profesor L.

Interpretamos que los docentes valoraron positivamente el taller y no les incomodó contar con la presencia de un docente que en el fondo les cooperaba con la atención que han denominado “personalizada”.

Como explicamos en un principio, el proyecto contemplaba que los talleres estuvieran dirigidos por el mismo profesor del curso contando además en el aula con el profesor ayudante. Sin embargo, para el segundo semestre la dirección del Departamento de Matemática distribuyó la carga horaria de modo que los horarios de práctica fueran atendidos por profesores diferentes a los profesores responsables de la asignatura (horario de teoría) (Tabla 6) .

Tabla 6

Información básica acerca de profesores responsables del segundo semestre 2012

Docente	Formación	Asignatura	Teoría	Práctica
Profesor C	Doctor en Matemática	Cálculo II	x	
Profesor X	Profesor de Matemática	Cálculo II		x
Profesor D	Magister en Matemática	Álgebra Lineal	x	
Profesor Y	Licenciado en Matemática	Algebra Lineal		x

Tanto el profesor C como el profesor D no se vieron involucrados directamente en las prácticas y se contrataron dos profesores (X e Y) para hacer la práctica. El profesor

acompañante (Q) que fue el mismo profesor del primer semestre.

Posterior a la ejecución del proyecto se les pasó un cuestionario con consultas a los profesores siendo una de las preguntas la siguiente con una de las respuestas:

P: ¿Cuál es su visión acerca de los estudiantes en la asignatura en que usted realizaba la práctica durante el segundo semestre de 2012 para la carrera de Ingeniería Estadística? Por ejemplo, el interés de los estudiantes en el curso, la motivación para resolver los problemas que usted le proporcionaba, la asistencia y compromiso con el taller.

R: 1. *Material de talleres realizados , yo no tengo.(No guardé)*

2. *Referente al interés de los alumnos, comenté con el profesor de la asignatura mi impresión de:*

- Pasividad de los alumnos frente a la asignatura.

-Trabajaban durante los talleres y/o clases, sin embargo, también se observó que muchas veces no estaban claros en la materia que estaban en cátedra. Profesor X

Cabe destacar que el profesor X, en ninguna oportunidad entregó una hoja con ocho problemas como se le había solicitado, pero escribió algunos problemas en la pizarra. No realizó evaluaciones todas las semanas y de las que si se hicieron no cooperó en tomarlas de manera a dos alumnos juntos como se le había solicitado (cada alumno contestaba por si sólo). Podría esperarse esta situación ya que desde el principio el profesor X advirtió que no prepararía material ni revisaría las evaluaciones, pese a haberle entregado las indicaciones a seguir y a contar la cooperación del profesor D y el profesor Q.

El profesor Y que atendía las horas de práctica de la asignatura de Álgebra Lineal no contestó la consulta formalmente, sin embargo, en ocasiones, mencionó preocuparse por el escaso contacto con el profesor a cargo del curso.

Percepciones de los estudiantes en el primer año de ejecución

Al comienzo y final de semestre del primer año de ejecución del proyecto, año 2012, se aplicó un cuestionario a los estudiantes para conocer sus percepciones en cuanto al trabajo realizado en el taller. Las preguntas iban enfocadas a conocer si los estudiantes tenían alguna idea de para qué podría servir un taller (ver Apéndice A) Las preguntas de respuesta abierta buscaban orientarnos de si el taller fue de ayuda en el estudio y en el aprendizaje de los contenidos por parte de los estudiantes. Unánimemente, los estudiantes manifiestan total convicción de que el taller significó para ellos una gran ayuda. Además, expresan que la modalidad de trabajo y la evaluación les acomodaba y favorecía su estudio. Debemos destacar que el taller fue bien considerado por los estudiantes. En efecto, citamos uno de sus comentarios:

“Estamos reforzando constantemente lo que hemos visto en clases anteriores, además que lo que no entiendo muy bien en clases me lo explican en el taller” Estudiante 1, 2012.

En relación a las preguntas realizadas y sus respuestas queremos destacar la siguiente:

P: Le resultaría un apoyo en el estudio de otras asignaturas los talleres de este tipo? Justifique su respuesta.

