

**UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACION**

PROGRAMA DE MAESTRIA EN PSICOPEDAGOGIA

PROYECTO DE GRADUACION TITULADO

**EN BUSCA DE LA COTIDIANIDAD EN EL AULA:
UNA PERSPECTIVA ETNOGRAFICA DEL CURSO DE CALCULO II EN UNA
INSTITUCION ESTATAL DE EDUCACION SUPERIOR**

**ELABORADO POR
MARIA INES ALFARO RODRIGUEZ**

**CON LA ASESORIA DEL PROFESOR
DR. LUIS RICARDO VILLALOBOS**

AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes de Cálculo II, de quienes he aprendido gran parte de lo que se plasma en este trabajo de investigación.

A la Dra. Sonia Rodríguez, por su apertura y esfuerzo permanente en la búsqueda de estrategias conjuntas de apoyo al desempeño académico de los estudiantes.

A mi esposo y gran compañero: Enrique, por compartir y disfrutar conmigo el recorrido hacia el logro de mis propósitos, a mis hijos Enrique y Javier de quienes he aprendido a construir caminos hacia las metas; y a mi hija Irene, desde pequeña, mi gran maestra.

A mi gran amiga, Guiselle Solera por impulsarme y acompañarme para iniciar este camino.

A mis compañeras del equipo de trabajo en el Centro de Asesoría Estudiantil de Ciencias Básicas: Yolanda Gutiérrez y Ana Yancy Herrera, por la solidaridad, el compromiso y el entusiasmo cotidiano.

Al profesor Dr. Luis Ricardo Villalobos por guiarnos en el interesante camino de la investigación cualitativa.

A la UNED, por facilitarme la realización de mis estudios de maestría.

Tabla de contenidos

Capítulo I El problema y su propósito	4
1. Antecedentes	5
2. Formulación del problema	24
3. Justificación del problema	24
4. Objetivos	26
5. Perspectiva paradigmática	26
Capítulo II Marco de referencia	29
1. Características del docente	31
2. Características del estudiante	40
3. Orientación del proceso enseñanza-aprendizaje	50
4. Administración del currículo en el aula	60
Capítulo III Marco metodológico	69
1. Tipo de investigación	70
2. Contexto regional e institucional	72
3. Negociación de entrada	78
4. Participantes	78
5. Informantes claves	78
6. Categorías de Análisis	79
7. Técnicas utilizadas	80
Capítulo IV Análisis de resultados	82
Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones	115
Bibliografía	123

CAPITULO I

El problema y su propósito

“...en el análisis de los resultados en noveno y en bachillerato se destacó que Matemática sigue siendo la piedra en el zapato...” (La Nación, 7 de marzo, 2002)

En el apartado introductorio de este capítulo, se incluye a los antecedentes del proyecto con base en las cuatro categorías de análisis que guían este trabajo, a saber: la administración del currículo en el aula, la orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje, las características del docente y las condiciones de los estudiantes.

Seguidamente se presenta la formulación del problema y su justificación. En otro subapartado aparecen los objetivos; y por último la perspectiva paradigmática que sustenta esta investigación.

1 Antecedentes

El proceso de enseñanza aprendizaje involucra la interacción entre diversos factores que se concretan en el contexto del aula y en la vida cotidiana de la misma. El docente, con sus competencias y características; los estudiantes y sus condiciones particulares, la metodología desarrollada y la administración del curriculum, inciden de diversas formas en el desarrollo del proceso educativo.

Existen numerosos estudios que han indagado sobre esta interacción o sobre aspectos puntuales de la misma, tanto en Costa Rica como en otros países. Específicamente, en relación con las prácticas pedagógicas y el aprendizaje de la matemática, se ha realizado también una serie de trabajos.

a) En relación con el curriculum, Fonseca (sf.) presenta el trabajo “El diseño curricular flexible y abierto: Una vía de profesionalización del docente”. En este estudio se parte de las nuevas exigencias que el desarrollo social le impone a las políticas educativas, las cuales reconoce y la necesidad de un elevado nivel de profesionalización para enfrentar la dirección del proceso de enseñanza –

aprendizaje. Asimismo, se enfatiza la idea que emprender el diseño curricular de manera flexible y abierta como una vía de profesionalización. Por tanto, la práctica cotidiana del diseño curricular y sus retos, es una vía para consolidar la profesionalización docente; sobretodo cuando se tiene un dominio de las dimensiones de diseño, desarrollo y evaluación en constante interrelación. Por ello la investigación debe acompañar el proceso de diseño curricular de manera permanente.

Fonseca plantea que se impone un cambio de actitud del docente ante su labor cotidiana, caracterizado por la reflexión, la insatisfacción constante de su quehacer y la búsqueda de soluciones creativas y más eficientes. Concluye que, en la medida en que los currículos sean más abiertos y flexibles, y no centralizados en su totalidad, se hace factible que los docentes realicen ajustes y reelaboren y adecúen los mismos a partir de un proceso de diseño curricular, en correspondencia con las características y condiciones de sus alumnos, de sus grupos, de la institución escolar y de la comunidad.

Desde la misma perspectiva del curriculum y la metodología, Barboza (sf), elabora una propuesta para que la educación pueda hacerle frente al poder ilimitado de los medios, especialmente en su capacidad para interpretar los estilos motivacionales. Cada institución que forma parte de un determinado contexto social, debería comprometerse, afirma el autor, con el grupo de adolescentes que forman parte de la misma y con los cuales se vincula, para que éstos tengan la oportunidad que cada ser humano se merece. Asevera categóricamente que "...el inicio de la solución no es pretender que los adolescentes dejen de ser posmodernos, ¡primero los adultos tienen que dejar de serlo!..."

En un estudio acerca de las “Condiciones de la enseñanza de las ciencias en escuelas costarricenses”, Villalobos (1999) realiza una investigación cualitativa con enfoque etnográfico cuyo objetivo es analizar si la enseñanza de las ciencias en tres grupos de tercer año de la Enseñanza General Básica ubicados en escuelas urbanas del área metropolitana, se hace partiendo de un enfoque constructivista. En este estudio las categorías de análisis investigadas fueron: el aprendizaje de los niños, los contenidos enseñados y la metodología utilizada en las clases.

Los resultados de la investigación fueron en síntesis, los siguientes: El aprendizaje de los estudiantes en la clase de Ciencias es significativo en uno de los casos. Únicamente se desarrollan los contenidos según su dimensión conceptual, procesal y actitudinal en un caso, y la metodología utilizada presenta rasgos del enfoque constructivista sólo en un caso.

De manera más concreta, Chaves (diciembre 2001) en el proyecto: “Develando la acción pedagógica para transformarla”, realiza una investigación de aula que tiene el propósito de mostrar la práctica pedagógica que se produce en un salón de clase de educación preescolar fundamentado en la filosofía del “Lenguaje Integral”. Se propone interpretar las interacciones que se dan en el contexto natural del aula y analizar los diferentes factores que intervienen en su realidad natural, compleja y singular. Se trata de una investigación cualitativa en la que se utilizaron técnicas como la observación participante, las entrevistas y algunas indirectas, como el análisis de documentos oficiales y personales de la maestra del grupo. Se señala como resultados, los logros personales de las investigadoras en cuanto al cambio experimentado al ver la realidad del aula como

un espacio donde se reproducen las desigualdades de la sociedad; y asimismo, como logro, por las respuestas obtenidas a las preguntas formuladas y la producción de una serie de documentos sobre el tema de estudio.

b) Otras investigaciones se refieren a propuestas para realizar experiencias en el aula. Rodríguez (sf) presenta de una propuesta que se formuló para trabajar en clase en un ambiente que posibilite el aprendizaje significativo mediante la participación activa de los estudiantes. Es el alumno quien trabaja en la solución de problemas.

Aquí, los estudiantes consiguieron materiales que cumplían con las exigencias propuestas y fueron ellos mismos los que prepararon el sitio que les permitía el acceso a los instrumentos y elementos necesarios para la sustentación de su experiencia. Efectuaron mediciones de masa y de volumen, básicamente. Hicieron propio el problema y plantearon soluciones enmarcadas dentro de los contenidos teóricos adquiridos en clase o a través de los conseguidos en la consulta bibliográfica.

De esta experiencia, la investigadora concluye la importancia del rol del docente quien ha de facilitar la información en el momento adecuado para reorientar el aprendizaje. Igualmente, ha de modificar tanto la relación maestro - alumno como la evaluación. La autora se refiere a la necesidad de replantear con profundidad la actividad docente; lo cual, supone tomar conciencia de que enseñar no es únicamente sentido común, experiencia y conocimiento de contenidos; sino que supone también adquirir conocimientos teórico - prácticos sobre el aprendizaje de la materia que enseña.

