

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA UNIDAD LEGARIA

El potencial efecto positivo, en un alumno de matemáticas a nivel medio superior, del apoyo tutorial de sus compañeros de clase, como recurso didáctico

Tesis que para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Matemática Educativa

Presenta: **Fernando Rodríguez Velasco**

Director de Tesis: **Dr. Mario Sánchez Aguilar**

México, D.F., mayo 2014



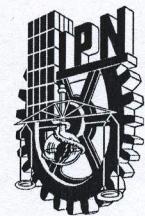
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México, D.F. el día **3 del mes de Julio del año 2014**, el que suscribe **Fernando Rodríguez Velasco** alumno del Programa de **Maestría en Ciencias en Matemática Educativa**, con número de registro **A-120094**, adscrito al **Centro de Investigación de Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada**, manifiesta que es el autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del **Dr. Mario Sánchez Aguilar** y cede los derechos del trabajo titulado “**El potencial efecto positivo, en un alumno de matemáticas a nivel medio superior, del apoyo tutorial de sus compañeros de clase, como recurso didáctico**”, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a las siguientes direcciones: froguez@gmail.com y marios@ruc.dk . Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Fernando Rodríguez Velasco



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México siendo las 12:00 horas del día 19 del mes de mayo del 2014 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CICATA Legaria para examinar la tesis titulada:

El potencial efecto positivo, en un alumno de matemáticas a nivel medio superior, del apoyo tutorial de sus compañeros de clase, como recurso didáctico

Presentada por el alumno:

Rodríguez

Apellido paterno

Velasco

Apellido materno

Fernando

Nombre(s)

Con registro:

A	1	2	0	0	9	4
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

Maestría en Ciencias en Matemática Educativa

Después de intercambiar opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Director(a) de tesis

Dr. Mario Sánchez Aguilar

Dr. Miguel Alejandro Rosas Mendoza

Dr. Francisco Javier Lezama Andalón

Dr. Apolo Castañeda Alonso

M. en C. Juan Gabriel Molina Zavaleta

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

Dr. José Antonio Calderón Arenas



CICATA - I.P.N. U. LEGARIA
Centro de Investigación en Ciencia
Aplicada y Tecnología Avanzada
del Instituto Politécnico Nacional

Índice.

Prólogo	Pag. 11
Glosario	Pag. 7
Índice	Pag. 5
1. Introducción	Pag.13
2. Antecedentes. Revisión de la literatura	Pag. 17
2.1 ¿Qué es la asesoría entre pares?	Pag. 17
2.2 Algunas ventajas de la tutoría entre pares	Pag. 19
2.3 Algunas desventajas de la tutoría entre pares	Pag. 21
3. Antes que nada, el contexto	Pag. 23
4. Un estudio exploratorio	Pag. 27
4.1 El cuestionario	Pag. 28
4.2 Los resultados del cuestionario	Pag. 31
5. Diseño del instrumento que llamaremos “Guía”de aquí en adelante	Pag. 35
5.1 La definición de los roles	Pag. 40
5.1.1 Etapa previa a la asesoría	Pag. 41
5.1.2 Primera etapa de la asesoría	Pag. 43
5.1.3 Segunda etapa de la asesoría	Pag. 43
5.1.4 Tercera etapa de la asesoría	Pag. 44
5.1.5 Cuarta y última parte de la asesoría	Pag. 45

5.2 El contenido curricular	Pag. 45
5.3 Las particularidades de cada tutoría desde la aproximación del alumno	Pag. 49
5.3.1 Problemas con la estructura del pensamiento lógico matemático	Pag. 50
5.3.2 Problemas adquiridos por algunas malas experiencias didácticas	Pag. 51
5.3.3 La falta de interés. ¿Por qué las matemáticas resultan aburridas para muchos de los estudiantes?	Pag. 52
5.3.4 ¿Y si acaso todo el problema se debe solo al profesor?	Pag. 53
5.4 La confianza como herramienta didáctica	Pag. 55
5.5 La naturaleza de la matemática	Pag. 59
5.6 La clase del profesor como punto de partida	Pag. 62
5.7 La evaluación de la tutoría	Pag. 65
6. Conclusiones	Pag. 69
7. Referencias	Pag. 71

INDICE DE TABLAS

1. Tabla de resultados del cuestionario	Pag. 31
---	---------

Glosario.

Recurso didáctico. Manifestación creativa utilizada en la solución de problemas de la práctica pedagógica. Estrategia, vía, metodología, acción didáctica o recurso para la enseñanza – aprendizaje que puede involucrar aspectos tan diversos como la esfera motivacional – afectiva, el manejo de los procesos de atención, los recursos de memorización analítica, la inducción del aprendizaje y los procedimientos para el manejo eficiente de la información.

Contenido curricular. Conjunto de competencias básicas, objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que los estudiantes deben alcanzar en determinada asignatura o nivel educativo. Conjunto de conocimientos científicos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que deben aprender los educandos y que los maestros deben estimular para incorporarlos en la estructura cognitiva del estudiante.

Becario. Alumno o estudiante de algún colegio privado que por razones de excelencia académica o de tipo socio-económico es acreedor a un porcentaje de descuento monetario en su colegiatura mensual y que en muchas ocasiones, por esta última razón, se obliga a colaborar en programas de apoyo administrativo o docente.

Asesor o tutor entre pares. Definiremos de esta manera a los estudiantes becarios que sean seleccionados para apoyar al docente, compartiendo sus conocimientos con sus compañeros de clase y ayudando a los mismos a desarrollar habilidades y competencias requeridas en el contenido curricular de las asignaturas de matemáticas en general, a través del recurso didáctico que llamaremos para fines de la tesis “Asesoría o tutoría entre pares”.

Clase tradicional. Llamaremos de este modo a la clase diseñada, elaborada e impartida personalmente por y solo por el profesor titular de las asignaturas de matemáticas, como parte fundamental de su programa de enseñanza.

Técnica. Se entenderá como Técnica, de acuerdo a las definiciones fundamentales de la TAD, a una forma particular de saber-hacer una determinada tarea, es decir que una Técnica es una manera de resolver tal o cual tarea matemática.

Modelo Matemático. Es un tipo de modelo científico que emplea algún tipo de formulismo matemático para expresar relaciones, variables, parámetros, entidades y relaciones entre variables y/o entidades u operaciones, para estudiar comportamientos de sistemas complejos ante situaciones difíciles de observar en la realidad.

Conocimiento conceptual. Es aquel conjunto de saberes que se forma a partir de un conjunto de representaciones definidas como invisibles, inmateriales, universales y esenciales, es decir que no se forma a partir de experiencias sensoriales subjetivas en cada individuo, sino que hace referencia a la universalidad de los conceptos y objetos, aquellos que todos comprendemos de la misma manera, sin añadirle características propias.

Autoestima. Es la valoración, generalmente positiva, de uno mismo. Para la psicología se trata de la opinión emocional que los individuos tienen de si mismos y que supera en sus causas la racionalización y la lógica. En el contexto que estaremos haciendo referencia a la autoestima, esta se encuentra íntimamente relacionada con la autoconfianza que los estudiantes demuestran a la hora de responder a cuestionamientos o resolver ejercicios que les son presentados por el profesor.

Pensamiento lógico matemático. Es el pensamiento que se desprende de las relaciones entre los objetos y procede de la propia elaboración del individuo. Dado que la lógica se encarga del estudio de los métodos y principios utilizados para distinguir el razonamiento correcto de lo incorrecto, el pensamiento lógico matemático sirve para analizar, argumentar, razonar, justificar o probar razonamientos mediante el uso del lenguaje y los postulados matemáticos.

Resumen.

En muchas de las escuelas preparatorias alrededor del mundo, sobre todo en muchas de las instituciones privadas, uno de los recursos didácticos más utilizados como apoyo a la clase tradicional impartida por un profesor de matemáticas, reside en la tutoría brindada por compañeros de la misma clase. A este tipo de asesoría se le conoce en español como “tutoría entre pares”.

El presente documento aborda el análisis del posible efecto positivo que tales asesorías pueden brindar como un recurso didáctico complementario de la clase de matemáticas. A lo largo del trabajo se van analizando características de la tutoría entre pares, y poco a poco se van esbozando una serie de consejos para hacer más eficiente y exitosa la mencionada asesoría, de forma que al final el documento arroja como resultado los fundamentos de una “guía” para tutores, que podría ser utilizada en la preparación de algunos estudiantes previamente seleccionados, en su habilitación como tutores de un programa de apoyo para cualquier asignatura de matemáticas impartida en las escuelas preparatorias.

Abstract.

In many of the high school institutions around the world, especially in many of the private institutions, one of the most widely used teaching resources to support traditional classes, lies in mentoring provided by peers in the same class. This type of counseling is simply known as "peer tutoring".

This paper addresses the analysis of the possible positive effect that such mentoring could provide as a complementary teaching resource for the mathematics class. Throughout the paper main characteristics of peer tutoring are analyzed, and a few tips to help the abovementioned mentoring to be more efficient and successful will be gradually outlined, so that finally the document throws the foundations of a "guide" for tutors, which could be used in the preparation of some pre-selected students in their qualification as tutors in a program supporting mathematics teaching in high schools.

Dedicatorias:

A mis tres soles refulgentes...

A mis padres, por si acaso...

Agradecimientos:

Al Dr. Mario Sánchez Aguilar

Al Instituto Politécnico Nacional

A mi patria querida, a mi México

Prólogo.

La presente tesis de maestría que presenta Fernando Rodríguez Velasco, se desarrolla alrededor de un modelo de instrucción matemática que pretende ser complementario a la instrucción matemática que un profesor imparte a sus estudiantes en el salón de clases, me refiero al modelo de tutoría entre pares.

La tutoría matemática entre pares, como expondrá con detalle Fernando en esta su tesis, es un modo de instrucción matemática en la que un estudiante con conocimientos matemáticos suficientemente sólidos se encarga de brindar apoyo a sus compañeros estudiantes respecto a sus dudas relacionadas con sus clases de matemáticas, esto a través de asesorías personalizadas que se desarrollan con el apoyo y supervisión del profesor de matemáticas.

Fernando tiene la condición de laborar como profesor de matemáticas en una institución educativa donde la tutoría entre pares no es una ocurrencia de un profesor aislado, sino una práctica institucionalizada. Esto ha llevado a Fernando a interesarse en mejorar esta práctica en su propia institución, y ese interés en mejorar se manifiesta en esta tesis de maestría.

Fernando en particular ha estado interesado en formular una guía de apoyo para los jóvenes que se desempeñan como tutores, ya que como se ha señalado desde hace tiempo, hay muy poca información concreta sobre el entrenamiento o capacitación de tutores pares en matemáticas (Wepner, 1985). Así, la presente tesis de Fernando no solo representa un ejercicio de reflexión sobre una práctica educativa en su propia institución y una contribución para su mejora, creo que también es el reflejo del crecimiento profesional de Fernando y su interés sincero por mejorar la educación matemática que reciben los estudiantes en su institución.

Espero que los lectores encuentren este trabajo interesante y relevante. A mí en lo personal me ha despertado un interés y me ha hecho más sensible hacia las potencialidades que este modelo de instrucción matemática puede ofrecer a estudiantes y profesores. Es sin duda un área de trabajo que vale la pena profundizarse.

Mario Sánchez Aguilar

Ciudad de México

16 de mayo de 2014

1. Introducción.

Bien, lo que el lector tiene por delante es un trabajo que antes que nada, surge de una experiencia real, de una inquietud que se suscita de mi labor cotidiana como docente.

Si bien mi práctica profesor no es demasiado larga, el destino me ha brindado la oportunidad de ejercerla con variados y diferentes tipos de estudiantes, en distintos niveles educativos y de distintas características socio-económicas, incluso en diferentes regiones geográficas del país, pero eso sí, casi siempre enseñando matemáticas. En diversas áreas de las matemáticas por cierto, pero como dije antes en el campo de las matemáticas la mayor parte de las veces. Hay que mencionar aquí, que de vez en cuando, menos ocasionalmente de hecho, pero también suelo dar clases de física.

Tal vez quepa mencionar también que mi formación profesional no es la de un teórico de las matemáticas, sino la de un ingeniero, un ingeniero civil para más detalles, y esto sin duda deriva en inevitables consecuencias sobre mi perspectiva de la enseñanza de los fenómenos relacionados a las propias matemáticas. Probablemente encontraremos algunas situaciones a lo largo de mis análisis posteriores en que toquemos las que yo podría considerar, si bien sutiles, como importantes implicaciones de juicio, debidas a mi subjetivo punto de vista.

Por lo pronto mencionaré solamente el origen de mis observaciones y el cómo llegué a considerar el tema que plantea el trabajo que este documento expone, y que para más detalles, se presenta como tesis de posgrado, para obtener el grado de maestro en ciencias, en matemática educativa, ante las autoridades académicas y el colegio de profesores de matemática educativa del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Es muy probable que aquel lector que haya también experimentado la práctica docente, se haya encontrado como yo, algunas veces sin duda, ante el panorama

que planteo a continuación: el profesor de matemáticas, digamos que de secundaria o de preparatoria, ha concluido la argumentación en cuanto al tema del día, y éste pregunta dirigiéndose al alumnado: “¿quedan dudas? o ¿alguien desea comentar algo o tiene alguna pregunta?”. El profesor observa atentamente las reacciones y nadie levanta la mano, bueno, ¡nadie levanta ni siquiera la mirada!

El docente experimentado sabe bien que esta respuesta del alumnado no se debe a que todos hayan quedo plenamente satisfechos con la exposición, a que hayan entendido cada aspecto del tema y a que no guarden ninguna duda al respecto. Tal vez este maestro no haya realizado nunca la investigación relacionada con el fenómeno, pero sabe que la razón detrás de esta conducta es una combinación de varios factores. Adivina que hay un poco de temor al regaño, mezclado con un poco de vergüenza derivada de no haber comprendido bien lo expuesto y sin duda también, con una buena cantidad de indiferencia hacia la clase o de falta de interés por los temas abordados.

Aburrido de esta situación recurrente, probablemente el resignado profesor, suspirará cansado y concluirá su clase diciendo algo como: “Bien entonces, ya que no quedan dudas, realizaremos a continuación los siguientes ejercicios...” o algo por el estilo, pasando de inmediato a “lo que sigue”, si no es que simplemente dando por concluido el asunto. Y es aquí justamente, que el profesor avezado, notará el curioso fenómeno que da origen a mi investigación: en cuanto el docente abandona las explicaciones, ojo, debido a que ninguno de los estudiantes las ha requerido, en cuanto simplemente pasa a hacer otra cosa repito, la mayor parte de los estudiantes voltean sigilosamente hacia sus compañeros de al lado, y comienzan a hacer preguntas, a expresar dudas y a solicitar explicaciones.

“¿Qué demonios?”, se preguntará sin duda el profesor, ¿existían o no existían dudas? Pero sobre todo: ¿porqué los estudiantes prefieren resolver las mismas con sus compañeros que con el propio docente?

A menos que se tratase de un maestro “a la vieja usanza”, de los que castigan a golpes regla o castigos físicos la falta de aprovechamiento, en cuyo caso la explicación del fenómeno quedaría más clara, en la mayor parte de los casos no parece haber una explicación evidente para este, extraño pero normalmente típico, comportamiento del alumnado.

La primera parte de mi trabajo se encarga de indagar, de investigar ligeramente al menos, sobre las causas de este comportamiento. ¿Son las suposiciones que hicimos antes, sobre el temor, la vergüenza y la indiferencia, el verdadero origen del fenómeno descrito? (En esta parte de la tesis, comentaré acerca de los resultados de algunos cuestionarios que realicé al respecto, en cierta población de alumnos de preparatoria, a los que doy clase habitualmente).