R: “Si, porque como somos pocos, nos alcanza con los dos profesores” Estudiante 2, 2012

R: “Si, porque los dos profesores son atentos y nos ayudan en todas las dudas, lo requeramos o no” Estudiante 3, 2012.

En general, los estudiantes explicitan necesidad de este tipo de talleres en otras asignaturas de matemática. También quisieran tener este taller en asignaturas fundamentales de la carrera. Esto nos hace pensar que al menos este semestre, los estudiantes necesitan bastante acompañamiento.

El segundo semestre pensamos que era importante agregar una pregunta para cautelar la asistencia de los estudiantes al taller.

P: ¿Ha asistido usted a todo los talleres? Si/No

En efecto, descubrimos un desinterés significativo en la asistencia al taller de Álgebra Lineal. Esto porque los estudiantes notaron que el taller de álgebra lineal faltó coordinación entre el profesor de teoría y el profesor de práctica. Incluso los estudiantes afirman no haber asistido porque el taller no les aportaba.

Como en el taller de cálculo 2 no se evaluó a los estudiantes todas las semanas y las evaluaciones que se tomaron no fueron bi-personales como se le había solicitado al docente de práctica. Esto provocó un gran desconcierto en los estudiantes. Los estudiantes manifestaron que funcionaba mejor el semestre anterior el sistema del taller porque el profesor de teoría era el mismo que el de taller.

Segundo año de ejecución del proyecto: primer semestre del año 2013

En el primer semestre se ejecutó el proyecto con bastante normalidad. Como habíamos mencionado antes, la carrera ha experimentado una baja en la cantidad de matriculados. En efecto, en 2013 ingresaron 9 estudiantes. Con respecto al puntaje de ingreso, el más alto de los puntajes fue de 663 puntos y el más bajo de 483. El promedio de ingreso de este año alcanzó los 551 puntos.

De nuevo, las respuestas de los estudiantes al cuestionario con respecto al taller realizado fueron positivas. En gran medida, pensamos que puede deberse a la necesidad continua que tienen de acompañamiento, motivación y superación de falencias de conocimientos previos.

Este año trabajó en las asignatura dos nuevos docentes para apoyar las clases que denominaremos W y Z, cuya formación es de Licenciado en Matemática en ambos casos.

Tabla 7

Información básica acerca de profesores responsables del primer semestre 2013.

Docente	Formación	Asignatura	Teoría	Práctica
Profesor N	Licenciado en Matemática	Cálculo I	x	x
Profesor M	Magister en Matemática	Álgebra	x	x

En esta oportunidad se aplicó el cuestionario al profesor N que no había participado anteriormente (el profesor M había participado con el mismo curso en 2012) (Tabla 7).

P: ¿Consideraría usted realizar talleres del mismo tipo para cursos números?

R: *Es posible, sólo que se requiere más preparación en la elaboración del taller para que se cumpla su objetivo.* Profesor N.

Otra de las respuestas a la pregunta fue la siguiente:

P: ¿Qué nota de a 7 le pondría a la participación de los estudiantes en los talleres? (escala de notas 1 a 7 vigente en la UBB)

R: Un 5,5. No hubo muchas diferencias con respecto a una práctica común. Profesor N.

Aquí tenemos que comentar que el Profesor N no realizó evaluaciones todas las semanas.

Para tener mayor información consultamos la opinión del Profesor W a través del correo electrónico solicitando que indicase los aspectos positivos y negativos que pudo detectar en la realización de los talleres (el enunciado de la cuestión está indicado en la metodología). Su respuesta fue la siguiente:

R: Aspectos Positivos

- Existe mejora en el aprendizaje por parte del alumno.
- El alumno tiene un papel activo en cada taller.
- Mejora la formación como docente al interactuar con los alumnos.

Aspectos Negativos

- Requiere un mayor esfuerzo de responsabilidad y disciplina por parte del alumno.
- Algunos alumnos tenían dificultades para comprender las explicaciones de clase debido a falta de conceptos matemáticos básicos.
- Algunas veces una hora de práctica resulta insuficiente para abarcar todos los temas vistos en la semana. Profesor W por correo electrónico.