Otro estudio se centra en el desarrollo de estrategias de aprendizaje. Mondrus (1999) presenta una técnica que incide en los procesos de aprendizaje de los estudiantes en relación con los componentes más básicos de sus conocimientos matemáticos, de tal manera que permita detectar las debilidades que obstaculizan los aprendizajes posteriores. La autora llama a la técnica: "Secuencias de Aprendizaje". Pretende además, facilitar que el estudiante asuma su propio aprendizaje como aprendizaje significativo. El profesor es el constructor y observador en la aplicación de la técnica. Uno de los objetivos es que el profesor sea capaz de detectar el punto en que el aprendizaje del estudiante se debilita.

Concluye que muchos estudiantes han incorporado aprendizajes equivocados o no tienen algún conocimiento prerequisite para lograr aprendizajes nuevos. Es ahí donde son útiles las secuencias de aprendizaje, que consisten en la construcción y aplicación a un estudiante de una sucesión de pequeños ejercicios concatenados con el siguiente, hasta llegar al punto de conexión donde aparece el error o el vacío en el conocimiento, a lo que se llega con los eslabones de la secuencia. El profesor debe dar al estudiante la confianza para manifestar este punto y para que exteriorice sus procesos mentales, de ahí que la técnica implique un acercamiento matemático entre el docente y el alumno.

En relación con otras estrategias para la enseñanza de la matemática, Meza, Garita y Villalobos (1997) presentan un marco conceptual y una metodología para planificar procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática asistidos por software matemático. Plantea que éste debe desarrollarse en el marco del planeamiento educativo. Los autores consideran que el empleo de software permite enriquecer algunas de las estrategias docentes que el profesor

utilizaba antes de incorporar la computadora. Aseveran que la computadora favorece el desarrollo de estrategias didácticas novedosas y el planteamiento de objetivos educativos de mayor nivel. Afirman que se debe utilizar software, sólo cuando haya claridad de sus ventajas sobre otros medios.

Por otra parte, en el trabajo “Diseño, aplicación piloto y valoración de una intervención pedagógica para el desarrollo de destrezas cognitivas en estudiantes de noveno año.”, Montero, González y Calderón (2000), se propusieron crear un programa de intervención pedagógica para el desarrollo de un conjunto de destrezas cognitivas en estudiantes de noveno año, que pueda ser llevado a las aulas por los mismos docentes en el contexto del sistema educativo formal. El estudio se dividió en tres etapas. El diseño de la propuesta constituye la primera parte, la capacitación a docentes y el desarrollo de una experiencia piloto es la segunda, y la tercera, valora los resultados, divulga la experiencia y hace las respectivas recomendaciones.

En la investigación “Percepción y manejo de la disciplina en el aula”, de Cubero, Abarca y Nieto (1998), se proponen como objetivos: estudiar la interacción maestro-alumno y el manejo del aula en dos grupos de quinto grado, conocer las formas en que los maestros manejan la disciplina, y proponer un modelo de manejo de aula. Se plantea un análisis cualitativo de la disciplina en dos grupos de quinto grado, uno de una escuela metropolitana y otro de una urbano-marginal, mediante la observación directa y entrevistas con los directores de los centros educativos, los maestros, los conserjes y los mismos estudiantes. Para la interpretación de los resultados, se establecieron cuatro áreas: conducta del maestro, trabajo escolar, conducta de los niños y manejo de la disciplina.

Como resultado, fueron estructurados cuatro módulos que corresponden con las áreas en que se organizó la información obtenida en el trabajo de campo:

Módulo 1: Conducta del maestro. Incluye recomendaciones en cuanto al uso de la comunicación verbal y no verbal, las reacciones, su papel y su radio de atención. La comunicación breve, explicativa y cordial es el estilo que mejores resultados tiene en la interacción maestro-alumno. Los monólogos y la comunicación contradictoria tienden a provocar reacciones de indisciplina, debido al desconcierto y la confusión que producen. La comunicación posesiva, el uso de “me” en el discurso del profesor no favorece que el alumno se responsabilice por sus acciones. Las conductas que no parecen tener un objetivo claro y definido provocan dificultad para mantener la atención adecuadamente.

Módulo 2: Trabajo escolar. Incluye las condiciones ambientales y didácticas que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la conducta de los niños. El dictado, la lectura y la copia son técnicas tradicionales empleadas en los centros educativos. Frente a éstas, las técnicas de resumen y exposición permiten participar más y manifestar la creatividad de los alumnos.

Módulo 3: Conducta de los niños. En cuanto a los estilos de llamar la atención, los niños recurren a la imitación, la acusación y la delegación de la responsabilidad, entre otros. Las conductas perturbadoras, tales como los ruidos, la agresión y el caos, consumen hasta un 50 % del tiempo por parte del docente que trata de controlarlas, por lo que su manejo reviste especial importancia.

Módulo 4: Manejo de la disciplina. Incluye las formas verbales y no verbales utilizadas por los maestros para recordarles a los niños los comportamientos necesarios para realizar con éxito el trabajo escolar. Resultan positivos el

laconismo, los gestos, la retroalimentación, el contacto físico no agresivo con niños pequeños, el tono de voz firme y neutral, el acercamiento, la reubicación de los alumnos, el uso del silencio, el establecimiento de rutinas y normas, el recordatorio de estas, la formulación de actividades novedosas e interesantes, y la privación de derechos Plantean mayores inconvenientes el empleo de sonidos como golpes contra objetos, sonidos guturales, la amenaza, el regaño, y las órdenes excesivas. Deben eliminarse por completo la devaluación y las quejas por parte del docente.

Otro estudio titulado “Análisis de contenido del texto escolar en matemática según las exigencias educativas del nuevo milenio”, realizado en Bolivia por García (sf), parte de una investigación documental y de campo que evalúa la actualización psicopedagógica del texto escolar de matemática adaptado a un nuevo diseño curricular, mediante el análisis de contenido de los textos escolares de matemática, de los tres primeros grados de la educación básica.

Concluye que la estructura didáctica del contenido del texto escolar de matemática de la primera etapa de educación básica, está principalmente sustentada en los enfoques pedagógicos tradicionales, aún cuando muestra algunos elementos significativos de la teoría constructivista.

De las competencias esenciales de la matemática exigidas para el nuevo milenio, principalmente se manifiestan las referidas a la comunicación de ideas matemáticas, medida, razonamiento, aplicaciones a situaciones de la vida diaria, geometría y clima para el aprendizaje; está ausente el pensamiento algebraico y casi no existen, las habilidades computacionales.

c) La preocupación por el rol del docente se refleja en otros trabajos como el de Acuña y González (1997), acerca de las actitudes del profesor que pueden fortalecer la enseñanza de la matemática. El autor presenta una reflexión acerca de las características que deben poseer quienes enseñan matemática, como cualidades que los docentes deben cultivar de manera permanente. Destaca el respeto hacia sí mismo para lograr respetar a los demás, lo que requiere de una serie de actitudes y comportamientos. Señalan en el trabajo, otros comportamientos necesarios asociados a la forma de enseñar, la preparación de las lecciones, la atención en las horas de consulta y el manejo del tiempo. Los autores finalizan afirmando que para ser verdaderos profesores de Matemática, se requiere ante todo desear serlo y después trabajar para lograrlo.

En este mismo sentido, destaca un estudio realizado en 1997, acerca de los determinantes y consecuencias del rol de docente de matemática en la educación secundaria, realizado por Contreras.

Esta investigación se propuso como objetivos, conocer la relación entre la teoría y la práctica en la enseñanza de la matemática en la educación secundaria, así como la percepción que los profesores tienen de su papel, identificar los factores más relevantes que determinan el rol teórico y las principales consecuencias del rol en uso.

Por otra parte, González (1997), presenta un estudio en el que reflexiona sobre cómo debería ser la capacitación docente ofrecida por las universidades a los profesores de enseñanza media. Analiza el término capacitación y propone una serie de características para la preparación docente, entendida como proceso permanente, con objetivos actuales que incluya a educadores en servicio.

Considera que la metodología empleada debe ser participativa. Recomienda a las universidades hacer un diagnóstico de las necesidades e intereses reales de los educadores de matemática y que los cursos se ofrezcan de manera permanente durante los meses de enero y febrero para dar seguimiento durante el curso lectivo.

Díaz (1997) presenta una perspectiva sobre el estudio de casos y su potencial en la creación de espacios de reflexión que permite actualizar los conocimientos teórico-pedagógicos y construir o reconstruir la visión del profesor en el aula. La investigación se desarrolla en el curso de servicio de Matemática Básica de la Universidad Nacional.

Contribuye en la identificación de vías para mejorar el aprendizaje de los cursos introductorios, particularmente en el caso de Matemática Básica. Aborda las visiones de profesores, de algunos estudiantes y de autoridades de las diferentes unidades académicas a las que se ofrece el curso.

Concluye que las creencias del profesor tienen un gran impacto en el tipo de aprendizaje que se propicia en los cursos. La afinidad del profesor y el alumno es crucial. Los estudiantes asumen su compromiso si se les involucra directamente, lo que no se logra con clases únicamente magistrales.