A partir de ahí, el trabajo tomará una dirección distinta, que se desprende de algunas cuestiones relacionada indirectamente con los resultados obtenidos en la investigación exploratoria mencionada antes: ¿existen ventajas didácticas en el hecho de utilizar a otro estudiante como fuente de solución de las dudas?, ¿están éstas supuestas ventajas asociadas al hecho de que no sea un profesor el que apoya el aprendizaje?, ¿funcionan en general para cualquier compañero de clase, o solo funcionan cuando el apoyo recibido procede de un compañero con mejor aprovechamiento educativo, digamos que solo sirven cuando se le pregunta a los compañeros “más aplicados”?

Por otro lado, en ciertas tradiciones educativas es bastante común incluir programas donde un tutor, es decir un guía de mayor nivel cognitivo que el estudiante, se encargue de reforzar el trabajo del profesor, mediante clases o tutorías adicionales a las correspondientes al propio programa curricular de la asignatura correspondiente. Particularmente en el caso de las asignaturas de matemáticas, existen muchos referentes a este tipo de solución. En algunos casos, al parecer originalmente en escuelas de origen anglosajón, según lo cita Brendan Dabkowski en “*The history of peer tutoring*” (2000), este tutor no es otro que un compañero estudiante de un grado educativo ligeramente superior, o incluso del mismo grado, ya sea con mejor o con similar nivel de aprovechamiento

que el del estudiante que recibirá el apoyo tutorial. Cuando este es el caso, se refieren en inglés a esta variante didáctica, justamente como “**peer tutoring**”.

Resulta además, que una de las escuelas donde laboro, una preparatoria privada del reconocido internacionalmente sistema de escuelas lasallistas, utiliza un incipiente programa de este tipo. Me refiero a éste como incipiente, dado que se encuentra apenas en una etapa de implementación experimental, donde aún están en proceso de definirse las políticas de aplicación del mismo, pero de entrada tiene que ver con que la escuela, en respeto a la filosofía y pedagogía histórica propia de las instituciones lasallistas, otorga anualmente un importante número de becas para estudiantes necesitados o de altos niveles de aprovechamiento. Estos estudiantes por otro lado, adquieren al aceptar dichas becas, el compromiso de colaborar en distintos rubros y proyectos afines con la propia filosofía de la institución o simplemente en actividades de la escuela en donde su apoyo sea requerido. A cada uno de los estudiantes becados, le son asignadas cierto número de horas de servicio semestral, de acuerdo al porcentaje de descuento en la colegiatura correspondiente a la beca que le haya sido otorgada.

Una de las posibilidades que se les presenta a estos becados, para cumplir con sus horas de servicio, es el de servir como tutores de sus compañeros con menor nivel de aprovechamiento (normalmente los que han reprobado evaluaciones parciales), durante horas de asesorías fuera del horario normal de clases. Justamente lo que llamamos antes un programa de “**peer tutoring**”, que por cierto, de aquí en adelante y para los fines de este trabajo, llamaré en español, “**asesoría entre pares**”.

Es a partir entonces de todos estos antecedentes, que el resto del trabajo aborda no solo la cuestión de las ventajas de la “**asesoría entre pares**” sino también la de sus desventajas, y en particular la idea de reforzar estas últimas, mediante algún tipo de instrumento didáctico, del tipo de un manual o guía, que sirva de entrada en la preparación de los tutores y al mismo tiempo les otorgue algunas direcciones o pistas, para reconocer y solucionar algunas necesidades particulares de cada uno de los compañeros a los que les toca apoyar en el programa.

2. Antecedentes. Revisión de la literatura

En este capítulo se presenta una revisión de artículos del campo de la matemática educativa que se enfocan en el tema de la tutoría entre pares. Esta revisión, además de proveer al lector una visión general sobre el tópico de la tutoría entre pares en la educación matemática, servirá para dar soporte a la guía para asesores que se presenta en el capítulo 5. La revisión bibliográfica está dividida en las siguientes 3 secciones:

- 2.1 ¿Qué es la tutoría entre pares?
- 2.2 Algunas ventajas de la tutoría entre pares
- 2.3 Algunas desventajas de la tutoría entre pares

2.1 ¿Qué es la asesoría entre pares?

De manera general se puede decir que una tutoría matemática es una situación académica que puede tener lugar dentro o fuera de la escuela, en la que una o varias personas se encargan de orientar, aconsejar y brindar apoyo a algún estudiante o grupo de estudiantes que necesitan aprender o clarificar dudas relacionadas con algún contenido matemático escolar. La literatura especializada en matemática educativa hace referencia a varios tipos de tutoría matemática, donde la tutoría entre pares es solo uno de esos tipos de tutorías. Por ejemplo, en el trabajo de Karsenty (2010) se mencionan diferentes tipos de tutorías matemáticas que se clasifican de acuerdo a los antecedentes matemáticos del tutor:

- (1) *Tutoría profesional.* Es aquella en que la tutoría es impartida por personas capacitadas para enseñar matemáticas, como un profesor de matemáticas por ejemplo.
- (2) *Tutoría paraprofesional.* Esta categoría se refiere a la tutoría matemática impartida por adultos que tienen ciertos antecedentes y experiencia matemática, pero aún no son profesores de matemáticas. Por ejemplo un profesor de matemáticas en formación.

- (3) *Tutoría no profesional.* Esta categoría se refiere a las tutorías realizadas por personas adultas que no tienen antecedentes matemáticos más allá de los conocimientos que adquirieron cuando ellos mismos eran estudiantes. Una tutoría realizada por un parent o una madre es un ejemplo de esta categoría.
- (4) *Tutoría entre pares.* Se refiere principalmente a una situación en la que el tutor y el tutorado son ambos estudiantes de matemáticas, y tienen aproximadamente la misma edad.

Existe otra clasificación de tutorías matemáticas, pero esta no depende de los antecedentes matemáticos del tutor, sino más bien del formato en el que se desarrolla la tutoría. Aquí me estoy refiriendo a la categorización propuesta por Miller, Barbetta, Drevno, Martz y Heron, (1996):

- (1) *Tutoría entre pares con la clase completa.* Este sistema de tutorías involucra a todos los estudiantes de una clase trabajando simultáneamente en pares de tutor-tutorado.
- (2) *Tutorías de edades cruzadas.* En la tutoría de edades cruzadas el tutor es aproximadamente dos o más años de edad mayor que el tutorado.
- (3) *Tutoría uno a uno.* Este formato se constituye solo por díadas de estudiantes.
- (4) *Instrucción en grupos pequeños.* En esta categoría el profesor puede estar asesorando a un pequeño grupo de estudiantes, otro pequeño grupo de estudiantes trabaja tanto con tutoría entre pares, mientras el resto de los estudiantes trabajan de manera individual. En este modelo debe haber rotación en cuanto a las agrupaciones descritas, para que todos los estudiantes puedan experimentar los diferentes modos de trabajo.

(5) *Tutorías en casa.* En este formato basado en casa los padres o hermanos sirven de tutores.

Otro tipo de tutoría que también se menciona en la literatura especializada es la tutoría privada (Hussein, 1987). Este tipo de tutoría se da cuando instituciones privadas ofrecen asesoría matemática a estudiantes, usualmente fuera de la escuela, pero a cambio de una remuneración económica.

El presente trabajo se enfoca en la tutoría entre pares (conocida en la literatura anglosajona como “peer tutoring” o “peer assisted learning”), aunque la concepción de asesoría entre pares que se adopta en esta tesis no se refiere únicamente a una asesoría uno a uno como refieren Miller et al. (1996). La concepción adoptada en este trabajo es más cercana a la definición de “peer assisted learning” propuesta por Duah, Croft y Inglis (2014):

“[E]s un esquema formal de asistencia que es proveído por uno o más estudiantes a otros estudiantes, con la finalidad de permitirles desarrollar su entendimiento del contenido del curso, pero también ayudarles a desarrollar habilidades de estudio requeridas para tener éxito en el curso” (p. 554, mi traducción).

2.2 Algunas ventajas de la tutoría entre pares

Son varias las ventajas asociadas a la tutoría entre pares que se reportan en la literatura especializada en matemática educativa. Estas ventajas hacen referencia a la actividad docente del profesor, pero también a la actividad de los estudiantes.

En cuanto a las ventajas que podría haber para el profesor de matemáticas, Harris y Sherman (1973) mencionan que la tutoría entre pares es una manera de proveer instrucción más especializada a los estudiantes, sin necesidad de ampliar los tiempos de instrucción o reducir el número de estudiantes por grupo; además, apoyarse en los alumnos tutores permite que el profesor dedique más tiempo a la instrucción de estudiantes con déficit académico severo. Toumasis (1990) destaca

que la enseñanza entre pares ofrece una oportunidad de desarrollar mejores relaciones entre los estudiantes y el profesor ya que durante el proceso de cooperación entre el profesor y los estudiantes tutores se genera un clima amistoso que ayuda a que ambas partes se conozcan mejor. El mismo autor también se refiere a este tipo de enseñanza como una oportunidad para romper la monotonía diaria de la rutina docente, en la que se puede crear una atmósfera placentera que puede revivir el interés de los estudiantes en la materia de matemáticas.

En lo que se refiere a las ventajas para los estudiantes, algunos autores se refieren a las ventajas que pueden obtener los alumnos que reciben la tutoría, pero hay autores que también hablan de posibles ventajas para los estudiantes que fungen como tutores. Por ejemplo, Karsenty (2010) citando a Gaustad (1992), se refiere a varios beneficios que pueden obtener los estudiantes que reciben una tutoría entre pares: (1) la instrucción puede adaptarse a su ritmo, estilo y nivel de entendimiento, (2) pueden recibir retroalimentación inmediata, (3) la tutoría les puede ayudar a identificar y resolver errores o malentendidos básicos. Adicionalmente, Karsenty (2010) menciona la ventaja de que frecuentemente los tutores comparten con los tutorados contextos sociales, experiencias, y lenguaje; esto favorece la cooperación, el entendimiento mutuo y un ambiente en el que los tutorados pueden trabajar sin sentirse comparados con los alumnos más avanzados. Se genera un ambiente de aprendizaje privado en el que los tutorados reciben atención extra, apoyo, y se sienten más cómodos al cometer errores. Este ambiente de confianza que se crea entre el estudiante tutor y sus tutorados también es señalado por Nilsson (2010).

En cuanto a las ventajas que puede haber para los estudiantes que imparten la tutoría matemática, Harris y Sherman (1973) mencionan que el estudiante tutor puede adquirir competencias docentes e incluso mejorar su desempeño académico como resultado de su experiencia como tutor. Toumasis (1990) destaca esta misma ventaja, pero menciona otras más: por ejemplo que para preparar su asesoría el tutor tiene la oportunidad de estudiar, investigar y

comprender con profundidad las matemáticas que deberá enseñar; el tutor se ve obligado a aclararse a sí mismo el tópico que va a tratar con sus compañeros. Por otro lado Charalampos Toumasis (1990) señala que al confiársele la responsabilidad de repasar un tema con sus compañeros, se contribuye al desarrollo de la responsabilidad del tutor, así como su autoestima, autocontrol, la perspectiva que tiene de sí mismo, e incluso promueve una actitud positiva hacia las matemáticas y su aprendizaje.

2.3 Algunas desventajas de la tutoría entre pares

Durante la revisión de literatura sobre tutoría entre pares en matemáticas, también se identificaron algunas desventajas asociadas este tipo de instrucción matemática. Un ejemplo se refiere a lo expresado por Miller et al. (1996), en el sentido de que la implementación de un esquema de tutoría entre pares puede ser rechazada por algunos profesores que consideran que la instrucción en la clase de matemáticas debe ser dirigida directamente por ellos. Por su parte Karsenty (2010) menciona que los tutores no profesionales pueden tener carencias en su conocimiento sobre la materia pero también en sus habilidades docentes. Finalmente, Duah, Croft y Inglis (2014) reportan que a algunos estudiantes no les parece atractiva la asesoría entre pares ya que prefieren un estilo de enseñanza más tradicional en el que el profesor es quien dicta la clase.

En el siguiente capítulo explicaremos a detalle las particularidades de nuestro caso, relacionándolas con el contexto general en el que serán consideradas nuestras sesiones de tutoría entre pares.

3. Antes que nada, el contexto.

La asesoría entre pares es un recurso didáctico cuya idea principal gira en torno al hecho de que algunos estudiantes que ya han adquirido cierto conocimiento relacionado con algún contenido curricular, pueden ser capaces de compartirlo con sus propios compañeros de estudio, que aún no hayan comprendido parcial o totalmente dicho conocimiento, facilitando de manera importante el aprendizaje de específico de estos últimos con respecto del conocimiento mencionado.

La propuesta que haré en el siguiente capítulo, consiste en una guía cuyo contenido enumera una serie de consideraciones técnicas, pensadas para mejorar o incluso remediar por completo las posibles desventajas de dicha asesoría entre pares como recurso didáctico, al mismo tiempo que potencialice y saque máximo provecho de las ventajas que presenta el recurso.

Existen diversas variantes históricas en la aplicación de la mencionada tutoría entre estudiantes, algunas de las cuales tienen que ver con diferencias entre los grados académicos de los tutores y sus respectivos compañeros asesorados, con el número de tutores asignados, ya sea a un grupo de educandos o de manera personal, con la frecuencia de las asesorías, e incluso con el enfoque didáctico que se pretende inducir en los tutores, pero mi propuesta buscará ser específica para un caso en particular, el del centro escolar donde trabajo como docente, de tal manera que aquí se impone la necesidad de hacer una descripción cuidadosa y detallada del sistema, tal y como en la actualidad se implementa en la mencionada escuela.

La escuela en particular, como se mencionó en la introducción de este documento, es una preparatoria privada dentro del reconocido sistema de escuelas lasallistas, un importante conjunto de centros educativos, que abarca todos los niveles de escolaridad y funciona internacionalmente en más de ochenta países.

En la ciudad de Cancún, en el estado mexicano de Quintana Roo, la Universidad La Salle comenzó a funcionar como tal, alrededor del año 1991 y es apenas hasta

hace unos cinco años aproximadamente que dicha Universidad funda una escuela preparatoria subsidiaria en la ciudad de Playa del Carmen, también en territorio quintanarroense. Tal es la escuela en la que laboro y en la que pretendo que sea utilizada la guía que propondré más adelante, como instrumento auxiliar para su programa de asesoría entre pares. La aplicación detallada de esta guía, aún no la he presentado formalmente ante las autoridades escolares de la preparatoria De La Salle y probablemente no lo haré, hasta después de haber presentado antes su diseño, como tesis de titulación para la obtención de mi maestría en ciencias, ante las autoridades académicas correspondientes del Instituto Politécnico Nacional, que ya fueron también mencionadas antes en el capítulo introductorio de este documento.

El modelo educativo lasalleano, cristiano en su contenido medular, ha tenido gran trascendencia en grandes ámbitos de la educación occidental a nivel mundial, a partir de una idea primordial de su propio fundador, San Juan Bautista de La Salle, educador francés cuya obra personal se remonta al siglo diecisiete, en el sentido de procurar educación de calidad a los más desprotegidos. En la misma línea, la mayor parte de las escuelas lasallistas conservan una importante vocación social que las lleva a ofrecer una variada gama de posibilidades de acceso a la educación, para los estudiantes que no cuentan con todos los recursos económicos que normalmente requiere el pago de la matrícula en una escuela privada de prestigio internacional.