Puede ser que ambos profesores jugaban roles diferentes. Uno más activo y el otro más pasivo. Esto motivado por el hecho que el profesor que acompañaba los talleres menciona que los estudiantes estuvieron más motivados. Y además, el profesor manifiesta que ha mejorado su formación como docente.

Lo que sí aparece es una de nuestras preocupaciones de cada año sobre la falta de conocimientos básicos de los estudiantes. Surge a partir de la respuesta del profesor acompañante W, la realidad del tiempo insuficiente para la práctica. No obstante, las horas consideradas para teoría son reducidas (dos bloques de 80 min.) si se considera la extensión de los programas.

Una observación importante que debemos realizar es que durante el segundo semestre no fue posible realizar el proyecto en la parte de la aplicación de los talleres debido a dos situaciones. En el curso de Cálculo 2, el docente a cargo se opuso a que se realizara el taller en el horario de práctica. Sus argumentos fueron que él no podía otorgar una hora de práctica al desarrollo del proyecto. Para el curso de Álgebra Lineal, se nos comunicó al principio que la asignatura finalizaría en octubre (por actividades de investigación del docente a cargo), más o menos un mes y medio antes que lo normal.

En relación a la negativa del profesor de Cálculo 2, quedan abiertas las preguntas siguientes: ¿todos los docentes están preparados para innovaciones? ¿es posible que haya docentes menos dispuestos a compartir el aula con otro par?

Aunque estas preguntas quedarán sin respuesta, quisimos indagar entre los estudiantes mediante un cuestionario de respuesta cerrada la importancia que tuvo para ellos la ejecución del taller del primer semestre. La última pregunta fue,

P: ¿hubiera necesitado el apoyo del taller con dos profesores durante este semestre?

La respuesta unánime (que contestaron individualmente) fue *si*. Incluso, un estudiante agregó la palabra “mucho”.

Conclusiones

Consideramos que favorecer el trabajo en pequeños grupos de estudio en el aula donde los estudiantes puedan contar con dos docentes para realizar consultas resulta un apoyo importante para los estudiantes de esta carrera. También podría significar un apoyo para estudiantes de similares características en otras carreras. Sin embargo, existieron ciertas resistencias en casos puntuales al hecho de compartir el aula con otro docente, a preparar materiales y en general a la innovación por parte de algunos docentes.

Por razones que obedecen a asuntos de responsabilidad y ética, sostenemos que para solicitar recursos tendientes a incorporar innovaciones o cambios dentro de la docencia en un organismo educativo, es necesario investigar los efectos positivos reales de ello sobre los estudiantes. Esto no debe pensarse únicamente como el resultado de sus calificaciones y su aprobación con nota mínima, sino, el apoyo que ello significa para los estudiantes.

El objetivo detrás del estudio fue favorecer el aprendizaje de estudiantes que provienen en su mayoría del sistema público de educación secundaria de la región del Bío-Bío en Chile y cuyos conocimientos de matemática son deficientes.

Con respecto a los objetivos, pensamos que los objetivos 1 y 2 fueron ejecutados por parte de los colegas participantes con experiencia docente que dictaron cursos de matemáticas. Se intentó modificar en la forma lo menos invasiva posible el normal desarrollo de las clases de los docentes. La mayoría de ellos estuvieron de acuerdo, encontrando cierta resistencia en casos puntuales. El objetivo 3 se logró a través de los cuestionarios de investigación que se pasaron a los estudiantes durante el año 2012 al iniciar y finalizar cada semestre. En relación al objetivo 4 en base a las respuestas obtenidas en los cuestionarios se puede afirmar que los estudiantes si se sintieron apoyados. No ofrecemos un análisis estadístico de las respuestas puesto que el 100% de los estudiantes participantes manifestaron que el taller fue un apoyo para ellos tanto en el año 2012 como en el primer semestre de 2013.

Quedaron algunas preguntas abiertas como hemos mencionado antes que constituyen un desafío para investigaciones posteriores en torno a las creencias de los profesores en relación a la innovación en la docencia de matemática en la universidad.