Roca (2000) realizó en Cuba un trabajo fundamentado en el paradigma histórico cultural, acerca de las competencias del docente. En la publicación encontrada, se presenta una síntesis de un proyecto de investigación sobre el mejoramiento del desempeño pedagógico profesional, que se desarrolla en la provincia de Holguín, referida a consideraciones generales sobre las competencias laborales, su propuesta de clasificación para la atención a los

docentes de la Educación Técnica y Profesional del territorio y su integración como proyecto de desarrollo profesional y humano dentro de las Educación Avanzada. El estudio parte de que el sujeto se apropia de la herencia cultural, la construye, la desarrolla, la enriquece y la transforma. Se manifiesta una unidad entre educación e instrucción, lo cual presupone que el proceso de apropiación se vincula tanto al plano cognitivo como al afectivo.

Afirma el autor que en los últimos tiempos, internacionalmente, se ha incrementado la atención en los asuntos sobre la práctica educativa, y el papel del maestro. La formación de profesores y el desarrollo profesional, ocupa espacios recurrentes en investigaciones, experiencias, programas y en la literatura vinculada con la educación.

Considera que se hace necesario comprender los desempeños o realizaciones de una persona a través de todos los elementos que participan en la misma. La tendencia en estos momentos, es analizar lo que el sujeto realmente hace. Se eleva así, la importancia de conocer las estrategias que utiliza cuando trata o logra solucionar un problema, las operaciones que realiza cuando lee un texto, el conocimiento que utiliza para desempeñarse en una situación particular. Asimismo, evidencia la necesidad de atender el contexto en que se realiza la actividad.

Se asume como competencia laboral el sistema de conocimientos, de prácticas y valoraciones, que posibilitan la capacidad de los seres humanos para utilizarlos como teoría, instrumentos, técnicas y tecnologías en un proceso de sistematización del mejoramiento de sus actividades concretas, con un desempeño acorde con las exigencias sociales cambiantes.

Como resultado, propone una tipología de competencias en el docente. La Educación Avanzada se encamina al mejoramiento profesional y humano, dirigiendo su acción principal a la conformación e interiorización de los proyectos individuales de vida, sobre los presupuestos teóricos de:

* Que el hombre puede transformar su entorno, en la medida que sé interrelaciona con el mismo, con los conocimientos y habilidades requeridos.

* Que la pedagogía es categoría eterna de todos los hombres y por tanto elemento constitutivo de todos los recursos humanos. El proyecto es aplicable a todos los segmentos laborales y de la comunidad, ya que todos los hombres tienen propósitos para vivir y mejorar.

Contreras y Arias (2001) realizaron un estudio titulado “El trabajo docente de los profesores de matemáticas: diseño, desarrollo y análisis de estrategias para su transformación.” Las autoras señalan como antecedente el estudio “El rol del profesor de matemáticas en la Educación Secundaria, que plantea la inquietud en torno a indagar estrategias de trabajo con los profesores en servicio y con los estudiantes de la carrera de la enseñanza de la matemática.

Ambos estudios forman parte de una línea de investigación alrededor del quehacer docente de los profesores de matemática en educación secundaria. Como resultado, se destaca la identificación de lineamientos que perfilan un modelo para la formación, perfeccionamiento y actualización de los profesores de matemática, acorde con los criterios sobre los que hubo consenso en el estudio. Además, la investigación derivó un conjunto de propuestas para mejorar el proceso de formación de profesores. Asimismo, se impulsó una serie de

actividades nacionales y se identificaron alternativas para intercambio de experiencias.

Desde la perspectiva de las percepciones de los docentes resulta interesante el estudio “La educación matemática en la escuela secundaria: mecanismos de resistencia a un modelo agotado”, realizado por Conteras (2002).

El trabajo analiza el discurso de distintos grupos vinculados con la enseñanza de la matemática en secundaria, en torno a la problemática de la enseñanza de esta disciplina y explicitar criterios básicos de consenso en relación con las expectativas asociadas a las prácticas docentes. Las relaciones pedagógicas que se articulan en tales prácticas son analizadas como mecanismos de resistencia frente al agotamiento del modelo educativo en que estas prácticas se insertan. Plantea una serie de conclusiones de carácter general como el agotamiento del modelo administrativo curricular de la escuela secundaria costarricense, la existencia de una práctica controlada burocráticamente, la insatisfacción de expectativas de los docentes, y el papel creciente de la oferta educativa privada.

d) Por último se hace referencia a los trabajos relacionados directamente con las condiciones de los estudiantes.

Mainieri (1997) realiza un estudio con estudiantes de los colegios científicos de San Pedro y Cartago. Concluye que los estudiantes logran asimilar mejor los conocimientos científicos que los humanísticos. A partir de la prueba de Lawson se evidencia en los estudiantes un dominio del pensamiento formal. La mayoría revela niveles altos de autoestima.

Los estudiantes, ingresaron al sistema de colegios científicos por su propia voluntad. Aún así, manifiestan una serie de quejas, tales como: que se les trate como adultos, de poco contacto con otras personas, de algunas actitudes de los compañeros y del estrés. Afirman no tener espacio para la recreación.

Sus materias preferidas son Matemática, Ciencias Exactas y Dibujo Técnico.

Molina, Montero, Díaz, León Páez y Sáenz. (1998) realizan un “Diagnóstico de destrezas cognoscitivas empleadas por estudiantes de noveno año en la resolución de problemas”. El estudio se proponía crear una prueba estandarizada, para ser usada como indicador de un conjunto de destrezas cognoscitivas empleadas en la resolución de problemas en contextos académicos, y utilizarla para hacer diagnóstico preliminar del nivel de destrezas cognoscitivas de los estudiantes de noveno año.

En las conclusiones, a partir de la aplicación de la prueba, se destaca que en general, la población tiene bajo desempeño en las diez habilidades que se intenta medir con el instrumento; habilidades que no se aprenden en la escolarización formal. Asimismo, se concluye que hay una relativa ventaja de estudiantes de colegios privados y semi oficiales sobre los públicos. Muchos de los colegios que mostraron alto rendimiento, cuentan con mecanismos propios de selección de estudiantes; y los hombres tienen un rendimiento ligeramente superior al de las mujeres. Estas diferencias, explican las investigadoras, pueden estar asociadas a procesos de socialización diferenciada.

Hammick realiza un comentario sobre el trabajo de Rinaudo (1998). Se trata de un estudio diseñado para identificar los procesos metacognoscitivos

empleados por un grupo de estudiantes universitarios en Argentina. Los investigadores pusieron a los estudiantes a estudiar un texto y hacer un resumen de otro, y una semana después, les pidieron explicar en forma oral, cómo habían estudiado los textos, y cuáles procedimientos y controles habían empleado para hacerlo.

Parten de la definición de metacognición como: las representaciones internas de la tarea que el aprendiz utiliza para construir su propio entendimiento del texto. Según Baker y Brown (sf), las estrategias metacognoscitivas básicas son:

1. Comprender las demandas de la tarea
2. Identificar y atender selectivamente a las partes importantes del texto
3. Controlar la comprensión y los progresos en el logro de las metas
4. Ejecutar acciones correctivas cuando sea necesario.

Los estudiantes, por lo general, identificaron las ideas más importantes del texto (aunque Rinaudo nota que algunos estudiantes suprimieron 50% de las ideas importantes del texto), y muchos de ellos lo hicieron con el subrayado. Además, muchos de los estudiantes ensayaron integrar las ideas, es decir que buscaron las relaciones entre las ideas que habían identificado en el texto y trataron de construir un resumen coherente con esas ideas.

Algunos, mencionaron que reformularon el texto en términos propios. Tomaron lo que habían leído y lo recrearon en sus mentes, con sus propias palabras. Llama la atención, un atributo de los estudiantes más exitosos; éstos hicieron conexiones entre las ideas y los datos del texto, y sus conocimientos ya existentes.

Rinaudo descubrió que pocos de los estudiantes mencionaron el uso de estrategias de control o autorregulación durante el proceso de crear sus resúmenes. Tampoco parecían reconocer que elaborar un resumen de un texto es, de hecho, una estrategia metacognoscitiva de aprendizaje. Afirma que el estudiante eficaz está consciente de la tarea, las estrategias que podría usar para entender el contenido, estrategias de autorregulación para controlar su aprendizaje y métodos para corregir problemas.

En un trabajo sobre lógica matemática, Jiménez (sf) se propone como objetivo principal que el alumno aprenda una serie de conceptos de lógica a partir de experiencias cotidianas. La idea es que el estudiante realice demostraciones de teoremas por medio del método directo con problemas que le sean familiares e interesantes. Se trata de que participe proponiendo sus propios ejemplos y que al final de la unidad que el autor propone, el estudiante tenga la habilidad, confianza e iniciativa para inferir posibles soluciones.