Es por esto que la escuela preparatoria de Playa del Carmen, ofrece a los alumnos de nuevos ingreso que demuestran un buen aprovechamiento o una necesidad de apoyo económico, una serie de becas de diversa índole, que en todos los casos consisten en un subsidio o descuento en el costo mensual del pago por colegiatura, que va desde un 10% hasta un 50%, dependiendo de distintos factores que toma en cuenta el consejo administrativo encargado de la autorización de tales becas. Sin embargo, de acuerdo a la propia filosofía formativa de la escuela, ésta considera positivo el exigir a los estudiantes beneficiados con las becas, el que estos retribuyan tal beneficio, mediante la

realización de diversas actividades sociales en beneficio, ya sea de la comunidad local o de la propia escuela. Tales servicios sociales o comunitarios son medidos en horas de trabajo o actividad, y el número de horas asignado a cada becario, resulta proporcional al porcentaje del monto de la colegiatura que se ha condonado.

En tal sentido, se ha tomado la determinación, desde hace poco tiempo relativamente, un par de años a lo más, de solicitar el apoyo de los becarios con mejor aprovechamiento, en un incipiente programa de asesoría entre pares, principalmente en las asignaturas relacionadas con las ciencias exactas y las ciencias naturales. El mecanismo es el que sigue: inicialmente se solicita a los profesores de cada asignatura, que identifiquen a los tutores potenciales dentro del grupo de becarios y a continuación se ofrecen algunas clases extraordinarias de repaso, a todos los alumnos que las requieran o soliciten, pero principalmente a los que resultan reprobados en las evaluaciones periódicas de cada asignatura.

Sin embargo y lamentablemente hasta el día de hoy, justamente también hasta ahí llega la responsabilidad del docente, éste establece una hora para la asesoría, determina quién o quiénes serán los becarios responsables de dar la clase, se asignan ciertos contenidos del programa curricular de la asignatura para las asesorías de cada determinado examen parcial, y se acabó, lo demás queda en manos de los propios alumnos-tutores. A estos no se les ofrece ni guía, ni preparación alguna. Se les deja, nunca mejor dicho que para el caso de una escuela de inspiración cristiana, totalmente “a la mano de Dios”.

Por otro lado, de acuerdo a mi propia experiencia entrevistando a muchos de los chicos que han tenido la oportunidad de ser asesorados por sus compañeros, resulta sorprendente descubrir, ante tal carencia de planeación y supervisión experimentada, que la mayor parte de los alumnos entrevistados, declaran en una gran parte de los casos, que las clases de repaso con sus compañeros tutores, les resultan sumamente provechosas y que en muchos casos les resuelven dudas o inquietudes que no pudieron resolver en la clase “oficial” con el profesor de la asignatura.

Cabe mencionar algunos aspectos que podrían determinar acciones en el mejoramiento del programa al que estamos haciendo alusión. En primer lugar, generalmente las asesorías son organizadas por cada grupo escolar, de manera que son integrantes del propio grupo los que suelen impartir dichas clases, pero en ocasiones, cuando los alumnos que requieren apoyo no son muchos, se llega a integrar a los alumnos provenientes de distintos grupos, en una sola sesión de tutoría, haciendo caso omiso del hecho de que el tutor provenga o no provenga del mismo grupo en cuestión, de donde provienen los compañeros reprobados.

Dado que el número de estudiantes que acuden a las asesoría está íntimamente ligado al número de reprobados en cada parcial, y de acuerdo a mi experiencia en el asunto (me permito afirmar que el porcentaje de reprobados en cada parcial ronda el 25% de los alumnos que presentan el examen respectivo), podemos esperar grupos de asistentes por asesoría, de entre 6 y 12 alumnos, ya tomando en cuenta el hecho de que no todos los reprobados asisten a las asesorías.

Por otro lado, es común, dado el numeroso grupo de becarios con los que solemos contar, que una particular sesión de asesoría entre pares, no sea realizada por un solo tutor, sino por una pareja o incluso trío de tutores, que normalmente deciden entre ellos mismos, qué rol o qué participación tiene cada uno en la asesoría en cuestión.

Como puede entenderse de lo dicho anteriormente, si bien el programa de asesoría entre pares, ha comenzado a desarrollarse exitosamente en la escuela, este aún tiene un enorme potencial de ser mejorado, y estoy seguro de que las bondades inherentes a la propia asesoría entre pares, aunadas a una mejor planeación y a la implementación de algunos instrumentos como la propia guía de tutores que propondremos y diseñaremos en un próximo capítulo, podrán resultar en un importantísimo recurso didáctico, que sin duda repercutirá en el beneficio de muchos de los estudiantes que tengan la oportunidad de experimentar el programa en el futuro, si bien los resultados de la propia implementación de la guía, ya no serán parte del alcance de esta tesis y quedarán abiertos para una futura investigación.

4. Un estudio exploratorio.

Como mencionaba antes en la introducción, mi experiencia docente me ha enfrentado en muchas ocasiones ante el fenómeno de que los estudiantes prefieren hacerle preguntas a los compañeros que tienen a la mano, que al profesor que se esmera por aclarar tales dudas. Y en tales ocasiones, en consecuencia, he terminado también yo, llenándome de dudas. ¿Porqué y qué lleva a mis estudiantes a esta situación?

Intuitivamente me he respondido en ciertos casos, que se trata de algún tipo de temor o de vergüenza, o incluso me he propuesto que sea algún tipo de efecto de la falta de interés del alumnado por alcanzar el aprendizaje. Es importante advertir que dicho efecto lo he detectado personalmente en niveles correspondientes a la educación media, donde en muchos ocasiones los alumnos no acuden a la escuela motivados por genuinos intereses personales en aprender, sino como resultado de la imposición, ya sea de sus padres o de la propia sociedad, que exigen la educación secundaria o preparatoria en la totalidad de los jóvenes adolescentes, a fin de considerarlos, solo mediante esta condición escolar, como ciudadanos con derechos de aspiración a un porvenir mínimamente digno.

Sin embargo, puesto a realizar un estudio serio del fenómeno, no pude asumir como seguras las hipotéticas razones antes mencionadas, y como primer paso me propuse una investigación exploratoria en el sentido correspondiente y decidí realizar una investigación preliminar mediante un cuestionario simple, que aprovechando mi posición como profesor de estudiantes de nivel medio superior, podría aplicar en mis propios salones de clase.

El resultado de este estudio se convertiría en el primer antecedente del trabajo de tesis que se detalla en el presente documento.

Comencé por incluir preguntas que pudieran confirmar, antes que nada, que el fenómeno de la preferencia estudiantil por la asesoría entre pares, es real y no producto de una errónea apreciación o incluso de una infortunada imaginación.

Además, debido a la intención subyacente de utilizar esta investigación como parte de una tesis profesional sobre matemática educativa, decidí paralelamente, orientar mi cuestionario hacia el campo de la clase de matemáticas.

En ese sentido, las primeras dos preguntas del cuestionario están dirigidas directamente a descubrir que porcentaje de los alumnos encuestados tienen verdaderamente problemas, animadversiones o inconvenientes con el hecho de consultar sus dudas de clase, en caso de que estas existieran, directamente con el profesor. Por otro lado, la tercera pregunta pretende indagar acerca de algunas de mis hipótesis intuitivas y las posibles razones por las que los estudiantes podrían preferir el apoyo de sus compañeros e iguales, con la intención adicional de verificar de nuevo, de alguna otra forma, si verdaderamente existe una preferencia de los estudiantes por la asesoría entre pares. Siguiendo en esta línea, con las siguientes cinco preguntas, busqué ahondar en las posibles razones que originan el fenómeno, para concluir finalmente con un par de preguntas que pudieran resultar esenciales en el proyecto final que plantea esta tesis, la del diseño de una guía para tutores o asesores de algún programa institucional de “asesoría entre pares”.

4.1 El cuestionario. A continuación enlisto el cuestionario en cuestión:

- 1) Cuando al terminar tu profesor de matemáticas algún tema de su clase, pregunta, dirigiéndose a la clase, si entendieron todo o les quedan dudas:
 - a) Nunca te quedan dudas
 - b) A veces te quedan algunas dudas
 - c) Siempre te quedan algunas dudas
- 2) En el caso de que te hayan quedado dudas, al invitarte el profesor a levantar la mano para hacérselo saber, tú normalmente:
 - a) Nunca levantas la mano
 - b) A veces levantas la mano
 - c) Siempre levantas la mano

- 3) Cuando tienes dudas, pero prefieres no levantar la mano, es porque:
- a) Temes que el profesor se enoje o se moleste por tu pregunta
 - b) Te da pena que el profesor o tus compañeros sepan que no entendiste, o se burlen de ti
 - c) No tiene sentido que te lo vuelva a explicar el profesor, ya que de cualquier forma nunca le entiendes
 - d) En realidad no te interesa mucho lo que está explicando el profesor
 - e) Prefieres resolver tus dudas de otra forma
 - f) Ninguna de las anteriores, tú levantas la mano siempre que tienes alguna duda.
- 4) Si en la pregunta No. 3 respondiste que no tiene caso pedir una nueva explicación, ya que de cualquier forma nunca lo entiendes (opción “c”), ¿es éste un problema que se te presenta con cualquier profesor de matemáticas?
- a) No, el problema solo se presenta con ciertos profesores.
 - b) Sí, el problema se presenta con cualquier profesor que esté enseñando alguna materia relacionada con las matemáticas.
 - c) No respondiste la opción “c” en la pregunta No. 3
- 5) Si en la pregunta no. 3 respondiste que prefieres resolver tus dudas de otra forma (opción “e”), ¿cuál es esta otra forma en que resuelves tus dudas? Puedes responder escogiendo más de una opción:
- a) Estudiando más tarde por tu cuenta en tus apuntes
 - b) Estudiando más tarde en tu libro de texto o en algún otro medio
 - c) Preguntándole a otro maestro o a alguien que conoces y tiene un mayor nivel de matemáticas que tú, como algún pariente o amigo
 - d) Preguntándole a tus compañeros de clase
 - e) No respondiste la opción “e” en la pregunta No. 3

- 6) Si respondiste que preguntándole a tus compañeros (opción “d”) como alguna de tus opciones en la pregunta No. 5, ¿a qué compañeros prefieres solicitarles ayuda?
- a) Solo a los más aplicados
 - b) Solo a los que te caen mejor o son tus mejores amigos
 - c) A cualquiera que se pueda o esté a la mano, cuando no puedes preguntarle a los más aplicados o a los que te caen mejor
 - d) A ninguno porque tu no respondiste con la opción “d” a la pregunta No. 5
- 7) Si eres de los que prefieren preguntarle a tus compañeros en lugar de levantar la mano, ¿cuál es la razón por la que prefieres esto?
- a) Tus compañeros explican mejor que los maestros o lo que dicen se entiende mejor que lo que dice el maestro
 - b) Tus compañeros explican de forma diferente al maestro, con lo que tú tienes una alternativa de explicación diferente a la que no comprendiste la primera vez con el maestro
 - c) Tú tienes más confianza a la hora de explicar las cosas que no entendiste a tus compañeros ya que tus compañeros no se enojan, no se molestan o no te regañan
 - d) Tus compañeros te tienen más paciencia o se toman más tiempo para explicarte las respuestas
 - e) Existe alguna otra razón
- 8) Si existe alguna otra razón por la que prefieres la ayuda de tus compañeros, que no fue descrita en las opciones de la pregunta anterior, describe tal razón con tus propias palabras:
- 9) Si te ofrecieran algunas clases adicionales, fuera de tu horario normal de escuela, para mejorar tus calificaciones de matemáticas, ¿con quién preferirías tomar esas clases?
- a) Con tu propio profesor de matemáticas
 - b) Con otro profesor de matemáticas
 - c) Con algún estudiante más adelantado que tú, es decir de un grado superior
 - d) Con algún compañero de tu mismo curso pero más aplicado
 - e) Con ninguna de las anteriores

- 10) Si alguno de tus compañeros de curso te diera clases adicionales, ¿cómo te gustaría que te diera?
- Igual o parecido a como las daría un profesor tradicional, pero con su propia manera de hablar y de explicar
 - Diferente de cómo las daría un profesor tradicional, en un estilo más informal, como te las daría un amigo
 - No te gustaría que te diera una clase propiamente, sino más bien que te ayudara a resolver los problemas que no entendiste, entre los dos, como resolviéndola “en equipo”, sin que nadie le de la clase a nadie.

El cuestionario fue aplicado a una muestra de 53 estudiantes, de entre 16 y 17 años de edad, que cursaban la asignatura de Matemáticas III (Geometría Analítica), en tres grupos de tercer semestre de bachillerato, de acuerdo al programa de la Dirección General de Bachillerato de la Secretaría de Educación Pública, dentro del plantel Playa de Carmen de la Preparatoria que es parte de la Universidad La Salle Cancún (ULSA Cancún), en el estado de Quintana Roo.

4.2 Los resultados del cuestionario. A continuación se presenta una tabla con los porcentajes de respuesta obtenidos en la aplicación del cuestionario junto con un somero análisis de los mismos:

Pregunta	a	b	c	d	e	f	% Total
1	24.53%	73.58%	1.89%				100.00%
2	16.98%	62.26%	20.75%				100.00%
3	3.39%	27.12%	8.47%	1.69%	42.37%	16.95%	100.00%
4	13.73%	1.96%	84.31%				100.00%
5	18.06%	12.50%	5.56%	30.56%	33.33%		100.00%
6	18.87%	7.55%	15.09%	58.49%			100.00%
7	12.96%	53.70%	12.96%	14.81%	5.56%		100.00%
8							
9	55.56%	12.96%	5.56%	16.67%	9.26%		100.00%
10	24.53%	30.19%	45.28%				100.00%

La pregunta número ocho se trata de un caso especial, por ser la única pregunta “abierta” del cuestionario, así que sus resultados no se presentan como porcentajes asignados a distintas opciones de respuesta, sin embargo cabe mencionar que nueve encuestados respondieron esta cuestión, pero que a pesar de que la pregunta en sí solicitaba que ejemplificaran razones por las que podrían preferir la asesoría de un compañero más allá de las enlistadas en la pregunta siete del propio cuestionario, las nueve respuestas obtenidas, describieron razones que sí se mencionaban en el cuerpo de opciones referidas, por lo que preferí incluir estas respuestas como parte del porcentaje de opciones correspondientes en la propia pregunta número siete.

La primera observación que podemos hacer de esta tabla de resultados, es que aunque un porcentaje combinado de un poco más del 75% (resultado de sumar los porcentajes correspondientes a los incisos “b” y “c” de la primera pregunta) acepta quedarse con dudas durante la clase, cuando menos en algunas ocasiones, solamente un aproximado del 20% (inciso “c” de la segunda pregunta) declara levantar la mano habitualmente para resolver estas dudas cuando son invitados a hacerlo por el profesor, lo que coincide con las impresiones que como docente yo tenía desde antes de comenzar este proyecto.

Ahora, pasando a la siguiente pregunta del cuestionario, si bien más de un 40% (inciso “e” de la tercera pregunta) no declaran cuáles son sus razones para no consultar sus dudas, es notable que un aproximado del 27% (inciso “b” de la misma pregunta) acepten abiertamente que es la pena o la vergüenza su motivo para no levantar la mano, amén de otro 13.55% acumulado (suma de los porcentajes correspondientes a las respuestas “a”, “c” y “d” de la misma pregunta) que reconocen el temor, la falta de interés o la frustración, como sus propias razones para no solicitar la ayuda del profesor durante la clase.