Con respecto al taller, dado que este tiene como base el trabajo en grupo, pensamos que este modelo se vería enriquecido con la posibilidad de realizarlo en aulas equipadas para este tipo de trabajo. También pensamos que convendría informar a los docentes la realidad de los estudiantes (necesidades, situaciones sociales, el significado de vivir en pensiones fuera de su ambiente familiar, la adaptación a la universidad después de la escolaridad, entre otros) para motivarlos a involucrarse en actividades que podrían ser beneficiosas no sólo para los estudiantes ni también para el ejercicio de su propia docencia.

Para la realización de este tipo de taller, es necesario tener un apoyo claro a nivel departamental (Departamento de Matemática) e institucional. Para las asignaturas implicadas, se debe asignar responsables de ambas clases, tanto las teóricas como las prácticas. Esto por la falta de coordinación entre diferentes docentes (natural por dar clases a tiempo parcial) y que finalmente repercuta como en este caso en el interés en clases por parte de los estudiantes.

Para finalizar, queremos enfatizar que con este tipo de apoyo estamos intentando disminuir

la brecha de éxito académico entre estudiantes que provienen de la educación privada y estudiantes que provienen del sistema de educación pública como lo es el caso de los estudiantes de esta carrera. Este debería ser uno de los principales nortes de la educación.

Referencias y bibliografía

- Alfaro, A. (2012). El proyecto matemática para la enseñanza media (MATEM-UNA): Percepción de los estudiantes sobre los cursos recibidos y las carreras en educación superior que eligieron. *UNICIENCIA*, 27(1), 34-58.
- Ampadu, E. (2012). Students' Perceptions of their Teachers' Teaching of Mathematics: The Case of Ghana. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(2), 351-358.
- Artigue, M. (2003). ¿Qué se puede aprender de la Investigación Educativa a nivel universitario? *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 117-134.
- Chevallard Y. (1985). La transposition Didactique : du savoir savant au savoir enseigné. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Grenoble: Ed. La Pensée Sauvage.
- Diez, M. et al. (2009). Percepción de los estudiantes universitarios de educación respecto al uso de metodologías docentes y el desarrollo de competencias ante la adaptación al EEES: datos de la Universidad de Valladolid. *Aula Abierta*, 37(1), 45-56. ICE. Universidad de Oviedo.
- Font, V. (2005). Funciones y derivadas. En *Actas del XXI Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística, tomo II* (pp. 5-54). Bogotá. Colombia.
- Gil, P. (2013). Percepción de utilidad y grado de satisfacción del alumnado de formación del profesorado con el método de caso. *Aula Abierta*, 41(3), 79-90.
- Johnson, & Johnson, D. (1998). *Cooperation in the classroom* (7ª ed.). Interactionbook Company.
- Trillo, F., & Porto, M. (1999). La percepción de los estudiantes sobre su evaluación en la universidad. Un estudio en la Facultad de Ciencias de la Educación. *Innovación Educativa*, 9, 55-75.
- Vigotsky, L. (1963). *Pensamiento y lenguaje*. Bs. As.: La Pléyade.

Apéndice A

Cuestionarios

Cuestionario docentes

Estimado profesor,

A través de las siguientes preguntas queremos conocer sus impresiones acerca del Taller realizado en la asignatura que UD. dictó para la carrera.

1. ¿Qué nota de 1 a 7 le pondría a la participación de los estudiantes en los talleres propuestos por UD.? ¿Por qué?
2. ¿Fue para UD. un apoyo en la atención de los estudiantes el hecho de contar con la presencia del profesor ayudante? ¿Por qué?
3. ¿Consideraría UD. realizar talleres del mismo tipo para cursos más numerosos?

Cuestionario estudiantes

Estimado estudiante,

a través de las siguientes preguntas queremos conocer sus impresiones iniciales acerca de los talleres de matemática especiales que se está realizando en su carrera de Ingeniería Estadística.

Por favor conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Sabe UD. en qué consisten los talleres de Álgebra y Cálculo?
2. ¿Qué espera Ud. de estos talleres?
3. Hasta ahora, ¿podría decir qué ha aprendido en estos talleres? ¿en qué lo nota?
4. ¿Le resultaría un apoyo en el estudio de otras asignaturas contar con talleres de este tipo? Justifique su respuesta.