Afirma Jiménez, que todo enunciado puede ser planteado en términos de teoremas. Incluso con los problemas de la vida diaria, antes de llegar a la solución, se debe alcanzar ciertas metas, una vez que se logra el objetivo, hay que plantearse nuevos propósitos que permitan la superación.

El autor presenta su propuesta basada en las concepciones constructivistas. La fundamenta argumentando que el tema de "lógica matemática", se presta para que el alumno pueda establecer relaciones entre distintas proposiciones, lo que le permite crear nuevas formas de resolver problemas en distintas ramas: matemáticas, física y química, pero también en las ciencias sociales y en los problema de la vida real.

El desarrollo del trabajo depende de la creación de un clima de confianza en el alumno para que cree e innove, posibilitando el enriquecimiento de su estructura cognitiva.

En una investigación desarrollada en Chile, Rojas y Serrano (1997) exploraron las conductas de entrada de los estudiantes que ingresaron a la carrera de Ingeniería en la Universidad de Santiago de Chile en el primer semestre de 1996. En general, los estudiantes no satisfacen las conductas de entrada consideradas indispensables por los profesores de Matemática de los primeros niveles universitarios. Se concluye que existe la necesidad de establecer planes remediales que permitan disminuir los índices de deserción y repitencia causados por conductas de entrada deficitarias.

Particularmente interesante, resulta un estudio sobre el aprendizaje de la matemática realizado por Barrantes en el ITCR (Instituto Tecnológico de Costa Rica)(2002). Se trata de una investigación cualitativa sobre el aprendizaje del cálculo con perspectiva de género, en el curso de Educación Superior (ITCR) de Cálculo Diferencial e Integral.

La investigadora parte de la premisa de que la ciencia (específicamente en las áreas de Física y Matemática) y la tecnología, se han perdido del aporte del talento de las mujeres. Puntualiza que es necesario que las mujeres incursionen en los campos científico tecnológicos, y para eso se debe promover su interés por las carreras de Ingeniería, Física y Matemática.

Afirma que el Cálculo Diferencial e Integral (CDI) es una herramienta fundamental para el estudio de esas disciplinas. Del abordaje que de esta materia hagan las mujeres, puede depender que ellas decidan incursionar en un campo

históricamente masculino, o prefieran retirarse a otros campos tradicionalmente femeninos. Considerando esto, se procede a analizar los estilos de aprendizaje de las mujeres en CDI.

Propone que las mujeres aprenden matemática en forma diferente a los hombres y de igual forma, afectadas por circunstancias diferentes, debido a los roles tradicionales que de una u otra forma la sociedad les ha asignado. Asevera que la matemática es una disciplina básica tanto para el desenvolvimiento cotidiano como para el desarrollo de las ciencias. Fundamentalmente fue construida por hombres; por lo que desde los hombres, las mujeres han tenido que entrar en sus esquemas para entender la disciplina lo que dificulta el intento de acceso a una construcción masculinizada.

En síntesis, en la revisión realizada por investigaciones efectuadas en los últimos cinco años, en cuanto al papel del docente, sus condiciones y características, se encontraron estudios sobre: las competencias y características ideales y reales de los docentes, actitudes que fortalecen la enseñanza, determinantes y consecuencias de los roles asumidos, su papel en el desarrollo de estrategias en el aula, y reflexiones de los docentes acerca de su práctica pedagógica.

También, hay referencia en cuanto a la motivación, formación y capacitación del docente, como condiciones necesarias para una práctica pedagógica adecuada. En todos los trabajos, se asume como determinante, la acción del docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En relación con los estudiantes como actores centrales del proceso, destacan trabajos de diagnóstico de poblaciones específicas, reflexiones acerca

de las condiciones de preparación y capacidad para el aprendizaje, estilos de aprendizaje, y procesos metacognoscitivos empleados por los estudiantes. Algunos de los trabajos proponen estrategias específicas para potenciar el aprendizaje, mediante el desarrollo de destrezas cognoscitivas.

Varios de los trabajos revisados, se centran en el aspecto metodológico del proceso de enseñanza-aprendizaje. Hay investigaciones sobre experiencias de observación en aulas que revelan una predominancia del modelo tradicional conductista en el desarrollo de estrategias metodológicas. Varias publicaciones presentan propuestas tendientes a lograr una mayor participación de los estudiantes. Asimismo, se propone en algunos trabajos, la aplicación de técnicas específicas para el desarrollo de destrezas cognitivas.

Sobre la administración del currículum, se encontró un trabajo relacionado con el análisis de los textos utilizados, en relación con el currículum propuesto; y otro que destaca la importancia de la flexibilización y apertura del currículum, así como una investigación acerca del manejo de la disciplina en el aula, estrechamente vinculado al planeamiento y la interacción maestro-estudiante.

Algunos de los trabajos asocian varios factores. Sin embargo, son pocas las investigaciones encontradas que integren las categorías docentes, estudiantes, metodología y currículum. Es precisamente, el análisis de la interacción de estos factores en situaciones concretas de aula, lo que dirige el interés de esta investigación. Así interesa observar el interjuego que se desarrolla entre estas categorías, en la cotidianidad del aula, y la forma en que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2. Formulación del problema

El interés fundamental de este estudio es investigar la interacción de factores que se conjugan en el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso de Cálculo II en un aula universitaria. Del mismo surge como interrogante: ¿Cuáles factores inciden en el proceso de enseñanza y aprendizaje del Cálculo en el contexto de un aula universitaria?

De esta interrogante, a su vez, surgen cuatro subproblemas, a saber:

1. ¿Cuáles son las características personales y académicas del docente?
2. ¿Cómo orienta el docente los procesos de enseñanza – aprendizaje en el aula?
3. ¿Cómo administra el docente el currículo, los recursos de aula y el tiempo?
4. ¿Cuáles características de los estudiantes inciden en sus procesos de aprendizaje?

3. Justificación

La preocupación por el problema a investigar en este estudio, parte de la cotidianidad en torno al rendimiento académico en los cursos de servicio de matemática en una universidad estatal. Las promociones, en la mayoría de estos cursos, no superan el 40 % de la matrícula. Si bien es cierto, constituyen sólo el 2 % de los cursos que ofrece la institución, más del 65 % de la población estudiantil universitaria debe matricularlos como parte del plan de estudios de sus carreras. Estas cifras se concretan en la vivencia de estudiantes, que generalmente experimentan sentimientos de frustración y fracaso frente a la no aprobación en los cursos de matemática.

La observación en el aula, posibilita un acercamiento con los principales actores del proceso: profesor y estudiantes; y permite un mayor alcance en la comprensión del interjuego de factores que intervienen en éste.. El propósito, es identificar aspectos diferenciales; y establecer no únicamente los elementos que inciden negativamente, sino también las condiciones favorecedoras del desarrollo de los estudiantes.

La presente investigación se desarrolló como parte de un estudio multicaso, mediante la observación de la cotidianidad en el aula en todos los niveles del sistema educativo, desde el pre escolar hasta el nivel universitario. Se observó la interacción de las categorías: características del docente, orientación del proceso enseñanza-aprendizaje, administración del curriculum y características de los estudiantes, y su concreción en la experiencia que se genera en cada clase particular.

En este trabajo, se eligió un grupo del curso de Cálculo II de la Escuela de Matemática, por ser éste, durante varios años, el curso más problemático de la universidad en cuanto a promoción se refiere (de 16 ocasiones en que se había ofrecido, 14 resultaron con promociones inferiores al 40 %.)

A partir del segundo ciclo de 2001, se nombra una coordinadora que introduce una serie de innovaciones en el curso, lo que se refleja en una mejora en la promoción. El curso pasa de 23 % al 53% y 51% durante el segundo ciclo de 2001 y primero de 2002, respectivamente. En este estudio la conjugación de factores que han contribuido en este proceso. La posibilidad de retroalimentar el proceso y socializarlo en el contexto de la Escuela de Matemática, puede resultar una experiencia favorecedora de estrategias de cambio en otros cursos.

4. Objetivos

Como objetivo general se plantea:

Analizar la interacción de factores que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la cotidianidad del aula de un grupo de Cálculo II en una universidad estatal.

Como objetivos específicos, se derivan:

1. Describir las características personales y académicas del docente.
2. Definir cómo orienta el docente los procesos de enseñanza – aprendizaje en el aula.
3. Determinar cómo administra el docente el currículo, los recursos de aula y el tiempo.
4. Identificar las características de los estudiantes que inciden en sus procesos de aprendizaje.

5. Perspectiva paradigmática

Esta investigación está guiada por el paradigma naturalista sustentado en una serie de premisas epistemológicas, ontológicas, axiológicas y metodológicas, a saber:

Desde lo epistemológico, se parte de que el conocimiento es construido por el sujeto en un proceso permanente de indagación. En esta investigación, la construcción del conocimiento se ha dado mediante un proceso de observación minuciosa, de conversación e intercambio de criterios con los diversos actores que

han participado, así como de retroalimentación permanente y cotidiana, producto del contacto con los estudiantes y el equipo de trabajo en la Universidad.