La pregunta cuatro proporciona cierta información acerca de si los problemas o dudas que se presentan, están relacionados más con la materia o con el profesor, y en este sentido es notable la proporción de prácticamente siete a uno (13.73%

contra 1.96%), de entre los que declaran que sus dudas no tienen tanto que ver con las matemáticas, como, con el profesor en particular con el que han tenido problemas. Esta situación sin duda marca la necesidad de mejorar las vías de comunicación entre ciertos profesores y sus alumnos, pero sin duda también abre una interesante posibilidad de complementar la enseñanza-aprendizaje mediante la utilización de nuevos interlocutores, que bien pueden ser otros alumnos, funcionando como tutores en un programa de asesoría entre pares.

La quinta cuestión es un complemento de la tercera y va dirigida a ese 42.37% de estudiantes que declararon preferir otro tipo de recurso para resolver sus dudas, que el preguntar directamente a su profesor, y aquí podemos encontrar la principal justificación de la guía que pretendemos realizar con el presente trabajo ya que la respuesta mayoritaria a esta pregunta (30.56%), declara preferir la ayuda de los compañeros de clase, por sobre el realizar consultas en un texto o cualquier otro tipo de aclaración realizada de manera individual. A continuación, la siguiente pregunta complementa la anterior, al detallar y especificar qué tipo de compañeros podrían resultar los más atractivos como tutores. Y aquí encontramos que si bien la opción más lógica de los alumnos más aplicados es efectivamente la más popular, cualquier tipo de apoyo entre compañeros es bienvenido, pasando por el de los amigos y hasta llegar a un sorprendente 15.09% de las respuestas que declara estar dispuesto a recibir ayuda de “cualquiera que esté a la mano”.

La séptima cuestión busca ahondar en la raíz del fenómeno, preguntando directamente sobre las razones que llevan a ciertos alumnos a preferir la asesoría entre pares, a fin de identificar más particularmente a los que podrían resultar candidatos a “tutores entre pares” y nos encontramos con una abrumadora mayoría de respuestas que expresan la idea de que los alumnos convertidos en tutores, aunque sea de forma informal, brindan una alternativa de enseñanza, o dicho de otra forma, explican de una forma diferente a la del profesor, lo que parece resultar sumamente atractivo para los estudiantes con dudas.

La pregunta ocho ya fue comentada al inicio de este análisis y para terminar, las últimas dos cuestiones, indagan sobre las preferencias que mostrarían los

estudiantes encuestados ante cierta gama de posibilidades distintas de apoyo didáctico en base a asesorías entre pares. Y si bien, la novena pregunta demuestra que más de la mitad del alumnado preferiría tener clases adicionales con el mismo profesor, también se muestra un nada despreciable 22.23% (resultado de sumar los porcentajes de las opciones “c” y “d”), que manifiestan preferir la asesoría de compañeros, ya sea del mismo curso o de cursos más adelantados. Las preferencia sobre los alumnos del mismo curso (más aplicados), por sobre la de alumnos de cursos más adelantados, es prácticamente de tres a uno, lo que también resulta notable.

Finalmente, la pregunta diez, que podría proporcionarnos direcciones muy importantes en referencia al objetivo que buscaría alcanzar un programa institucional de asesorías entre pares y sus guías o manuales correspondientes, ya que justamente propone disyuntivas en cuanto a las distintas formas en que deberíamos enfocar la asistencia tutorial entre estudiantes, termina por resultar poco eficaz, dado que las respuestas no marcan una clara preferencia en ningún sentido. Mientras alrededor de un 45% preferiría una tutoría pragmática, poco conceptual y enfocada en la resolución de problemas, simultáneamente resueltos por alumno y tutor en equipo, sin una dirección clara por parte del segundo, otro 30% se declara a favor de una clase, si bien no tradicional y más informal en términos generales, clase al fin, y por último, otro casi 25% parece preferir la forma más tradicional de recibir una clase, dicho de otra manera, no parecen tener problema con el discurso didáctico en sí, sino que simplemente estarían interesados en tomar la clase con otra persona, probablemente asumiendo que un distinto individuo como tutor-profesor podría brindar una opción suficientemente variada como para proporcionar una vía alterna al entendimiento y la eventual resolución de las dudas surgidas en la exposición del profesor titular.

En términos generales, este estudio exploratorio y preliminar, deja abiertas puertas muy interesantes que seguramente podrían ser exploradas y aprovechadas mediante el diseño del instrumento que nos ocupará el presente trabajo de tesis.

5. Diseño del instrumento que llamaremos “Guía” de aquí en adelante.

Hasta aquí espero haber proporcionado una idea general, más o menos clara, en cuanto a las causas que dieron origen a la construcción de esta guía. En el presente capítulo, el medular de mi trabajo, abordaré el diseño de una serie de puntos, que si bien separados pueden resultar cada uno de ellos, todo un tema para desarrollos más extensos en futuros estudios, juntos adquieran características que nos pudieran llevar a considerar este trabajo, si no como un manual, sí como una guía para impartir asesorías entre alumnos, que de forma más ordenada y con mejor conocimiento de causa, proporcionen mayores probabilidades de alcanzar su objetivo final, a un potencialmente exitoso asesor entre pares, o dicho de otra manera, tutor de “peer tutoring”.

Como preámbulo, me gustaría enfatizar un tema central, incluso podríamos decir, estructural del trabajo, todo el diseño del contenido de cada punto, de cada tema, seguirá una línea de acción primaria: el respetar la naturaleza de la asesoría entre pares como una interacción distinta a la que existe entre el profesor y el alumno. La idea es esencialmente, no afectar o bloquear las características de frescura, improvisación, originalidad o cualquier otra que pudiera representar una alternativa de aprendizaje, ya que la idea primordial de que la asesoría entre pares representa un recurso útil y legítimo de enseñanza, se sustenta sobre el hecho de que la naturaleza de la relación entre pares es de una composición, una dinámica y un potencial, muy distintos de lo que pude alcanzarse en un marco tradicional de educación entre un profesor y sus alumnos.

Pero antes de comenzar, resulta pertinente hablar un poco sobre el origen de donde surgen todos y cada uno de los puntos que trataremos en el capítulo. Que quede claro, todos ellos son producto de observaciones no experimentales, sino más bien de observaciones personales durante el desarrollo de mi práctica profesional, aunque quepa mencionar que no se reducen solamente a mis apreciaciones exclusivas, ya que a pesar de constituir situaciones que acontecen

repetidamente en mis salones de clase como profesor, resultan también eventos comunes que se le presentan a muchos otros profesores de matemáticas y ciencias en general, tal y como he podido constatar a través de variadas y extensas pláticas, entrevistas e intercambio de opiniones con colegas profesores, catedráticos y directivos escolares en distintos entornos y contextos educativos, siempre que he podido propiciar tales experiencias.

A partir de lo dicho antes, los incisos o puntos a tratar, resultan algunos de ellos, de muy distintas características, por lo que podríamos intentar incluso una suerte de clasificación o varias clasificaciones en función a sus características, contexto y fundamentos, ya sea desde perspectivas psicológicas o didácticas. Sin embargo la clasificación formal y detallada de los puntos, no es en realidad a mi parecer un aspecto fundamental en el diseño o funcionamiento práctico de la guía, por lo que a lo más me reservaré ciertos comentarios en el mismo cuerpo argumentativo del análisis correspondiente, cuando me resulte interesante o parezca relevante como referencia o fundamento en cada caso.

Iniciaremos con un primer inciso introductorio, al que he llamado en su correspondiente sección: “La definición de los roles”. Este punto tendrá que ver con cuáles son el objetivo o la meta que debería buscar un asesor o tutor entre pares y cuál es por otro lado, el pertinente alcance de sus responsabilidades, o incluso aquellos aspectos del aprendizaje que no son parte ni de sus objetivos, ni de sus responsabilidades. Un punto que resulta importante porque con el contenido de la guía, no buscaremos introducirnos con demasiada profundidad en ciertos temas didácticos que implican procesos cognitivos de alto nivel.

A continuación y siguiendo con aspectos del mismo orden formal, en el segundo punto se mencionará un aspecto que debe quedarle claro a cualquier asesor antes de pretender siquiera generar o compartir algún tipo de conocimiento con su asesorado, esto es, ¿cuál es el contenido curricular que deberán cubrir con las asesorías? Y en particular dentro de este contenido, cuáles son los temas puntuales que resultan álgidos, para la clase de matemáticas en general y para cada asesorado en particular.

A partir de lo dicho anteriormente, trataré de ligar un tercer punto, que por otro lado, tiene una naturaleza de distinta índole, pero que también es importante como uno de los antecedentes que deberá tomar en cuenta el asesor entre pares; si bien es cierto que el contenido curricular puede estar relacionado con la dificultad para comprender ciertos conocimientos matemáticos, es sin duda muy importante también el tomar en cuenta las características personales de cada sujeto que toma la clase, o en su caso la asesoría, a la hora de proponer un soporte para éstas dificultades. ¿Cuáles son las principales dificultades o problemas con que se encuentra el alumno al intentar la comprensión de los conceptos matemáticos? ¿Son problemas derivados de lo que llamaríamos una estructura de pensamiento con poca lógica matemática o neurológicos incluso? ¿Son problemas derivados de animadversiones personales en relación a las ciencias o a las matemáticas, debidos a diversos orígenes conductuales o experiencias educativas previas? ¿Son dificultades derivadas de simples faltas de interés o motivación de los alumnos, para asegurarse el conocimiento de los conceptos que representa la asignatura? En fin, es evidente que no intentaremos un análisis a profundidad de cada una de las alternativas que nos abren las preguntas anteriores como causa, pero sí me gusta la idea de llegar plantear algunas posibilidades como causas que se presentan a menudo y que pueden ser tomadas en cuenta, con mucho provecho, por el asesor entre pares en la preparación de sus actividades. Y hablando de la preparación de tales actividades, en este mismo punto toco aspectos tales como la forma de la tutoría. ¿Debe parecerse a la clase del profesor o debe ser totalmente distinta? ¿Puede incorporar estrategias nuevas y variadas con respecto a la clase original? ¿Quién debe proponer estas estrategias alternativas, el asesor, el asesorado, o los dos al mismo tiempo? La creatividad en la incorporación de estrategias, instrumentos y aproximaciones al conocimiento, es un aspecto fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje, y si bien el análisis didáctico de esta creatividad puede resultar muy complejo, al nivel que se presenta entre pares, puede surgir de maneras mucho más intuitivas o empáticas.

Aquí, introduciremos un cuarto punto, colateral a los dos aspectos tratados en los tres puntos anteriores, pero íntimamente relacionado con algunos de estos

aspectos en particular, la confianza. Y hay que añadir que la confianza será importante además a dos niveles, el que se da entre compañeros y el meramente personal. Hay que crear un ambiente de confianza entre los interlocutores de la asesoría entre pares, pero además, hay que propiciar la autoconfianza y la autoestima en el asesorado. Un detalle que no debe ser menospreciado, es que para conseguir un ambiente de confianza, la diversión nos brinda un atajo de gran eficacia, en un ambiente divertido la confianza crece, y pocas situaciones pueden facilitar más la diversión que la relación entre amigos. Creo firmemente que uno de los factores preponderantes, en una asesoría entre pares exitosa, está íntimamente relacionado a los lazos amistosos que pueden surgir entre asesor y asesorado, mucho más efectivos y sencillos de cultivar que los que pueden surgir entre profesor y alumno en muchos de los casos.

El quinto punto que trataré de incorporar tiene que ver con las propias características de las matemáticas como conocimiento humano. Ésta naturaleza de las matemáticas la distancia o aleja en ciertos sentidos de otros campos del conocimiento como las ciencias aplicadas, y esto sin duda tiene que ver con la complejidad de comprenderlas y aprenderlas. En este punto quiero proporcionarle algunos enfoques al asesor, para que comparta con sus asesorados, en un sentido completamente motivacional. ¿Por qué son útiles las matemáticas y porqué vale la pena entenderlas e incorporarlas a nuestro bagaje de conocimientos? ¿Cuáles son aquellos aspectos de su naturaleza que suelen hacerlas complejas, incluso áridas o aburridas para mucha gente y en contra parte, cuáles son los aspectos que las convierten en sumamente divertidas para muchos otros?

El sexto punto, es de alguna manera, una aproximación diferente a ciertos puntos ya tocados, y está relacionado de muchas formas con varios de ellos. Lo he llamado: “La clase del profesor como punto de partida”, y aunque se relaciona con el contenido curricular tratado en el segundo punto y con las alternativas didácticas tratadas en el tercer punto, se trata ahora más bien de utilizar los ejercicios de clase y las tareas como una referencia muy práctica a la hora de

alcanzar objetivos específicos. Una forma que planteo como solución, es comparar lo que por un lado el asesor y por el otro el asesorado, haya comprendido cada uno, de la clase del profesor, por ejemplo, ¿cómo entendieron que debe solucionarse en particular un problema, o un ejercicio, o una técnica, cada uno de los dos? Esta relación de retroalimentación, al mismo nivel entre ambos interlocutores, consiste en una de las más importantes características virtuosas de la asesoría entre pares. Termino el inciso haciendo mención de las tareas propuestas por el maestro como uno de los elementos que pueden aportar referencias, ejercicio de conocimiento e incluso instrumento de evaluación de los resultados.

Finalmente, el séptimo y último punto tendrá que ver con lo que debería proponer el asesor como nuevo ejercicio, en el caso de que no se hubiera alcanzado todavía el objetivo en su totalidad. Específicamente nos interesa cómo puede alcanzar la asesoría entre pares, a contagiar al profesor, de sus resultados, ya sea exitosos como no exitosos, es decir, ¿cómo pueden los alumnos que forman el equipo asesor-asesorado, transmitir el resultado de su experiencia al profesor, a fin de incorporarlo plenamente en el proceso? No debemos olvidar jamás que el profesor es quien lleva el mayor peso en la responsabilidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que tanto como fuente de conocimiento, como recurso en la aclaración de sus dudas, como autoridad en ciertos aspectos académicos, es un elemento medular en el que deberán apoyarse, y en el mejor de los casos, es alguien a quien se puede incorporar en el equipo de trabajo. Este aspecto de la dinámica es uno de los aspectos de mayor relevancia en la asesoría entre pares y sin duda uno de los que le confieren a ésta un mayor potencial didáctico. Un punto en el que deberá trabajar la dupla de asesor y asesorado, pero que sobre todo nunca deber perder de vista el propio profesor, que no deja de ser jamás el eje rector sobre el que gira todo este recurso.

Expresado de otra manera, debemos siempre tener presente que si bien el profesor no es una parte activa en la dinámica de la asesoría entre pares, es sin

duda el corazón y el cerebro detrás de toda la propuesta. Dicho lo cual, pasemos sin más preámbulo, a la siguiente parte de este capítulo.

5.1 La definición de los roles.

Hemos aquí, tenemos un chico o varios chicos con problemas de comprensión en cierta asignatura de matemáticas, al menos de una parte del curso respectivo, un profesor buscando incorporar un nuevo instrumento didáctico que resuelva dichos problemas, y otro alumno u otros alumnos de la misma clase de matemáticas, con mejor aprovechamiento, al o a los que el profesor decide incorporar como recurso para una asesoría entre pares.