Desde la perspectiva ontológica, el sujeto construye su realidad. No existe una única verdad ni una única realidad, sino que tanto la verdad como la realidad son relativas e históricas. Estas se desarrollan a partir de diferentes contextos. En esta investigación, el contexto contempla una serie de planos, lo que hace que en ella converjan muchas realidades: la de los estudiantes, su historia personal y académica, hace que cada uno de ellos sea portador de una realidad diferente. Asimismo, la del docente con su concepción de mundo, historia y su formación, aporta un sello especial a su relación con los estudiantes, lo que a su vez contribuye a la creación de una realidad particular en el aula. El contexto universitario de la misma manera repercute en la aparición de muchas de estas realidades que se han ido construyendo en el transcurso de la investigación

Como supuesto axiológico, en la investigación juega un papel fundamental la posición del investigador frente a la realidad. Como investigadora se orienta la observación; y se parte de que el proceso de enseñanza-aprendizaje es dinámico y dialéctico. En él, aprenden y enseñan todos los actores participantes. El respeto por el otro, el trascender la verticalidad en las relaciones de poder, el estímulo mutuo y el aporte de los pares, se constituyen en ejes de observación de las categorías seleccionadas en este trabajo.

Congruente con lo anterior, desde los supuestos heurísticos, no existe un único método, sino que cabe la utilización de diversos métodos, principalmente cualitativos, mediante los cuales, se aborda el proceso de construcción del conocimiento. En esta investigación se ha trabajado utilizando el método

etnográfico a través de la observación en el aula, el análisis de contenido del programa del curso, y las conversaciones formales e informales con docentes y estudiantes, entrevistas individuales y análisis de sesiones grupales con alumnos.

Capítulo II

Marco de referencia

La enseñanza y el aprendizaje son...”pasos dialécticos inseparables,... pero no solo por el hecho de que cuando hay alguien que aprende tiene que haber otro que enseña, sino también en virtud del principio según el cual no se puede enseñar correctamente mientras no se aprenda durante la misma tarea de enseñanza.” (Bleger, 1971).

Hablar de enseñanza es hablar de aprendizaje. No porque constituyan dos procesos que confluyen en un momento y en un espacio con alguien que enseña y alguien que aprende, sino porque, se trata de un mismo proceso, el de enseñanza-aprendizaje. Sus protagonistas, docentes y estudiantes, se afectan mutuamente en la interacción cotidiana del aula. En su práctica de enseñanza, el docente está aprendiendo; y los estudiantes a su vez, en su aprendizaje, aportan al docente quien día a día aprende de ellos mientras enseña.

En sus escritos sobre grupos operativos en la enseñanza, José Bleger utiliza el término “enseñaje” que, a nuestro criterio ilustra certeramente este vínculo estrecho que subrayamos entre enseñanza y aprendizaje. Manifiesta este autor que constituyen:

pasos dialécticos inseparables, integrantes de un proceso único en permanente movimiento, pero no solo por el hecho de que cuando hay alguien que aprende tiene que haber otro que enseña, sin que también en virtud del principio según el cual no se puede enseñar correctamente mientras no se aprenda durante la misma tarea de enseñanza. (Bleger, 1971, p.17).

Ahora bien, este proceso de enseñanza-aprendizaje protagonizado por docentes y estudiantes, no ocurre en el vacío; tiene lugar en un tiempo y en un espacio determinado: el aula, contexto inmediato de sus interacciones. Los actores de este escenario, son portadores de distintas realidades que convergen para formar una realidad particular, a partir del marco de referencia de cada participante; pero a la vez, se construye una realidad única, grupal y concreta, que se desarrolla en la cotidianidad de la clase.

El docente con su personalidad, su formación, su historia; la práctica pedagógica que desarrolla, la orientación que da al proceso; y la forma en que administra el curriculum, y los estudiantes con sus propios estilos de aprendizaje, sus historias de vida, sus personalidades y su diversidad, constituyen los principales elementos que se conjugan en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

1. Características del docente

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, el docente juega un papel fundamental, no por ser “el o la que enseña”. En la interacción del aula el docente es portador de conceptos, actitudes, valores y contenidos ideológicos que resultan decisivos en el establecimiento del clima del aula.

Imprime un sello a la interacción que se desarrolla en el espacio cotidiano de trabajo. Su personalidad, su historia de vida, sus capacidades, competencias y sus debilidades son algunos de los aspectos que definen el tipo de relación que establece con sus alumnos. Es innegable que el docente deja huella en sus estudiantes en todos los niveles del sistema educativo, desde el preescolar hasta el universitario. Probablemente, esta sea de una mayor profundidad e intensidad en los primeros años escolares, si se considera que es la etapa de desarrollo en que el adulto goza de mayor credibilidad ante los ojos de los niños y las niñas. Asimismo, la coincidencia en el tiempo y en el espacio es mayor durante estos años que en el nivel secundario y, más aún, que en el nivel universitario.

Sin embargo, sea cual sea el nivel educativo, el profesor rara vez pasa por la vida de los estudiantes sin haberla impactado de alguna forma. La experiencia con cualquier adulto, de retrotraer el recuerdo de maestros o maestras

significativas en sus vidas, da cuenta de esta huella, en la mayoría de los casos definitiva, tanto en la generación de procesos personales, el desarrollo de la autoestima, entre otros, como en las actitudes que los sujetos llegan a asumir hacia el estudio en general y de manera particular hacia ciertas disciplinas. No son pocas las personas que manifiestan una profunda identificación con algún profesor significativo en su vida, que influyó de manera importante en su proyecto de vida, en aspectos claves, como por ejemplo, la elección vocacional.

Las características de personalidad del docente, que se entrelazan con las de los estudiantes, contribuyen fuertemente en la creación del clima específico del aula y determinan su estilo de enseñanza. Se han llegado a establecer incluso, perfiles del estilo de enseñanza del docente asociados a su personalidad. (Serafini, 1997). Sin embargo, esta asociación corre el riesgo de resultar simplista, si no se considera además, como elemento central en el estilo de enseñanza que adopte el docente, su concepción de educación y su posición en relación con la enseñanza y el aprendizaje.

Es importante considerar ante todo, que el docente es una persona y como tal debe tener claro el riesgo profesional de la enseñanza. Afirman Pulias y Young que "...toda persona que adopta ésta como profesión, debe hacer frente al peligro del daño de la personalidad a través de su trabajo." (1987, p.268).

Es importante el aporte de estos autores en cuanto a partir del maestro como persona, porque de alguna manera, este señalamiento, aunque es de sentido común, contribuye a desmitificar una serie de condiciones idealmente atribuidas al maestro y a la vez, insta a la necesidad de autoreflexionar sobre la práctica que se ejerce.

La revisión autocrítica de la práctica pedagógica no implica únicamente, la revisión de los aspectos didácticos y metodológicos, sino también las reacciones ante los estudiantes, la postura que se tiene frente al grupo y lo que cada uno de sus alumnos le genera. Implica además el reconocimiento de los propios sentimientos y la concepción que se tiene de la docencia, que en última instancia significa también, tener clara la posición en relación con la educación, la sociedad y el ser humano.

El rol atribuido con frecuencia a quienes se dedican a la docencia, vistos como “segunda madre”, e “apóstol” o “el gran sacrificado”, oculta la dimensión del educador como trabajador, con necesidades y demandas concretas que bajo una aureola mítica se ocultan y, en el peor de los casos, se reprimen. Desde esta perspectiva, Paulo Freire agrega a esta visión del docente como persona, planteada por Rogers, la del docente como trabajador. Considera que no únicamente el alumno es víctima en un sistema educativo opresor, sino que también lo es el docente conducido a la negación de su condición de persona. Al respecto, plantea:

Es muy fuerte la opresión del niño en el sistema educativo, pero es idénticamente poderosa la opresión del docente y si los docentes no se dan cuenta de esto no van a poder transformar la situación, porque el grueso de los mensajes, el grueso del trabajo ideológico en el sistema educativo se centra en el docente para que se aliene, para que se enajene y desde allí pueda ser instrumento de enajenación. (Freire y Quiroga, 1985, p.77).

Ahora bien, para poder desarrollar un proceso de autorreflexión de manera permanente y constante, que contemple las diferentes dimensiones como persona, el maestro debe despojarse de los roles prefijados e impuestos. Como lo plantea Rogers, es un lugar común entre docentes,

...parapetarse tras la máscara, el rol, la fachada de maestro, para volver a ser ellos mismos sólo cuando dejan la escuela... Como persona real el docente puede entusiasmarse, aburrirse, puede interesarse por sus estudiantes, enojarse, ser sensible o simpático. Porque acepta estos sentimientos como suyos no tiene necesidad de imponérsele a los alumnos.

Puede gustarle o disgustarle el trabajo de un estudiante, al margen de que sea correcto o deficiente...

Expresa simplemente la impresión que le despierta el trabajo, una sensación que lleva dentro de sí. De este modo, para sus estudiantes es una persona y no la encarnación anónima de los requerimientos del curriculum ni un conducto estéril por donde pasan los conocimientos de una generación a otra. (Rogers, 1983, p.146.).

De la capacidad del docente de reconocerse a sí mismo, emerge la autenticidad, que es una de las condiciones de la personalidad que más va a posibilitarle el acercamiento con sus estudiantes y el logro de interacciones horizontales en el marco de la clase. Lo anterior no solo posibilita una percepción real y humana del docente por parte de los estudiantes, sino que además permite el desarrollo de un modelo para las interacciones entre los mismos estudiantes. En este sentido, cabe reafirmar el hecho de que "...el

maestro enseña una materia específica y socializa al mismo tiempo: a la vez que desarrolla su materia, refuerza ciertos valores que a él le resultan importantes.” (Vázquez y Martínez, 1996, p.84).

Estrechamente relacionada con la condición de autenticidad y escucha de sí mismo, está la capacidad de escucha del docente en relación con sus alumnos. Los alumnos dicen cosas no sólo con sus palabras, sino con sus gestos, sus actitudes y también con el rendimiento. El docente debe saber “leer” estas manifestaciones y en esto consiste su capacidad de escucha. Esta capacidad permite también la emergencia de otra cualidad importante y necesaria para el desarrollo de un clima en el aula que favorezca el proceso de enseñanza-aprendizaje: la difícil condición de saber colocarse en el lugar del otro y saber captar qué se experimenta, qué se siente y qué se piensa desde ese lugar.

En la promoción de un clima de empatía y de relaciones horizontales, Molina puntualiza que, desde la perspectiva constructivista, el educador debe “...preocuparse constantemente por conocer los intereses, las necesidades, las experiencias y pautas de comportamiento que caracterizan a sus alumnos en su interacción social en su contexto histórico cultural, familiar y social.” (Molina, 1999, p. 21).

Las relaciones sociales en el aula dependen de una serie de factores, entre los que se debe considerar la tarea académica, el rol y funciones del alumno, el escenario en que se desarrollan estas relaciones que incluye el aula, la institución y la comunidad escolar, así como el macrosistema, el rol y funciones del docente. Por lo tanto, el clima del aula no se va a desarrollar únicamente gracias al aporte del maestro (Medina,1989). No obstante, las condiciones de personalidad

descritas, van a significar una importante contribución a que este clima se desarrolle de la manera más adecuada posible.

Las interacciones sobre las que se sustenta un clima específico en el aula, contribuyen a perpetuar o a romper con las relaciones sociales dominantes en un contexto de interacción mayor, que es la sociedad a la que se pertenece. El docente que no tiene claro el papel que la educación juega en la transmisión de roles, bien puede reproducir las relaciones de poder que cosifican y someten al alumno. Si se considera al docente como el poseedor del saber y la verdad, y al estudiante como un receptor pasivo de ese conocimiento, se está cercenando el desarrollo de personas independientes y autónomas, capaces de conocer y transformar sus propias realidades. Como Medina dice "...la pasividad es la negación de la realización humana, es la renuncia a convertirse y llegar a ser persona. (1989, p.81). En este escenario de interacción desigual, la enseñanza-aprendizaje deja de ser un proceso único y dialéctico, y pasa a vivirse como dos procesos separados.

Esta postura del rol del educador puede conducir fácilmente al desarrollo de relaciones verticales caracterizadas por una estructura asimétrica, que llegan a ser aceptadas como naturales en el seno del aula. "Uno de los protagonistas – el maestro – representa la institución y el conocimiento, posee la autoridad. Esto determina que los diferentes actores sociales tengan roles claramente definidos y que sea muy raro que se acepte un cuestionamiento de estos roles." (Vázquez y Martínez, 1996, p.81.).

Por el contrario, la conciencia y desmitificación del rol, el reconocimiento de sus sentimientos y la claridad en cuanto a la concepción que se tiene de la

educación, posibilitan el desarrollo de otro tipo de interacciones favorecedoras de un clima en el aula, más democrático y participativo.

El docente no es el eje del proceso, sino un facilitador del mismo, quien procura el desarrollo autónomo e independiente de cada estudiante, potenciando su capacidad al máximo. Desde la perspectiva constructivista, guía y orienta un proceso en que sea el alumno quien construya su propio aprendizaje.

En esta función del docente intervienen no únicamente los elementos a los que se ha hecho referencia. Los docentes deben contar con espacios que les posibiliten ejercitar destrezas y perfeccionar su labor. Los encuentros docentes, la observación recíproca y la investigación-acción que conduzca a cambios en su propia práctica, son recursos importantes para el mejoramiento en la calidad de su trabajo. Desde esta perspectiva, Medina afirma que “El diseño y la aplicación se complementan y se consolidan mediante la indagación en la práctica y en la investigación rigurosa, así estas funciones se complementan entre sí y son la base para la innovación educativa.” (citada por Venegas, 1995, p. 41.).

Por otra parte, en el desarrollo de la experiencia educativa debe considerarse también la formación del docente y sus posibilidades de capacitación. En su papel de guía, orientador y a la vez de fuente de información para el estudiante, el docente debe dominar muy bien las áreas de conocimiento específico en que está facilitando el proceso de aprendizaje de sus alumnos. Es en este sentido que afirmamos que la formación y la capacitación son determinantes también para la calidad de su trabajo. La formación inicial es un factor condicionante de la práctica del docente, de su estilo, de su posición ideológica y de su bagaje de conocimientos. (Espino de Lara, sf.)

En una ponencia presentada en el V Encuentro de Profesores en Matemática (González, 1997), se plantea que la capacitación debe ser vista como un proceso permanente por el que deben preocuparse principalmente las universidades, no sólo de su personal, sino de los maestros y profesores de los otros niveles del sistema educativo. Llama la atención en esta ponencia, el señalamiento de que la capacitación de maestros deba incluir la participación de diversos especialistas en diferentes disciplinas del conocimiento, incluyendo psicólogos, filósofos y trabajadores sociales, entre otros.. Se trata de un proceso dirigido cada vez más a una visión integral del trabajo docente.

González Maura (2000) reconoce el valor de la investigación acción en los procesos de capacitación de los docentes. Al respecto, destaca el papel que juega esta modalidad de investigación como

...una vía para la mejora de su práctica educativa a través de la cual los docentes, bajo la orientación de un especialista o docente de mayor experiencia en el trabajo con esta metodología, van transitando gradualmente hacia mayores niveles de participación y protagonismo en la planificación, ejecución y evaluación de estrategias educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje...

Este interesante planteamiento en cuanto a la utilización de la investigación acción como capacitación docente, incorpora en el contexto de su formación, el concepto de zona de desarrollo próximo de Vigotsky. Abre la posibilidad de aprovechar el recurso del mismo educador, que a partir de su experiencia, acompaña al docente de menor experiencia en su proceso de crecimiento profesional. Esta concepción obliga a un cambio en todas aquellas actividades de

capacitación que reproducen el modelo tradicional de enseñanza, para dar lugar a una acción participativa y dinámica de los sujetos en la capacitación. La misma práctica docente se constituye en el objeto de la investigación acción.

En cuanto a la formación de los educadores, la responsabilidad descansa en las instituciones de educación superior. El proceso de formación profesional en las universidades debe centrarse en la formación integral de la personalidad de los futuros profesionales y no únicamente en la especialización acerca de los contenidos de una disciplina determinada. Cabe destacar, en este sentido el planteamiento de la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en el S XXI: “Las instituciones de educación superior deben formar a los estudiantes para que se conviertan en ciudadanos bien informados y profundamente motivados, provistos de un sentido crítico y capaces de analizar los problemas, buscar soluciones para los que se planteen a la sociedad, aplicar éstas y asumir responsabilidades sociales.” (González Maura, 2000, p.4).

Este propósito es aplicable para la formación de todos los profesionales, pero adquiere especial relevancia en la formación de los docentes, precisamente por su condición de agentes multiplicadores y de formadores de personalidades, las de sus estudiantes.

El sentido autocrítico y reflexivo que se menciona inicialmente como condición para modificar la propia práctica de una manera honesta y auténtica, se verá fortalecido si la universidad, desde el proceso de formación inicial de los educadores, fomenta la capacidad crítica y el compromiso social.