Lo primero que se nos presenta es la disyuntiva de plantear por un lado, una asesoría personalizada del tipo conocida en inglés como “one to one” (ver la categorización de tipos de asesoría propuesta por Miller et al. (1996) y presentada en el capítulo 7), en la que cada asesorado cuenta de manera individual con el apoyo de un tutor, o por el otro, una asesoría grupal, en la que un solo asesor o tutor apoya a un grupo de varios muchachos con problemas. Dado el caso particular y específico de la escuela que nos ocupa en esta tesis, la Preparatoria De La Salle Playa del Carmen, y tomando en cuenta el más o menos limitado número de chicos becarios, contra el relativamente numeroso grupo de los alumnos más retrasados de la clase de Matemáticas, optaremos para la formulación de ésta guía, por el caso de la asesorías grupales, si bien muchos de los lineamientos generales que propondremos en adelante, pudieran ser amplia y perfectamente adaptados al caso de la tutorías personalizadas, del tipo “uno a uno”.

Ahora será importante comenzar a asignar tareas y definir responsabilidades. Tanto el tutor, como el profesor y los alumnos que reciben las asesorías, deberán todos siempre tener clara una cosa: el tutor no es el profesor y no deberá asumir jamás tal rol, por lo tanto tampoco resultará responsable sobre el nivel, profundidad o calidad del aprendizaje adquirido de sus asesorados, pero sí puede

tener un rol activo y definitivo en el tipo de estrategias, aproximaciones y tipo de ejercicios propuestos durante la asesoría.

Definir la limitación en esta responsabilidad, permitirá un relajamiento en la actitud del tutor. Éste debe estar consciente de que ante cualquier dificultad inesperada y ante cualquier escollo u obstáculo, siempre podrá y deberá solicitar el apoyo y/o la intervención del profesor ya que juntos podrán con mayor facilidad definir soluciones específicas para estas dificultades. Lo que sí resultará muy importante en este sentido, será que el tutor realice anotaciones sobre sus observaciones periódicas en ciertos puntos determinantes de la asesoría.

Estos puntos determinantes de la asesoría están ligados a los procesos estructurales de las asesorías en cuestión, por ejemplo, el inicio de las actividades, el planteamiento de las dudas, la revisión de los ejercicios de la clase, la explicación de los procedimientos, técnicas y conceptos por parte del tutor, la evaluación, etcétera.

Así que comencemos por definir detalladamente estos procesos, a fin de relacionar las responsabilidades relativas a cada rol, en cada uno de los mencionados procesos.

5.1.1 Etapa previa a la asesoría.- La primera etapa de toda asesoría entre pares, antes que la propia asesoría en sí misma, es la determinación de quiénes serán los alumnos que recibirán la asesoría y quiénes fungirán como los tutores. Todo esta responsabilidad recae sobre el profesor titular de la asignatura y él deberá escoger, a su total criterio, qué alumnos son candidatos a ser tutores y qué alumnos podrán beneficiarse de las asesorías en calidad de asesorados. Ya mencionamos antes que la asesoría en nuestro caso, no será “uno a uno”, pero es importante definir el número máximo de asesorados que deberán ser atendidos por cada tutor. Mi propia experiencia personal como profesor de matemáticas, me ha llevado a concluir que un grupo típico de educación secundaria o preparatoria, puede dividirse en términos generales, en tres partes de tamaño parecido, la primera parte, incluye a los chicos que tienen mayores habilidades relacionadas

con el pensamiento matemático y normalmente desarrollan más fácilmente las competencias disciplinarias básicas del campo de las matemáticas para cualquier asignatura de las enlistadas en los programas respectivos de la DGB (Dirección General de Bachillerato) de la Secretaría de Educación Pública.

Aquí cabe mencionar que las asignaturas del campo disciplinar de las matemáticas, impartidas en la escuela preparatoria que nos ocupa son: Matemáticas I, II, III y IV entre las de formación básica, y Cálculo diferencial e integral, Matemática financieras I y II, Probabilidad y estadística I y II y Dibujo I y II dentro de las de formación propedéutica, mientras que sus programas y competencias disciplinarias a desarrollar respectivos pueden ser revisados en:
www.dgb.sep.gob.mx/02-m1/03-iacademica/programasdeestudio.php

La segunda parte del grupo está consistida por chicos de habilidades menores y aprovechamiento medio y la última y tercera parte por los chicos de menor aprovechamiento y menores habilidades de aprendizaje relacionadas con las capacidades de pensamiento lógico. Esta división en tres grupos de tamaño similar siempre es posible, ajustando de forma adecuada los parámetros de clasificación del nivel de aprovechamiento del grupo, por lo que estos parámetros podrían resultar arbitrarios hasta cierto punto, pero en mi experiencia no resultan totalmente inadecuados y son muy útiles a la hora de organizar los grupos de alumnos que potencialmente serán candidatos a recibir u otorgar asesorías.

En el particular caso de la escuela que nos ocupa, no todos los chicos del grupo avanzado resultan candidatos a tutores, sino solo aquellos que gozan de una beca de estudios (probablemente una tercera o cuarta parte de este grupo), ya que como comentamos antes, es tal calidad de becarios la que los compromete a realizar un servicio social, a favor de su escuela y sus compañeros. Por otro lado, no solamente los chicos del tercer grupo serán candidatos a ser asesorados, sino que normalmente una parte de los chicos del grupo intermedio, e incluso algunos del grupo avanzado, podrían resultar candidatos también.

Tales estimaciones nos llevan a considerar que en términos generales, cada becario convertido en tutor, podría verse en la necesidad de atender a un grupo de al menos tres, cuatro o cinco compañeros, pero una buena opción alternativa es la de formar grupos de diez a quince asesorados, conducidos por un grupo de entre dos y cuatro tutores. Una opción que bien podría potencializar los beneficios de la asesoría entre pares, ya que las diferentes características de cada tutor pueden resultar complementarias en muchas formas.

Una vez definidos los grupos de asesoría y quienes constituirán el grupo de tutores, deberán ser planteados los horarios de asesoría, que en nuestro caso se realizarán normalmente en el horario de la salida normal de clases, a fin de evitar el que alumnos tengan que regresar a la escuela por la tarde, si bien otra opción viable podría ser la de programar asesoría sabatinas. Además, el profesor deberá indicar a los tutores cuál es la parte del curso que será reforzada con la asesoría, cuáles los capítulos del texto correspondientes, cuáles los ejercicios de apoyo que pudieran utilizarse y cuáles los problemas que podrían servir de evaluación de los resultados.

5.1.2 Primera etapa de la asesoría.- A continuación mencionaremos la primera etapa de la asesoría que será ya realizada propiamente por el tutor, la que llamaremos la etapa inicial o presentación de la asesoría. En ésta, el tutor presentará a sus compañeros, cuál es el objetivo específico de la asesoría en particular, por ejemplo mencionará cuáles son los capítulos del texto, o los objetivos del curso que se buscarán atender con la asesoría.

5.1.3 Segunda etapa de la asesoría.- La siguiente etapa consistirá en una especie de diagnóstico o investigación preliminar de las necesidades del grupo de asesorados. No será necesario un examen ni nada por el estilo, sino acaso algunas preguntas generales relacionadas con los temas a tratar. ¿Qué les pareció la clase del profesor? ¿Qué parte entendieron y qué parte no? ¿Pudieron hacer tal o cual ejercicio? ¿Pudieron hacer solo una parte? ¿Qué creen que fue la parte que no entendieron? Y éste tipo de preguntas brindarán a los tutores una idea de donde comenzar con su tutoría. Recordemos que no se trata de volver a

dar la clase, sino de descubrir juntos cuáles fueron las partes más complicadas y cómo pueden compartir lo que entendieron. Hay que mencionar que este podría ser un estupendo momento para tomar las primeras anotaciones que serán reportadas al profesor.

Es muy importante que los asesorados se den cuenta de lo importante que son estas anotaciones y por lo tanto de lo importante que resulta que ellos expresen todas sus dudas y mencionen todos los problemas que puedan recordar haber tenido a la hora de intentar comprender los conceptos que su profesor trató de explicar y transmitir durante la clase. En esto consistirá después de todo y finalmente, la principal responsabilidad de los asesorados durante la tutoría.

5.1.4 Tercera etapa de la asesoría.- Para finalizar con la definición de los roles y las responsabilidades, el tutor deberá elegir por dónde comenzar a trabajar, si considera que debe dar una nueva explicación general del tema, pasar directamente a resolver de nuevo los ejemplos y ejercicios utilizados en clase, o proponer nuevos ejercicios del texto, solo por poner algunos ejemplos de alternativas. Una parte importante en la asesoría entre pares, es no restringir las estrategias a un esquema de opciones predefinido, a fin de reforzar en la medida de lo posible, el poder potencial de la creatividad y la improvisación de una relación entre pares. Lo que sí es importante no olvidar, es que también de sus observaciones de esta parte, el tutor deberá tomar anotaciones que formarán parte del reporte que entregará al profesor después de cada asesoría.

En esta parte del proceso es donde un grupo de tutores, proporcionando asesoría en conjunto, podrán complementar en muchos casos su estrategia, de acuerdo a las propuestas, derivadas de las ideas y capacidades personales de cada uno, que podrán ser consideradas en conjunto. Un aspecto importante en este punto, resultará la manera en que consigan organizarse para dar la asesoría en conjunto, cuándo participará cada tutor y con qué tipo de actividad. No es necesario por ejemplo, que todos los tutores den explicaciones, o resuelvan ejercicios en el pizarrón, pero sí es importante que cada vez que uno de ellos sienta que pueda aportar una nueva explicación, una perspectiva diferente o una solución distinta,

se sienta en libertad de hacerlo, y más allá de la libertad, en la obligación y el derecho de hacerlo. Todos los tutores estarán en el mismo nivel de responsabilidad, de tal forma que aunque deberán ponerse de acuerdo en cada parte, ninguno de ellos ejercerá un rol de dirección sobre los demás. Esta consiste en definitiva la principal característica que diferencia la clase del profesor de la de la tutoría entre pares.

5.1.5 Cuarta y última parte de la asesoría.- Finalmente, como parte de su labor específica, los tutores serán responsables de realizar una pequeña evaluación de los resultados que pueden haber conseguido con su tutoría. Dicha evaluación no tiene porqué ser realizada en cada sesión de asesoría, pero sí es recomendable que se realice periódicamente, a lo más cada dos o tres sesiones se asesoría. Una vez más no estamos hablando de exámenes o procedimientos complejos de evaluación, sino que ciertas preguntas sencillas y sus posibles respuestas, realizadas de manera oral a cada asesorado, o el resultado obtenido en ciertos ejercicios realizados juntos, por poner dos ejemplos, podría proporcionar al tutor una idea general de si los asesorados consiguieron resolver dudas o profundizar en su comprensión de los conocimientos relacionados con el tema en cuestión.

5.2 El contenido curricular.

No quiero cometer el error de repetir aspectos que ya fueron analizados en otros puntos de esta guía, y es un hecho que en el punto anterior ya mencionamos que el profesor será el encargado de definir el contenido de las asesorías de acuerdo a los aspectos del curso que pretende o le interesa reforzar y mejorar con respecto al aprovechamiento de los alumnos asesorados. Además, en la primera etapa que será realizada ya por los tutores de acuerdo al punto anterior (“La definición de los roles”), también mencionamos que éstos tutores deberán detallar en su presentación de la asesoría, cuáles son los capítulos del texto y los objetivos que se buscarán alcanzar con ésta, pero en el nuevo punto que trataremos ahora, nos referiremos a un enfoque distinto de la definición de los contenidos de la asesoría: si bien tal contenido es establecido por el profesor en un origen, antes de que el

tutor pueda mencionarlo en su presentación, el propio tutor deberá haber ya comprendido cabalmente tanto el alcance primero, como la naturaleza después, del mencionado contenido.

Este punto referente al contenido curricular está justamente dedicado a la correcta comprensión de los dos aspectos mencionados en el punto anterior, ambos desde la perspectiva de la comprensión de éstos por el tutor.

En general casi cualquier capítulo, de casi cualquier texto, de casi cualquier asignatura de matemáticas de las que estudiamos en la preparatoria, se compone de tres clases de contenidos: a) conocimientos conceptuales teóricos que requieren un nivel más profundo de comprensión , b) modelos matemáticos que representan estos contenidos conceptuales junto con alguna serie de técnicas o metodologías para su tratamiento y c) ejercicios o problemas teóricos y prácticos que ejemplifican la aplicación de estos conocimientos en algún campo de las ciencias aplicadas. Por poner un ejemplo, digamos que nos encontramos en un curso en el que buscamos explicar el concepto de función derivada. Una clase que correspondería a la primera categoría, sería aquella en la que buscamos que el alumno visualice como una función puede representar la razón de cambio de otra función con respecto a una de las variables. Por otro lado, una clase correspondiente al segundo tipo, sería aquella en que buscamos que una alumno aprenda a definir la forma y parámetros de tal función derivada, a partir de la función original cuya razón de cambio estudiamos, mediante el uso de fórmulas de derivación, que consisten en general en una serie de métodos de transformación algebraica de la función original en su función derivada, y finalmente una clase correspondiente a la tercera categoría, sería por ejemplo, aquella en la que pretendemos mostrar como la fórmula de la aceleración de un cuerpo en un movimiento rectilíneo acelerado, es justamente la función derivada de la función velocidad para el mismo movimiento.

Lo primero que el tutor entre pares deberá comprender, es cuál de estos aspectos del aprendizaje estará tratando de perfeccionar con su asesoría, es decir a cuál de las mencionadas categorías corresponde su asesoría específica, a fin de ordenar,

dosificar y enfocar su esfuerzo y su estrategia, hacia tales aspectos del curso en lo particular.

Lo que cabe entonces programar con este fin, es que previa a la asesoría, el tutor deberá revisar cuidadosamente el contenido a tratar con el profesor de la asignatura. Cuando por ejemplo, los contenidos sean más conceptuales, del tipo de la primera categoría mencionada, el profesor deberá asegurarse de que el propio tutor efectivamente haya comprendido tales conceptos con una profundidad adecuada, de acuerdo por supuesto al nivel requerido por el curso o la asignatura. Una vez seguro de que tal nivel de comprensión fue alcanzado, el profesor podrá sugerir alguna o algunas estrategias de aproximación al conocimiento, si bien no deberá ser rígido o inflexible en cuanto a qué tipo de explicación deberá utilizarse, ya que es importante que el tutor o los tutores que dirigirán la asesoría, tengan libertad para expresar sus propias ideas, utilicen confiadamente su personal lenguaje y dejen fluir toda la creatividad que sean capaces de generar.

Cuando por otro lado, los contenidos de la asesoría se refieran más al manejo de los modelos matemáticos incluidos dentro del programa curricular y subsecuentemente a las técnicas para manejar dichos modelos, el enfoque deberá ser distinto. En este caso más que una comprensión teórica de fondo, buscamos desarrollar cierta habilidad, casi algorítmica, para la correcta utilización de tales técnicas, como pueden ser el resolver desigualdades, el despejar cierto tipo de ecuaciones, el derivar funciones de acuerdo a un formulario, el utilizar tablas trigonométricas o logarítmicas, el dibujar gráficas funcionales, etcétera. Acá lo que le profesor deberá checar previamente es que los tutores cuenten ya con un manejo correcto de tales habilidades que buscarán transmitir a los asesorados, y de ser así, el resto consistirá solo en dejar interactuar al asesor y a sus asesorados, dándoles espacio y libertad para desarrollar su propia dinámica. Eso sí, lo que no deberá pasar por el alto el profesor es el suministrar suficientes referencias a ejercicios, ya sea tomados del texto o de cualquier otra fuente, que ejemplifiquen e incluyan todas las posibles dificultades ante las que el profesor calcule que puedan tener que enfrentar los estudiantes, sin embargo, aquí también

cabe la posibilidad, muy pertinente, de sugerir al tutor que él mismo investigue y proponga ejercicios. Esta investigación, que bien puede ser en la biblioteca escolar o en el Internet, no solo fortalecerá el dominio de los tutores sobre el tema en particular, sino que bien podría abrir el panorama a nuevas dudas y dificultades no previstas por el profesor, que convertidas en retos para ser resueltos en conjunto por tutores y asesorados, brindarían una nueva dimensión al potencial de la tutoría entre pares.

Finalmente nos encontramos ante la posibilidad de que el contenido de la clase que fortalecerá la asesoría en cuestión, no tenga que ver directamente, ni con conceptos, ni con técnicas, sino con ejercicios o problemas de aplicaciones de las matemáticas, por ejemplo el planteamiento de sistemas de ecuaciones o la deducción de fórmulas no proporcionadas en un problema, la solución de casos prácticos de la vida diaria mediante el uso de técnicas gráficas y analíticas, algunas aplicaciones específicas en campos correspondientes a otras ciencias y otros ejemplos similares. Si bien, estos casos sin duda consisten algunos de los aspectos más estimulantes y hasta divertidos en las asignaturas matemáticas, son también casos de enseñanza con altas complejidades muy particulares. Resolver problemas de la índole que acabamos de describir, requiere sin duda habilidades de pensamiento matemático maduras y bien desarrolladas y a veces hasta conocimientos específicos en campos de las ciencias en las que estamos aplicando los conocimientos adquiridos. Para aquellos estudiantes que no hayan desarrollado completamente tales habilidades, el tema tiene distintas y variadas aristas. De entrada, antes de intentar asesorar a sus compañeros en éstos casos, deberían haber podido comprender ciertas particularidades presentes en el campo de aplicación, tanto como la estructura general de los modelos matemáticos sugeridos para la representación de las situaciones por resolver y finalmente la metodología de resolución de tales modelos, es decir las técnicas matemáticas involucradas. Suelen ser por lo tanto casos de gran complejidad que requieren de práctica y experiencia.

La mejor solución que sugeriremos en nuestra guía, para este tipo de situaciones, la de las asesorías correspondientes a la tercera categoría, consiste en concentrar la labor del tutor, solamente en los ejemplos específicos que ya se hayan resuelto en clase. Es decir, que para el caso de éstas asesorías entre pares, optaremos por limitar los ejemplos y no abrirnos a posibilidades ni de más ejemplos, ni de otras aplicaciones, más allá de las específicamente descritas por el profesor durante la clase. En estos casos será más importante que en ningún otro punto de la guía, el centrarnos en los ejemplos resueltos por el profesor y las mismas técnicas que éste haya utilizado para su solución. Sin embargo como siempre, el tutor seguirá teniendo libertad, como en todas las demás tutorías entre pares, de utilizar su personal estilo, su propio lenguaje y toda su imaginación, a la hora de replantear los mismos problemas y sugerir nuevas estrategias o aproximaciones para su resolución.

5.3 Las particularidades de cada tutoría desde la aproximación al alumno.

No todos los alumnos son iguales. Lo anterior es una afirmación evidente, casi trivial, y sin embargo, dada la complejidad o incluso imposibilidad que implicaría el diseño de una clase diferente para cada alumno, el profesor se ve habitualmente obligado a tratar a la mayor parte de sus alumnos de manera similar, a educarlos con las mismas estrategias y a utilizar los mismos enfoques para todos ellos; sin embargo, para el tutor entre pares, no existe tal limitación, como lo señalan Harris y Sherman (1973), la tutoría entre pares es una manera de proveer instrucción especializada a los estudiantes, sin necesidad de ampliar los tiempos de instrucción o reducir el número de estudiantes por grupo. Un tutor dentro del esquema que venimos planteando en esta guía, no tendrá bajo su responsabilidad más que a tres o cuatro compañeros por asesorar y cuando tuviera más, contaría con la ayuda de otros tutores para coordinar al grupo, de tal forma que normalmente jamás le resultaría muy difícil el adaptar su tutoría para cada caso de asesorado en particular.

Veamos ahora en qué pueden consistir las diferencias de cada alumno asesorado que se han comentado y cuáles son las causas del problema en casa caso:

El tipo y el origen de las dificultades en el proceso de aprendizaje durante la clase impartida por el profesor, pueden ser de naturaleza muy variada, por ejemplo, hablando de los tipos o clases de dificultades, las hay de orden psicológico-cognitivo, de orden incluso neurológico, de órdenes conductual o sociológico, etcétera. En cuanto a los fines de la presente guía, no consideraremos para su correcta clasificación, todas las profundas causas que pudieran dar origen a los diferentes órdenes mencionados, pero sí trataremos de identificar algunas de las dificultades particulares que usualmente se manifiestan en algunos de los estudiantes que conforman una clase típica de preparatoria, una vez más de acuerdo a mi personal experiencia en el área, y que son los que mencionaremos a continuación con una pequeña descripción de sus características:

5.3.1 Problemas con la estructura de pensamiento lógico matemático.

Dicho en resumidas cuentas, con una expresión típica del lenguaje coloquial, son aquellos alumnos a los que de plano “no le entran las matemáticas”. Desde siempre, probablemente desde que las matemáticas comenzaron a ser enseñadas como asignatura en las escuelas, los profesores se han encontrado con la interesante situación de que mientras existen estudiantes que utilizan de forma natural estructuras lógicas y métodos racionales de pensamiento que encuadran y funcionan muy bien a la hora de entender las matemáticas, existen también estudiantes cuya capacidad de aprendizaje se rige por componentes muy distintos, por ejemplo estudiantes en los que la sensibilidad de los sentidos o los simples instintos y las aproximaciones emocionales dominan sobre los razonamientos lógicos, o incluso otros estudiantes que sí utilizan mecanismos de pensamiento lógicos, pero no basan tanto su aprendizaje en el razonamiento como en la experiencia o la memoria. En esta circunstancia radican muchas de las cuestiones fundamentales que tanto los psicólogos, como los pedagogos, como los investigadores de la matemática educativa llevan décadas estudiando. Como antes en otros aspectos, el alcance de esta guía no pretende ahondar en todos los

factores que dan origen a estas diferencias en los distintos tipos de estudiantes, pero sí diremos que el primer grupo de estudiantes que puede identificar el tutor entre pares, está justamente entre los que siempre, o casi siempre, tienen problemas de aprendizaje con las matemáticas, dado que no tienen habilidades muy desarrolladas para la adquisición de este tipo particular de conocimiento.

La mejor manera de identificar a éstos, es simplemente el preguntarles en directo acerca de sus experiencias generales con las matemáticas, no solo con la asignatura que se está revisando en cuestión, sino con todas las asignaturas de matemáticas con las que hayan tenido contacto a lo largo de su historia escolar. Preguntas sencillas, cuyas respuestas deberán ser anotadas también en algún cuadernillo de control, del tipo: ¿te gustan o te divierten las matemáticas?, ¿eres hábil para las matemáticas?, ¿se te facilitan o se dificultan las matemáticas?, ¿utilizas eventualmente las matemáticas en algún ámbito de tu vida?, etcétera, pueden darnos en general una idea previa de si nuestro asesorado en cuestión está incluido en el grupo que presenta habitualmente conflictos para comprender a fondo la matemática que se enseña en la escuela.

5.3.2 Problemas adquiridos por algunas malas experiencias didácticas.

Por otro lado, muy a menudo no se trata de que la falta de capacidad intelectual sea la que aleja a los estudiantes del conocimiento matemático, sino una animadversión, una clase de intolerancia, de tirria, algún prejuicio adquirido, el que lleva a éstos a tomar una posición defensiva, cerrada y limitada en cuanto a la adquisición de los conocimientos matemáticos. En este caso “la mula no era arisca, la hicieron a palos”. Malos maestros, sistemas pedagógicos inadecuados, instrumentos didácticos equivocados o mal diseñados, o la propia falta de instrumentos didácticos, son sin duda en muchas ocasiones la causa de una actitud de confrontación de los estudiantes hacia las matemáticas. Detectar cuándo algunos de sus asesorados pertenece a este grupo, puede ser un poco más complejo para el tutor, de lo que resultó identificar a los miembros del primer grupo, pero una vez más aquí se presenta una magnífica oportunidad para sacar provecho de la naturaleza de la dinámica entre pares, ya que ante los profesores,

los alumnos tienden a ser herméticos en cuanto a mencionar ciertas experiencias. Seguramente en muchos casos el alumno, con problemas de este tipo, identifica al profesor con la fuente original de su experiencia traumática, mientras que en un tutor a su nivel, en un tutor-compañero, puede comentar sus malas experiencias con mayor facilidad, ya que como mencionan Karsenty (2010) y Nilsson (2010) entre el tutor y sus tutorado tiende a formarse un ambiente de confianza basado en las similitudes sociales (experiencias, lenguaje, contexto social) que ambos comparten. También aquí, las preguntas informales y las pláticas entre amigos, podrán proporcionar información de gran interés al profesor, por lo que un espacio en el antes mencionado, cuadernillo de notas, deberá ser asignado a anotaciones que resulten relevantes para identificar a los asesorados que pertenecen a este segundo grupo.

5.3.3 La falta de interés. ¿Por qué las matemáticas resultan aburridas para muchos de los estudiantes?

Acá distinguiremos un totalmente nuevo grupo de estudiantes con problemas de aprendizaje, esta vez no debido a falta de habilidades o capacidad, ni a prejuicios u odios adquiridos hacia las matemáticas, sino simplemente a un genuino desinterés por la materia. Un grupo de estudiantes que simplemente no encuentra una buena razón para aprender, ni entender los conceptos que nuestro campo de estudio les ofrece. Para los que hemos dedicado años de nuestra vida al aprendizaje y posterior enseñanza de la matemática, esto puede resultar chocante de muchas formas, ¿cómo puede ser posible que alguien no le interese aprender matemáticas?, ¡es como si alguien no estuviera interesado en aprender a leer y escribir, siendo analfabeto!, simplemente a muchos no nos cabrá en la cabeza semejante afirmación, y sin embargo, contra nuestras más profundas creencias y opiniones, así resulta ser en el caso de muchos estudiantes. La razón de tal desinterés, para decirlo de manera coloquial, es ya harina de otro costal.

Lo más común cuando existe falta de interés en aprender algo, cualquier cosa, no solamente matemáticas, es porque existe desconocimiento de las potencialidades de tales conocimientos, lo que deriva en una lógica falta de motivación, Por lo

tanto la mejor estrategia para alivianar este problema, es justamente la de informar y motivar, pero en este punto solo nos interesará detectar la existencia de asesorados que se pudieran encontrar en este grupo. De la misma manera que con los dos grupos anteriores, la estrategia de identificación de los sujetos que presentan esta problemática, estará basada en una serie de preguntas cuyas respuestas deben ser descritas en el cuadernillo de notas. Algunas de las preguntas serán las mismas que ya se mencionaron antes, como: ¿te gustan o divierten las matemáticas? ¿utilizas las matemáticas en algún ámbito de tu vida?, etcétera, pero también se realizará otro tipo de preguntas que ahonden en estos temas, como: ¿consideras que las matemáticas pudieran ser útiles o necesarias alguna vez? o ¿te parece que existe alguna razón por las que las matemáticas sean algo que debieras conocer?, nos pueden ayudar a conformar nuestro grupo de asesorados para este caso. Pasemos ahora a nuestro último grupo.

5.3.4 ¿Y si acaso todo el problema se debe solo al profesor?

Finalmente nos encontramos con el grupo que consistirá sin duda la peor pesadilla de cualquier profesor comprometido con su trabajo, pero no por eso debemos evitarlo, por el contrario aquí está la mejor oportunidad con la que podríamos contar en nuestra vida como profesores, para mejorar algunos aspectos defectuosos de nuestras técnicas o prácticas didácticas. A veces los estudiantes no comprenden o aprenden correctamente, simplemente porque el profesor no utiliza la aproximación adecuada o no consigue explicar correctamente el concepto que busca transmitir. La mayor parte de las veces sin darse cuenta, pero puede ser que el profesor esté cayendo en círculos viciosos, repitiendo una y otra vez la misma explicación, pasando por alto las oportunidades de variar su aproximación a un conocimiento o simplemente cometiendo un error de técnica. Sin la ayuda del tutor y su asesoría entre pares, resultará mucho muy complicado para un maestro, descubrir sus errores, debido a una lógica subjetividad con respecto a sus propias estrategias didácticas, pero el tutor cuenta en cambio con la ventaja de una posición objetiva, además de varias ventajas adicionales de la asesoría entre pares que ya han sido mencionadas, como la confianza de los asesorados y una mejor comunicación con estos, en varios y distintos sentidos. Es aquí por lo tanto,

donde el tutor, después de las habituales preguntas de aproximación, ya mencionadas varias veces antes, podrá concluir que la principal parte del problema de ciertos asesorados se concentra específicamente en el profesor titular.

El tema primordial ahora será conseguir el nivel de confianza y honestidad necesario entre el profesor y sus tutores, para que estos últimos se atrevan reportar cuando existan asesorados que pertenezcan a este último grupo. Esto no será fácil y lo mejor que podemos recomendar en este sentido, es que el profesor se comporte con las mayores madurez, seguridad y apertura a la crítica posibles, al momento de comentar los resultados del cuadernillo de notas con el tutor, a fin de conseguir transmitir exitosamente esta misma confianza y seguridad a los tutores, de manera que estos se sientan en amplia libertad de reportar sus resultados y observaciones con el propio profesor. Recordemos siempre como profesores, que la asesoría entre pares nos ofrece no solo un importante recurso didáctico, sino una oportunidad única para recabar información que retroalimente nuestra enseñanza, ayudándonos con ello a ser mejores profesores cada día.

Y para terminar con este punto, después de observar y clasificar la problemática particular de sus asesorados, el tutor deberá plantear en términos generales cuál será la forma que tomará su asesoría, a partir del tipo de asesorados ante los que se enfrenta de acuerdo a la clasificación anterior.

Sin duda la retroalimentación de sus resultados diagnósticos con el profesor, determinarán las estrategias que se utilizarán, y que pueden pasar incluso por la recomposición de los grupos de asesorados, para atacar sus deficiencias de forma más eficiente, pero incluso antes de su retroalimentación con el profesor, durante la propia asesoría, el tutor tiene posibilidades de adaptar su asesoría de acuerdo al tipo de asesorados que enfrenta.

Por ejemplo, en el último caso, ya sabiendo que es la propia aproximación original del profesor es la principal parte del problema, resultaría incoherente utilizar la propia clase como modelo a copiar en la asesoría. En este caso, no queda más

que innovar por completo, ser creativos e imaginar distintas estrategias que suplan con ventaja las utilizadas la primera vez. Esto va más allá de la capacidad y la responsabilidad del tutor, y deberá ser planteado por el profesor en cada caso, para después instruir adecuadamente al tutor al respecto.

En otros puntos que serán tratados en lo subsecuente, en particular el quinto y el sexto puntos, brindaremos alternativas para aproximarnos a la solución de problemas como los que presentan los grupos tres y cuatro, pero por lo pronto, sigamos con el cuarto punto.