En su libro Innovación y cambio en Educación, Pedro Venegas cita tres principios establecidos por Luis Miguel Villar (1991), que deben ser considerados en la formación de profesores:

1. Concienciación: Incluye ocasiones de entrenamiento para que los alumnos en formación puedan obtener información de sí mismos...y enmarcar sus teorías personales.
2. Práctica: Dar oportunidad a los alumnos en formación para que pongan en práctica sus creencias personales, que posteriormente evalúen y modifiquen en cooperación con el modelamiento que le hagan otros sujetos, es decir, que puedan evacuar consultas, observar ejemplos y recibir claves reforzadoras.
3. Ambiente: Disponer que la organización escolar sea un marco de apoyo, un ambiente estimulante donde se compartan las preocupaciones y éxitos de los alumnos en formación. (1995, p. 43)

2. Características del estudiante

Desde la perspectiva de los nuevos paradigmas en educación, el estudiante es el eje del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se concibe como un ser activo en el desarrollo de su propio proceso de conocimiento. En el proceso de construcción del conocimiento y en el desarrollo de funciones psicológicas superiores, el estudiante está acompañado por el docente y por sus pares en el contexto cotidiano y concreto del aula. Ésta no es únicamente un espacio de aprendizaje académico e intercambio de saberes, sino que se constituye también

en un espacio de socialización, de intercambio de afectos, en el que se gesta una dinámica que adquiere características propias. Confluyen en él, diferencias, habilidades, emociones y sentimientos que enriquecen la interacción.

La interacción social en este contexto, es básica para el desarrollo cognoscitivo y afectivo de los estudiantes. En la construcción de conocimiento de manera particular, la relación de los estudiantes con sus pares y con sus profesores, como adultos acompañantes, es vital. Carretero es enfático al afirmar que de hecho "...no es solamente que la interacción social influya positivamente sobre la adquisición de conocimiento, sino que el proceso de adquisición de conocimientos se produce a través de mecanismos de carácter social..." (1998, pags. 189-190)..

La importancia de la interacción social en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido contemplada por diferentes corrientes teóricas, de manera particular destaca la teoría sociocultural de Vigotsky. Según este autor la interrogante sobre el ¿cómo se aprende? conduce a una respuesta indisolublemente ligada al papel del otro, adulto o par, en la construcción de los aprendizajes. En este marco de interacción, desarrolla el concepto de Zona de Desarrollo Próximo, entendida como "...la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo próximo, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz." (Carretero, 1998, p. 193.).

Este concepto se refiere a la existencia de dos niveles diferentes en el desarrollo del individuo. Uno, muestra lo que el individuo ya puede lograr sin

ayuda ayuda. El otro nivel, es el que todavía no logra realizar por sí mismo; sin embargo, en la medida en que desarrolle su potencial, lo logrará.

Por otra parte, Bárbara Rogoff (1993), de manera cercana a los planteamientos de Vigotsky, introduce la noción de participación guiada, a partir de situaciones de interacción social concreta del niño con los adultos significativos que lo rodean, así como con sus iguales. El aprendizaje se desarrolla en varias direcciones y no únicamente en la dirección profesor – alumno. Precisamente, es importante destacar el papel que ,en este proceso juega la relación entre pares. En la relación de intercambio y colaboración entre los educandos se desarrolla un proceso de socialización cargado de significados, así como también se desarrolla el proceso mismo de aprendizaje.

Tanto Vigotsky como Rogoff conceden especial importancia al contexto en que se desarrolla la interacción, al proceso de comunicación implicado en ésta, que conduce a que el sujeto que aprende se apropie de los contenidos de su cultura y los haga suyos. Esta apropiación de conocimiento tanto formal como cotidiano, ocurre gracias a los procesos de intercambio social. En esta dinámica interactiva, el maestro juega un papel importante y necesario en la transferencia gradual de responsabilidad hacia el alumno. La noción de participación guiada parte de dos procesos:

- a) La construcción de puentes, desde el nivel de comprensión y destreza que el niño muestra en un momento dado, para alcanzar otros nuevos.

b) La organización y estructuración de la participación infantil en determinadas actividades, incluyendo cambios en la responsabilidad que el niño asume a través del desarrollo. (Rogoff, 1993, p.30).

Los planteamientos descritos en relación con el papel preponderante del “otro” que acompaña, tanto en la teoría de Vigotsky como en la de Rogoff, de ninguna manera implican que el sujeto que aprende tiene un papel pasivo en el proceso. Todo lo contrario, su participación es activa y total. Los conceptos descritos llevan implícita la necesidad de generar conflicto, desequilibrio y discusión, que conduzca a la resolución de problemas. Algunos autores enfatizan que la riqueza de estos elementos de manera compartida, supera las posibilidades de la acción individual en la construcción del pensamiento. Sin embargo, no se pierde de vista que todos estos procesos tienen un resultado concreto en el desarrollo del pensamiento de cada uno de los sujetos que participan en ellos. En este sentido, es que se puede afirmar que

“...los intercambios sociales son ellos mismos el medio para que las actividades sociales se transformen y los individuos los utilicen de acuerdo con su propia comprensión y forma de participación. Dentro de los intercambios sociales es donde deberíamos buscar el progreso en la forma individual de pensar y actuar que construyen la historia cultural mediante las prácticas de los individuos con sus compañeros sociales. (Rogoff, 1993, p. 248).

De manera específica, el aprendizaje es construido por el alumno, en un proceso que se da con acompañamiento. El alumno se apropia de los saberes mediante diversas estrategias que lo conducen a aprender a aprender. Lo anterior

se concibe dentro de la concepción constructivista del aprendizaje, pero no encuentra cabida en las formas tradicionales de concebir la enseñanza, en las que el alumno recibe un saber procesado que debe incorporar de manera mecánica y pasiva.

Aprender a aprender, de tal manera que lo aprendido tenga sentido para el estudiante, involucra no solo aspectos relacionados con el desarrollo cognoscitivo, sino aspectos de tipo afectivo que cobran especial relevancia en el proceso. Es aquí donde converge la acción del profesor con la acción del estudiante y el contexto en que se da el vínculo interactivo. Aspectos como la motivación, por ejemplo, van a ser decisivos. Es importante destacar que en el proceso intervienen no únicamente los elementos del aula, sino también todas las circunstancias y situaciones del contexto extraclase. Las necesidades de cada estudiante están imbricadas con las de la escuela, su núcleo familiar y su comunidad.

El deseo y la curiosidad por aprender no van a depender de manera exclusiva de la relación con el maestro. De ahí la importancia de que éste conozca la realidad de sus estudiantes. Las condiciones de vida del estudiante, las características de su contexto familiar y su extracción socioeconómica, son elementos condicionantes de su interés por el aprendizaje formal. Así como también son determinantes, las características particulares de la cultura a la que pertenece. Cuando existe un desfase entre los contenidos desarrollados en la escuela en relación con el contexto del estudiante, lo aprendido pierde significado y valor para el educando.

En el microcontexto del aula, es importante también destacar cómo algunas acciones del aula contribuyen a fortalecer o desestimular el entusiasmo hacia el aprendizaje.

Un aspecto central en la motivación, es que el aprendizaje tenga relación con la vida del estudiante y con lo que el ya conoce. A esta condición es lo que Ausubel llama el aprendizaje significativo, que radica en ese vínculo entre lo que el alumno ya conoce y con lo nuevo por aprender. “La motivación que se requiere por parte del alumno se logra cuando el alumno le encuentra sentido a lo que va a aprender.” (Molina, 1999, p. 13).

Es necesario distinguir, por lo tanto, entre lo que es la motivación intrínseca, que lleva a que el estudiante encuentre una satisfacción propia en el proceso de aprender, y el desarrollo de una motivación extrínseca, más frecuente en el marco de la educación tradicional. Con esta última, el estudiante busca complacer a los de afuera, por lo general a los adultos que representan figuras de autoridad: docentes, padres y madres. El abuso de premios y castigos, la importancia central de la nota, el valor de la persona en función del resultado de los exámenes, son algunas de las prácticas que conducen a que el estudiante sienta que lo que hace, lo debe hacer en función de los otros.

El que el aprendizaje no tenga sentido para el estudiante, el que no exista una relación entre lo que aprende y lo que ya sabe o entre lo que aprende y lo que tiene sentido en su vida, es tal vez, uno de los factores más determinantes en la desmotivación o en el desarrollo de una motivación en función de los demás. En resumen, se trata de dos tipos de motivaciones hacia el aprendizaje: las

extrínsecas, ligadas al deseo de evitar un castigo o de recibir un premio y las intrínsecas, conectadas con el placer de aprender (Serafini, 1997).

Hasta aquí, se ha hecho referencia a aspectos relacionados con la interacción de los estudiantes con el docente y sus compañeros, la influencia de esta interacción y la dinámica de la clase en el desarrollo tanto del conocimiento como de la motivación, elementos claves del proceso de aprendizaje.

Sin embargo, no se puede hablar de las características y condiciones del estudiante en el proceso de enseñanza – aprendizaje sin hacer referencia a las diferencias presentes en el aula, que hacen que cada sujeto que aprende tenga un carácter único. Es esta la esencia misma de la diversidad. La consideración de las diferencias es un elemento insoslayable, si se desea comprender cómo ocurren los aprendizajes. Desde esta perspectiva, en los últimos años se ha puesto en evidencia que no todos los estudiantes aprenden de la misma manera y que por lo tanto existen diferentes estilos de aprender. Los estilos diferentes se generan como producto del intercambio entre factores individuales en los que caben los de orden biológico, y también los aspectos relacionados con la experiencia.