5.4 La confianza como herramienta didáctica.

En el siguiente punto trataremos un aspecto que considero muy relevante y de gran influencia en la correcta impartición de cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje, me refiero al de la confianza. Hasta aquí mencionada simplemente como confianza a secas, sin definirla todavía con mayor detalle, podemos adelantar que ésta se manifiesta en diferentes fases de la tutoría, a veces como un simple recurso potencial, a veces como instrumento de acción deliberada o a veces como un factor facilitador del mencionado aprendizaje del conocimiento inherente al propio proceso; pero independientemente del punto desde el que se le estudie, consiste siempre en un factor que muestra dos caras o enfoques complementarios, de distinta categoría, que deberemos analizar por separado a fin de comprender la importancia de ambos en el proceso de asesoramiento que buscamos con la tutoría entre pares, por un lado la confianza entre actores del proceso, en este caso entre tutores y asesorados, y por otro lado, la confianza personal, es decir la autoconfianza, o dicho de otra manera, la confianza de los estudiantes en si mismos o autoestima, tal y como señala Toumasis (1990).

La primera de estas categorías define de manera fundamental uno de los aspectos más característicos de la asesoría entre pares como recurso didáctico, ya que la confianza que puede existir entre dos estudiantes de la misma edad y que comparten contexto, uno el tutor y otro el asesorado, suele implicar un nivel y una calidad de mucho mayor profundidad, que el que se consigue entre el profesor y

sus alumnos en la mayor parte de los casos. Hay que decir que esto no tiene porque resultar así en todos los casos, pero sí es muy habitual en la mayoría.

Los estudiantes que funcionan como tutores, no han dejado de ser estudiantes, es decir que no han asumido y no debieran asumir jamás el rol de maestros, y esto los mantiene de muchas maneras en un mismo nivel de perspectiva y en el mismo contexto que a los demás estudiantes, en particular los estudiantes asesorados en la tutoría. Es justamente este mismo nivel de perspectiva el que nos lleva a definir la asesoría entre pares como tal, y es este mismo nivel, en el que comparten intereses y problemas, motivaciones y fastidios, responsabilidades y derechos, lenguaje y forma de expresarse, etcétera, lo que permite que tutores y asesorados se comprendan y desarrollen empatía con gran facilidad, resultando esto en muchos casos en una mayor confianza entre ambos.

Y aquí cabe mencionar entonces: ¿porqué es tan importante esta confianza? De entrada, hay que recordar que nuestra investigación exploratoria presentada en el capítulo 4, mostró que algunos de los aspectos que inhiben en muchos casos la comunicación entre el profesor y sus alumnos, son el temor o la pena que muestran algunos estudiantes al evidenciar sus problemas de comprensión de la clase. Además, en la clase tradicional existen otros problemas de comunicación, que podrían ser solventados si simplemente los estudiantes expresaran abiertamente que no entienden tal o cual expresión, tal o cual explicación o tal o cual matiz en el lenguaje; pero sin la confianza requerida, los alumnos difícilmente llegarán a demandar tales ajustes al profesor. Esto nos lleva directamente a la segunda categoría que mencionamos de la confianza, esto es: la confianza que tengan en sí mismos.

Cuando no existe un grado adecuado de confianza entre los interlocutores de una clase, al menos un buen nivel de autoconfianza podría bastar para animar a un estudiante que no ha comprendido cierto aspecto de una lección, a hacer público su problema, retroalimentando de manera oportuna al profesor con información vital para corregir el curso de su estrategia didáctica, pero lamentablemente también en muchos casos, existen alumnos con una seria falta de seguridad,

incluso falta de auto estima, que les impide expresar o evidenciar de manera adecuada su eventual problemática.

Para la primera categoría de la confianza, la confianza entre pares, nuestra estrategia principal en la tutoría será fomentar la empatía entre tutores y asesorados, propiciar incluso el desarrollo de lazos afectivos entre los chicos, estimular la amistad entre ellos, y una de las vías que propongo para alcanzar con mayor facilidad este fin, es la de la diversión. La diversión en este caso es el camino más corto para alcanzar la eficiencia en nuestra asesoría. Divertirse juntos es normalmente una forma segura de hacerse amigos, y ser amigos nos brinda niveles de confianza que mejorarán notablemente la comunicación entre tutores y asesorados. Hagamos entonces nuestras tutorías, tan divertidas como podamos. Esta debe ser nuestra estrategia preponderante, permitir que la iniciativa de los tutores y la colaboración de todos, vayan dirigiendo de manera casual y espontánea nuestras tutorías, hacia los rumbos que puedan resultar menos aburridos de entrada, y preferentemente más divertidos a la hora de compartir conocimientos. Juegos, bromas, competencias, premios, actividades de expresión artística, pasatiempos, enigmas, rompecabezas, lo que sea en general, puede consistir un recurso motivacional cuando se propone o establece como opción didáctica por los dos interlocutores de nuestra dinámica, los tutores y los asesorados al alimón.

En cuanto a la segunda categoría, la de la autoconfianza, el tema es más complejo y seguramente más complicado de abordar, pero aún aquí se presentan oportunidades de reforzamiento relacionadas íntimamente con las características de la tutoría entre pares. Sin meternos demasiado en aspectos psicológicos, podemos afirmar que la autoestima y la autoconfianza son manifestaciones de una personalidad madura en lo sentimental, una personalidad que se ha desarrollado con solvencia y oportunidad, en las edades adecuadas y a través de experiencias adecuadas. Una personalidad que se ha visto estimulada a través de experiencias, que no habrán sido todas gratificantes necesariamente, las habrá habido frustrantes también, pero que en general, a la larga, se han equilibrado

adecuadamente, brindando los detonantes precisos para que el individuo en cuestión, haya creado mecanismos de defensa y estímulo que son muy útiles a la hora de enfrentar retos y problemáticas de diversos tipos.

Cuando esto no ha sido así y un asesorado en particular, muestra limitaciones de personalidad que le impiden preguntar, interactuar, responder, corregir, cuestionar, indagar o realizar cualquier otra actividad afín para sobreponerse a sus conflictos de aprendizaje, lo mejor que podemos hacer es estimular tal desarrollo, de la misma forma en que debió ser estimulado en su momento. Los tutores deberán motivar, ya sea aplaudiendo, felicitando o festejando cualquier éxito por pequeño que parezca en cuanto a la resolución de los problemas o ejercicios que se planteen durante la asesoría. Debemos propiciar en nuestros tutores una actitud alegre y positiva, que siempre reconozca y celebre los aciertos de sus asesorados. Que premie con elogios los esfuerzos y los logros. Un asunto que reside más que nada en educar a nuestros tutores, advirtiéndoles y concientizándoles sobre la importancia de un gesto de aliento o por el contrario, de las trágicas consecuencias en el aprendizaje que pueden producir el desaliento o el desánimo producidos por una simple burla o algún comentario descuidado que pudiera hacer creer al estudiante, que no tiene la capacidad, o la inteligencia, o la habilidad para resolver determinado ejercicio, para comprender determinado problema o para adquirir determinado conocimiento.

Una vez más nos será útil, como en el caso de la primera categoría que analizamos antes, buscar incrementar los lazos afectivos y la amistad entre los tutores y sus asesorados, algo que en si, ya resultará una experiencia sumamente satisfactoria para cualquier profesor que decida establecer un programa de tutorías entre pares, independientemente y más allá de la propia satisfacción profesional del cumplimiento de los objetivos didácticos del curso. Después de todo, todos los que hemos dado clases sabemos, que la experiencia docente es una de las experiencias más satisfactorias que se le pueden presentar a cualquier profesional en la vida.

5.5 La Naturaleza de la matemática.

Alguna vez leí una cita en la que Heinrich Weber atribuía a Leopold Kronecker haber dicho con respecto a las matemáticas: “Dios creó los números naturales, todo lo demás es obra del hombre”. Sin duda se trata de una frase ingeniosa y muy precisa que resume de manera maravillosa la profunda esencia de las matemáticas como un mero fruto de la mente humana en claro contraste con la mayor parte del resto de las ciencias, cuyo fin normalmente busca estudiar, describir y analizar el funcionamiento de la naturaleza misma. Es decir que mientras la biología, la geología, la astronomía y otras ciencias se adentran en la leyes naturales que dieron origen y rigen el funcionamiento de distintas partes del cosmos que habitamos, las matemáticas son más bien una herramienta intelectual desarrollada deliberadamente para ayudarnos a representar y estudiar modelos para representar esta naturaleza, la que estudian el resto de las ciencias. Para decirlo de otra forma, las leyes de la física, la química y otras ciencias, se descubren, la matemática se inventa.

Lo dicho antes, se ha dicho con la intención de ayudarnos a afirmar que efectivamente, tal y como intuyen muchos estudiantes, la matemática es única en sus características y cualquier estudio de la misma deberá tomar en cuenta tal individualidad a la hora de su análisis. Por lo mismo, cualquier clase, asesoría o tutoría entre pares en el campo de las matemáticas, tendrá características muy particulares que podríamos no encontrar por ejemplo, en una tutoría entre pares para cualquier otra asignatura.

Por ejemplo, aunque es relativamente sencillo encontrar aplicaciones prácticas en otras ciencias para cualquier campo de estudio de las matemáticas, las matemáticas no son propiamente el resultado de la investigación de tales ciencias, sino que normalmente son una herramienta intelectual que se va desarrollando de manera paralela y relativamente independiente al estudio de las ciencias mencionadas, en las que sin embargo, terminaremos por aplicar las matemáticas tarde o temprano.

Todo lo anterior tiene que ver de varias formas, con el hecho de que por ejemplo, no solemos tener laboratorios de matemáticas en las escuelas secundarias y preparatorias, tal y como los tenemos de física, química, biología y tantas otras asignaturas. Y que conste que no estoy afirmando que no sea posible, incluso que sea una buena idea didáctica el intentar adaptar los procedimientos de un laboratorio al estudio de las matemáticas, pero sin duda se trataría de un ejercicio complejo, es decir que mientras resulta muy sencillo, lógico e incluso inevitable el proponer prácticas de laboratorio para la comprensión de las leyes y fenómenos de muchas ciencias aplicadas, en las matemáticas solemos tomar caminos didácticos distintos. En este sentido, en matemáticas es mucho más habitual el utilizar ejercicios y problemas, la mayor parte de las veces abstractos, representados por parámetros numéricos y variables incógnitas, representadas por números y letras.

Solemos concentrar nuestros mayores esfuerzos en aprender a manipular estas cantidades conocidas y desconocidas, mediante técnicas y métodos algorítmicos en su mayor parte, y solemos olvidarnos, por no considerarlo de interés inmediato o primordial, del sentido práctico que puede tener el correcto y habitual uso de las matemáticas asociadas a los casos de la vida diaria en diferentes campos de la ciencia.

Esto termina casi siempre por hacer parecer a las matemáticas como algo más aburrido, más árido y más monótono de lo que en realidad son. En realidad las matemáticas justo por poderse relacionar y resultar útiles en casi todos los campos del conocimiento humano no podrían estar más lejos de constituir un conocimiento árido o aburrido. Sin embargo, entender esta relación no es algo sencillo en realidad.

Proponer una aproximación de nuestras tutorías como la que tendría un matemático que trabajara en un proyecto aplicado a la industria, a la tecnología o a la ciencia, con una combinación, un poco de metodología abstracta y otro poco de enfoque científico aplicado, resultaría sumamente complejo para el nivel de

profundidad con que la mayoría de los estudiantes manejan sus conocimientos matemáticos en preparatoria.

¿Deberíamos entonces ir a partir de las aplicaciones, buscando resolver problemas específicos relacionados con tal o cual fenómeno de determinado campo científico, para que, llegado el momento e introduciendo los conocimientos de matemáticas que tanto el tutor como los asesorados ya manejen correctamente, lleguemos a la resolución final del ejercicio?

Lo anterior, ni suena fácil, ni resulta fácil en la práctica, se trataría una vez más de un reto complejo cuya estrategia tendría que ser planteada cuidadosamente por el profesor en forma general, para todas las tutorías del curso, antes de entrar a los detalles particulares de cada asesoría individual.

Y aunque, si en esta planeación el profesor tomara en cuenta las propias características personales de cada tutor, aún podríamos sacar provecho de la tutoría entre pares y sus características, desde el punto de vista de la labor del asesor, resulta una ruta mucho más sencilla hacia en el reforzamiento de una clase, una estrategia que sí puede ser manejada apropiadamente por el tutor, la de la motivación.

Si bien comprender totalmente la naturaleza filosófica de la matemática resulta sumamente complicado, por otro lado es bastante sencillo asociar cómo las matemáticas se relacionan con prácticamente la totalidad del resto de las ciencias y los campos del conocimiento, y cómo el uso de las matemáticas facilita en gran medida la comprensión de tales conocimientos científicos. Así que esta es la estrategia que buscaremos reforzar con los tutores, la de convencer a los alumnos asesorados de que las matemáticas, son muy útiles y en este sentido, justamente en este sentido, pueden resultar muy divertidas.

Deberemos alentar siempre a nuestros tutores a ser divertidos y hacer parecer divertida la matemática. A utilizar ejemplos interesantes, a exemplificar con situaciones reales que pudieran parecerles prácticas a los asesorados y en las

que pudieran tener algún interés por resolver. En este sentido, nuestros tutores serán una herramienta extraordinaria, ya que como compañeros y amigos de los asesorados, podrán acercarse mucho más precisamente a los intereses de sus compañeros y aquí una vez volveremos a insistir en la importancia de la libreta con anotaciones de los tutores. El saber cuáles son los intereses de nuestros alumnos, qué áreas del conocimiento les interesan, qué carrera les gustaría cursar, etcétera, es algo que nos puede brindar información privilegiada a la hora de planear una clase o una asesoría interesante y entretenida para cada uno de los chicos asesorados de manera particular.

Pasemos ahora a los últimos aspectos que nos falta analizar en este capítulo.

5.6 La clase del profesor como punto de partida.

Ciertamente en algunos de los puntos anteriores hemos hecho énfasis en cuanto a que la tutoría entre pares no debe tratar de emular la clase del profesor y que justamente son las diferencias entre estas dos experiencias didácticas, la tutoría y la clase, las que enriquecen y pueden complementarse espléndidamente en el ejercicio del aprendizaje, pero tal cosa no quiere decir que durante las asesorías los tutores no puedan tocar nada de lo que ya haya tratado el profesor anteriormente. Por el contrario, la clase del profesor puede funcionar perfectamente como un punto de partida, incluso un “terreno firme” donde ir aterrizando progresivamente los conocimientos conforme estos se vayan adquiriendo.

En primer lugar, la clase del profesor tiene muchas posibilidades de haber sido basada en el propio libro de texto que se está utilizando como referencia, que a su vez seguramente está basado en los programas curriculares vigentes de las autoridades educativas, de tal forma que después de todo, programas, texto, clases y tutorías son todo parte de la misma estrategia didáctica y por lo tanto deben estar coordinados y apoyarse unos con otros.

Esto ya fue tocado específicamente en el punto 5.2 (El contenido curricular), pero en ese punto hablábamos de la preparación de la asesoría, ahora queremos tocarlo desde un punto de vista más retroactivo a partir del propio desarrollo de la sesión de asesoría.

Cuando comenzamos nuestra asesoría, aunque ya tengamos una idea preconcebida de lo que se va a tratar, es muy recomendable empezar indagando un poco a cerca de qué entendieron los asesorados durante la clase, acerca de lo que expuso el profesor. Normalmente los asesorados indicarán puntos específicos relacionados con los ejercicios efectuados en clase, y aquí obtendremos nuestro primer indicador de importancia. Los tutores podrían sorprenderse y descubrir que los asesorados entendieron muy bien ciertas partes que los primeros asumían que iban a resultar problemáticas, y en cambio encontrar que otras partes de la clase u otros ejercicios que los tutores suponían triviales, resultan ser parte importante del problema por reforzar con nuestra tutoría.

Estas situaciones pueden resultar sumamente comunes o habituales si recordamos que después de todo los tutores y los asesorados, aún siendo estudiantes del mismo nivel, tienen ambas características como estudiantes que bien pueden resultar similares, pero bien pueden también resultar totalmente diferentes o incluso complementarias entre sí.

Cuando este sea el caso, fuera de tener una situación difícil o compleja, nos podemos encontrar ante una situación de gran potencial didáctico, incluso para los tutores, no solo para los asesorados, esta podría resultar ser una situación estupenda para reforzar sus propios conocimientos.

¿Qué fue lo que cada parte entendió de cada ejercicio y qué parte les resultó más compleja? ¿Cuál es el procedimiento o el método de resolución de las situaciones asociadas a los ejercicios de clase que cada uno entendió? ¿Existen diferencias entre tales procedimientos o métodos? Todas estas son preguntas que el tutor deberá tratar de resolver en cada tutoría entre pares.

Cuando tales diferencias existieran y fueran descubiertas por el tutor, el siguiente paso sería dejar que los asesorados expresaran lo mejor que pudieran, qué fue lo que ellos entendieron antes en clase, mientras el tutor trata de comprender la explicación respectiva, tratando de detectar si existe un error en el procedimiento. Un buen punto de partida puede ser el de comparar los resultados obtenidos por cada procedimiento con aquellos obtenidos por el profesor. No sería extraño que tanto tutores como asesorados hubieran introducido algunas variantes en los procedimientos descritos por el profesor, dado que siempre que adquirimos un nuevo conocimiento, lo vamos relacionando con todos los conocimientos que ya habíamos adquirido previamente, y dado que tales conocimientos previos no son exactamente los mismos en cada estudiante, es muy normal que las variaciones introducidas por cada estudiante en los procedimientos descritos por el profesor, terminen por constituir nuevos procedimiento distintos en cada estudiante, que no necesariamente estarán equivocados ninguno de ellos.

Si este último fuera el caso, en el que después de comparar procedimientos, ambos parecen funcionar adecuadamente a pesar de sus diferencias, una buena manera de corroborar la funcionalidad de ambos es consultar el caso con el profesor. Ambos, tanto tutor como asesorado, pueden juntos como un equipo, expresar sus dudas e inquietudes ante el profesor. Muchas veces el constituir un equipo con la misma duda, es la manera más eficaz de proporcionar seguridad y confianza suficiente a los estudiantes, para acercarse al profesor con cuestionamientos que no sabían cómo o no se atrevían a formular de manera individual.

Otro aspecto útil del trabajo del profesor como referencia, resulta cuando se buscan ejercicios para exemplificar los procedimientos o métodos contemplados en la tutoría. Hemos dicho que en general un tutor, fuera de aquellos casos cuyos aspectos consisten en los más complejos del curso, debe tratar de no cerrarse a los meros ejemplos utilizados por el profesor, sino que debe incorporar todos los casos o ejemplos que se le ocurran o aparezcan en los textos o páginas web que se puedan utilizar como referencia adicional, pero cuando el encontrar estos

ejemplos o ejercicios adicionales resultare complicado, la mejor fuente alterna para tal búsqueda pudiera resultar ser la propia tarea asignada por el profesor durante la clase. Y ¿porqué no?, cuando fuese necesario, siempre se puede acudir de nuevo al profesor para solicitarle más ejemplos o nuevos ejercicios de tarea complementarios.

Nunca se trata de ahorrarle trabajo al profesor, la asesoría entre pares es un nuevo recurso que complementa las clases y existe no para reducir la responsabilidad del docente, sino para mejorar los resultados de la enseñanza y el aprovechamiento en general de los alumnos con mayores necesidades.

5.7 La evaluación de la tutoría.

Finalmente, después de todo lo que hemos ido tomando en cuenta para impartir una asesoría adecuada y exitosa en la clase de matemáticas, después de todo lo que se ha dicho y de todo lo que se habrá realizado en su momento como parte de cualquier tutoría entre pares, en general nos encontraremos ante ese momento en el que todo parece indicar que efectivamente hemos ya concluido nuestra tutoría. ¿En realidad nos encontramos ante tal situación? o dicho de otra forma, ¿cuándo podemos considerar de manera seria y definitiva que ya terminamos con el ejercicio de una tutoría entre pares?

Por supuesto que el aspecto cronométrico tiene su importancia, las tutorías entre pares suelen durar entre media hora y una hora y media como máximo, de acuerdo al tiempo que tanto asesores como asesorados pueden dedicar a este ejercicio, que después de todo en un ejercicio fuera del horario regular de clases. Decíamos entonces que la duración temporal de la asesoría marca en sí misma los límites inicial y final de la tutoría en particular, pero existen otros aspectos que de forma más profunda nos indican cuándo una determinada tutoría ha alcanzado exitosamente su objetivo y podemos por tanto darla definitivamente por concluida. El principal indicador, sin duda, sería justamente aquel que nos proporcionara evidencia clara de que los objetivos didácticos han sido alcanzados.

¿Cuáles son tales objetivos didácticos? Bueno, una vez más nos enfrentamos ante una serie de casos diversos relacionados con diversas problemáticas de acuerdo a su naturaleza, por ejemplo, ¿estamos reforzando con nuestra tutoría una clase que ataca el significado conceptual de algún conocimiento, estamos reforzando en cambio una clase que muestra procedimientos o métodos de resolución aritmético-algebraicos o de hecho nos encontramos ante el apoyo o reforzamiento de una clase de aplicación de las matemáticas en un campo científico en específico?

Una vez definida la naturaleza de nuestra asesoría, nos será mucho más fácil definir una alternativa de evaluación que corresponda con la misma.

En el caso del primero de los casos citados, la mejor manera de evaluar el resultado de nuestros tutores, es haciendo preguntas directas referentes al tema o concepto que está siendo estudiado en clase. Este tipo de preguntas pueden ser tomadas del texto, elaboradas por el propio tutor o suministradas por el profesor específicamente para cada tutoría de este tipo, pero sea cual sea la forma en que el tutor obtenga o realice su cuestionario, la mejor manera de efectuarlo es mediante un ejercicio oral. Si bien muchos estudiantes sufren al tener que organizar y exponer sus ideas de forma verbal, las propias características de la tutoría entre pares equilibran esta natural complicación en los asesorados. Después de todo no se tratará de exponer ante un auditorio de eruditos, sino simplemente de explicar con tranquilidad, naturalidad y en un idioma sencillo, lo que se pudo entender de la tutoría. Sin el nerviosismo que produce habitualmente la tensión de hablar en público o ante el profesor, el estudiante asesorado entre pares, con gran seguridad conseguirá expresarse de mejor manera de lo que lo haría en una clase tradicional, por lo que el utilizar esta alternativa no solo le permitirá al tutor poner en evidencia los conocimientos adquiridos por sus compañeros, sino que además estará ayudando a estos a mejorar y desarrollar sus habilidades de expresión oral.

Por otro lado, si nos encontramos ante una tutoría del segundo de los casos citados en el tercer párrafo de esta sección, la mejor manera de valuar el resultado

conseguido por los tutores, será solicitar la resolución de ejercicios del mismo tipo de los que se han utilizado como ejemplos en las tutorías, pero deberemos cuidar un detalle con mucho cuidado. Los asesorados no deben sentir jamás que están respondiendo a un examen o prueba de ninguna especie, es importante que entiendan que los ejercicios que aquí resuelvan no serán calificados, ni repercutirán de forma alguna en sus notas finales de la asignatura. De esta forma haremos a un lado la posibilidad de que sean una vez más los nervios o la inseguridad los que afectan el aprovechamiento de los estudiantes. Por otro lado, los tutores deberán poner más énfasis en los intentos que en los resultados acertados. Si los procedimientos eran correctos, si los métodos fueron aplicados de forma más o menos aproximada a lo que deberían haberlo sido, entonces el resultado final del problema no deberá tener demasiada importancia, y en general, a pesar de haber obtenido soluciones incorrectas, podremos considerar que la tutoría fue en gran grado exitosa. Y así deberán hacerlo saber los tutores a los asesorados. Nunca debemos olvidar que el hacerlos sentir exitosos, repercute favorablemente en su seguridad y su autoestima, lo que a la larga beneficiará de una u otra manera el aprovechamiento final de los asesorados.

Finalmente, si nos encontramos ante una asesoría que busca reforzar aspectos de aplicación de las matemáticas en cualquier campo, al nivel en que lo resuelve una tutoría entre pares de nivel medio superior, no es necesariamente importante contar con ejemplos que contengan datos distintos a los abordados en la tutoría, para poder utilizar como examen de evaluación. Tampoco es importante que los estudiantes consigan demostrar conocimientos profundos y habilidades complejas para responder situaciones diversas relacionadas con la aplicación estudiada. Bastará con que puedan expresar de manera razonable porqué tal o cual técnica puede ser utilizada en la resolución del problema que se vio en clase o que puedan explicar ordenadamente cuáles son los pasos que siguieron tanto el profesor como los tutores en sus ejemplos explicativos. Esto ya es una base importante de reforzamiento del trabajo del profesor, el resto, la diversificación de los casos y los ejemplos análogos, será motivo de nuevas clases, pero el cometido

de la tutoría entre pares, ya habrá conseguido su objetivo con poder conseguir lo antes descrito en este párrafo.

Todos estos resultados deberán ser anotados en la libreta que para este fin disponen los tutores, y una vez reportados ante el profesor, este último en colaboración con los propios tutores, dado el que los objetivos descritos hayan sido correctamente alcanzados, podrán dar por concluida la tutoría específica. De lo contrario, juntos programarán también la continuación de la misma tutoría entre pares, en sesiones futuras y complementarias de las que ya hayan sido realizadas. La tutoría entre pares no es un espacio de tiempo, sino un ejercicio en el que dos o más compañeros estudiantes, algunos como tutores y otros como asesorados, experimentan juntos un proceso de aprendizaje, que puede tomar poco o mucho tiempo, esto es irrelevante, pero que finalmente llevará la experiencia de aprender juntos a un nivel extraordinario, y que permitirá la comprensión de conceptos y aplicaciones de las matemáticas, que nunca hubieran sido alcanzados mediante la simple práctica de una clase tradicional. Al menos eso es lo que pienso como autor de esta tesis, y en este sentido espero que el presente trabajo sirva como instrumento de fundamentación que coadyuve de alguna forma a la popularización en nuestro país de las tutorías entre pares, como herramientas didácticas que mejoren el aprovechamiento final de nuestros estudiantes.

6. Conclusiones.

En general el presente trabajo comenzó intentando realizar un compendio de los efectos positivos que pudiera tener potencialmente en un estudiante de matemáticas, el apoyo tutorial de sus compañeros de clase y por lo tanto desde un principio nos sumergimos en las características y aspectos destacados del recurso didáctico conocido mundialmente como “peer tutoring”, al que tratamos a lo largo del texto, por una de sus reconocidas traducciones al castellano como “tutoría entre pares”, por constituir este recurso justamente el más estudiado y ensayado método de apoyo tutorial entre compañeros de clase. Un poco después mencionamos de forma resumida las variantes más habituales de la mencionada práctica y pasamos posteriormente al estudio detallado de las características específicas de esta modalidad tutorial, no sin antes realizar un somero estudio preliminar que constatará la genuina existencia de ciertos fenómenos a los que atribuímos hipotéticamente la potencialidad del recurso.

Finalmente, y casi de forma natural, nuestro estudio evolucionó hacia la realización de una “Guía” para tutores, que fundamenta de manera general el uso de la tutoría entre pares como recurso de amplio potencial positivo, pero que además proporciona ciertas direcciones, consejos e indicadores, que podrían ayudar mucho a los muchachos convertidos en tutores, a realizar de forma más exitosa y con aún mayor potencial de apoyo a las clases del profesor, la labor de asesoría a sus compañeros.

Por otro lado en cambio, si bien el lenguaje utilizado a lo largo del presente documento, fue un lenguaje sencillo y coloquial, fácil de leer, que evitó las complejidades sintácticas y semánticas en gran medida y cuya extensión además tampoco implica un esfuerzo extenuante de lectura, también es cierto que al contemplar el resultado final de la tesis, me queda claro, que no se trata de un documento que pudiera ser leído por un estudiante de preparatoria, candidato a tutor, de manera espontánea o al menos voluntaria. Además de que por más simple que haya resultado en su estructura, bien podría resultar confuso en ciertos

pasajes para un lector inexperto, a la hora en que el mencionado lector y potencial tutor, buscara resumir las aplicaciones prácticas y precisas que pudiera utilizar a lo largo de cada una de las fases de sus tutorías entre pares.

Es decir que si bien el presente documento resultará de muy fácil lectura y comprensión para los miembros de un comité que lo evalúe como tesis de grado, para que los estudiantes de preparatoria a los que me gustaría dirigirlo, lo pudieran utilizar como referencia, me haría falta aún traducirlo a un nivel de comprensión más sintético y con un lenguaje mucho más visual.

Por lo tanto me parece que si bien hemos podido fundamentar ampliamente el potencial positivo de la tutoría entre pares como un recurso que apoya y complementa de variadas formas a la clase tradicional, para que todo el contenido de la presente tesis pudiera ser utilizado de forma práctica por tutores de preparatoria, aún se requiere de una segunda parte del trabajo, en la que todos los fundamentos y consejos mencionados, pudieran ser replanteados en un lenguaje gráfico, explícito y concreto que pudieran entender rápida y fácilmente los estudiantes que funcionaran como tutores.

Es muy probable que como continuación del presente trabajo, más allá de los objetivos que me planteé para los fines de la tesis, en un próximo futuro yo mismo realice la adaptación de la “Guía” obtenida con el presente documento, en un manual gráfico que sirva para la preparación de potenciales “tutores entre pares”.

7. Referencias

- Dabkowski B. (2000). The history of peer tutoring, *Intertext: Threshold*, Volume VIII Spring 2000, Recuperado de <http://wrt-intertext.syr.edu/VIII/dabkowski.html>
- Duah, F., Croft, T. y Inglis, M. (2014). Can peer assisted learning be effective in undergraduate mathematics? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(4), 552-565.
- Gaustad, J. (1992). *Tutoring for at-risk students*. Eugene, OR: Oregon School Study Council.
- Harris, V.W. y Sherman, J.A. (1973). Effects of peer tutoring and consequences on the math performance of elementary classroom students. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 6(4), 587-597.
- Hussein, M.G.A. (1987). Private tutoring a hidden educational problem. *Educational Studies in Mathematics*, 18(1), 91-96.
- Karsenty, R. (2010). Nonprofessional mathematics tutoring for low-achieving students in secondary schools: A case study. *Educational Studies in Mathematics*, 74(1), 1-21.
- Miller, A.D., Barbutta, P.M., Drevno, G.E., Martz, S.A. y Heron, T.E. (1996). Math peer tutoring for students with specific learning disabilities. *Learning Disability Forum*, 21(3), 21-28. Recuperado de <http://www.cldinternational.org/pdf/initiatives/mathseries/miller2.pdf>
- Nilsson, G. (2010). Peer-assisted learning in mathematics in higher education. En *Memorias de la 6 Pedagogiska inspirationskonferensen*. Lund, Suecia: University West, Division of Land Surveying and Mathematics. Recuperado de https://www.lth.se/fileadmin/lth/genombrottet/konferens2010/62_Nilsson.pdf
- Toumasis, C. (1990). Peer teaching in mathematics classrooms: a Case study. *For the Learning of Mathematics*, 10(2), 31-36.
- Wepner, G. (1985). Successful math remediation: training peer tutors. *College Teaching*, 33(4), 165-167