Básicamente, se han distinguido tres tipos de estilos de aprendizaje, aunque no necesariamente se dan de forma pura en los sujetos. Por lo general se habla de una predominancia de alguno de los siguientes estilos:

- Estilo de aprendizaje visual. Se refiere a la preferencia de la persona para percibir las cosas utilizando fundamentalmente el sentido de la vista.

- Estilo de aprendizaje auditivo. Se refiere a la preferencia de las personas para percibir o captar las cosas por medio del sentido del oído.
- Estilo de aprendizaje kinestésico. Se refiere a la preferencia de las personas por la ejecución de actividades motoras en las que participen las diferentes partes del cuerpo.

También se habla del estilo analítico para las personas a las que se les facilita asimilar y procesar la información en forma gradual y detallada mediante el análisis de las partes; en contraposición al estilo holista o global que privilegia el procesamiento de la información como totalidad. En éste, la persona privilegia la totalidad y otorga menos importancia a los detalles, por lo que posee una visión de conjunto. Es importante acotar que los docentes también son portadores de sus propios estilos, que influyen en su forma de enseñar.

Los estudiantes no difieren únicamente por sus estilos de aprendizaje sino también por el ritmo con que aprenden, así como por las habilidades con que cuentan para hacerle frente a las exigencias planteadas por la educación formal.

Cabe destacar por ejemplo, que la resolución de problemas, como requerimiento para el desarrollo del pensamiento formal, exigido en el nivel universitario requiere de algunas capacidades. Entre éstas, se menciona:

- Flexibilidad del pensamiento. Implica que los estudiantes reconozcan que un problema se puede resolver de diferentes maneras.
- Reversibilidad del pensamiento. Implica que los estudiantes puedan plantear un problema a partir del establecimiento de un resultado deseado.

- Memoria generalizada. Implica la asimilación de esquemas generales que permitan al educando una aplicación directa del conocimiento en la solución de problemas, por medio de procesos estructurados y no de conceptos aislados.

- Imaginación espacial. Implica la comprensión de las relaciones que guardan las figuras geométricas entre sí, y cuáles son los efectos que se producen al modificarlas con diversos propósitos. Lo anterior porque vivimos en un mundo tridimensional.

(Mancera, 1991.).

Así, los contenidos de las diferentes disciplinas exigen capacidades específicas deseables en los estudiantes.

Por último, es necesario hacer referencia a las condiciones personales con que los estudiantes se desenvuelven en las aulas. Entran en juego las características de personalidad, incluyendo los elementos temperamentales de la misma, así como las actitudes y los valores con que el estudiante se enfrenta al proceso de enseñanza – aprendizaje.

El concepto de personalidad es, tal vez, el más global en Psicología en la medida en que abarca todo lo que el individuo es. Abarca al sujeto en su esencia y sus expresiones, aludiendo a su unicidad frente a los demás. La personalidad se construye en el proceso de socialización de los individuos. Es a partir de la relación con los otros, como cada sujeto logra diferenciarse en un ser único y diferente.

Este aspecto cobra especial relevancia en la comprensión de la diversidad y su repercusión en el proceso de aprendizaje. Si entendemos que la personalidad

abarca las características cognitivas, físicas, afectivas, sentimientos, actitudes, procesos tanto conscientes como inconscientes, intereses (Abarca, 1992) y componentes ideológicos, podemos comprender la complejidad producto de la existencia de las diferencias individuales entre los estudiantes que interactúan en el aula.

Un elemento constitutivo de la personalidad, que se destaca para efectos del proceso de aprendizaje, es el temperamento. Tiene que ver con la forma básica en que un individuo reacciona ante diferentes situaciones y personas. Este concepto alude a una condición innata del ser humano. Algunas características como la velocidad o lentitud de respuesta, la actividad o la calma, entre otras, parecen estar asociadas a condiciones de temperamento.

Por otra parte, las actitudes entendidas como “tendencias de la conducta, que expresan una valoración previa y definida hacia algo o alguien” (Abarca, 1992, p.18) y los intereses entendidos como ... “manifestaciones conscientes de necesidades, orientadores de la actividad de cada individuo” (Abarca, 1992, p.116), son factores determinantes en la motivación que los estudiantes desarrollen frente al aprendizaje, y por ende, en su comportamiento en el estudio. Intereses y actitudes tienen componentes tanto cognoscitivos como afectivos y forman parte de la personalidad de cada sujeto. El desarrollo de actitudes e intereses está fuertemente influido por las condiciones del contexto histórico social de los sujetos. Son por lo tanto, construcciones sociales que se concretan de diferente manera en las personas.

Los distintos aspectos en relación con las características y condiciones del estudiante, que no se agotan en este apartado, permiten formarse una idea de la

compleja dinámica que se desarrolla en el aula y de las múltiples interacciones que en ella pueden darse. Máxime si se considera que el otro actor del proceso, el docente es a su vez portador de sus propias diferencias, aportando aún más a esta diversidad.

3. Orientación del proceso enseñanza-aprendizaje

Tal y como se ha subrayado, este trabajo parte de la premisa de que enseñanza y aprendizaje constituyen elementos en interacción dialéctica, de un único proceso: enseñanza-aprendizaje, en la medida en que los protagonistas, educador y estudiantes, se enseñan recíprocamente en el proceso mismo de aprender. Esta concepción supone un rol facilitador del docente como orientador del proceso. El estudiante, sin embargo, es el eje del proceso en tanto construye su propio conocimiento. Recibe la guía del docente, quien genera las condiciones para que el rol del estudiante sea el de participante activo y no de receptáculo que repite la receta que se le proporciona, como supone la educación tradicional. El docente deja de ser el poseedor de los saberes y del conocimiento, el conocedor de una única verdad que debe transmitir a sus alumnos.

Desde esta perspectiva, la metodología empleada, las técnicas que utilice para trabajar los contenidos de las materias, la relación que establece con sus estudiantes atendiendo las diferencias individuales y explorando el potencial de sus alumnos, la atención a los diferentes estilos de aprendizaje al desarrollar las lecciones, el ritmo que sigue en consideración con los aspectos señalados, constituyen elementos principales en la orientación que se otorgue al proceso de

enseñanza en el escenario del aula, espacio inmediato en el que se concreta el proceso.

Las nociones expuestas en los apartados anteriores, como la zona de desarrollo próximo de Vigotsky y la participación guiada de Rogoff, así como el concepto de aprendizaje significativo que presenta Ausubel, suponen una metodología de abordaje del aprendizaje en la clase, que atienda las necesidades de los estudiantes, tomando en cuenta sus procesos de pensamiento, lo que ya conocen, lo que saben ejecutar y en qué situaciones requieren todavía de apoyo. Además es importante la consideración su acervo cultural.

La metodología empleada, debe responder a la necesidad de estudiar esa distancia que el estudiante debe recorrer entre lo que sabe y lo que es capaz de ejecutar, si se le brinda la oportunidad y el potencial que posee para ir adquiriendo otras destrezas y habilidades que todavía requieren de un acompañamiento.

Igualmente, en términos del aprendizaje, es necesario enlazar lo que el estudiante ya conoce con lo nuevo por aprender, mediante la creación de “puentes cognitivos” entre los contenidos que ya se tiene incorporados y aquellos por incorporar. La función de los puentes cognitivos es “disminuir la distancia entre lo que el alumno ya conoce y los nuevos conceptos.” (Méndez,1993, p.93.), de tal manera que se facilite el aprendizaje de la nueva tarea. De esta forma, se propone un aprendizaje que tenga sentido para el estudiante. La noción de aprendizaje significativo supone la asociación de contenidos con el contexto en que los estudiantes se desenvuelven.

Bruner, autor constructivista, recomienda una serie de acciones para desarrollar en el aula, tendientes al logro de un aprendizaje con sentido mediante

estrategias de participación: la discusión activa, el planeamiento de situaciones de interés para todos, el pedir al alumno que ilustre con ejemplos situaciones que han sido analizadas, que señale los puntos esenciales de una lectura realizada o que intente relacionar aspectos teóricos con asuntos prácticos. (Méndez, 1993).

En la formación de la estructura del sujeto, los contenidos se van asociando y enlazando entre sí a partir de los elementos que tienen en común, para conformar el cuerpo de conocimientos con que el sujeto cuenta para su accionar en el mundo. Ausubel y Novak se refieren a estos elementos en común como inclusores. Estos conceptos juegan un papel central para el logro del aprendizaje significativo en el momento de establecer los puentes cognitivos. Para la creación de estos puentes cognitivos, "...el educador debe traer a la conciencia de los alumnos las ideas que ya poseen y que se relacionan con el tema de estudio." (Méndez, 1993,, p.93).

Bruner, en su teoría de la instrucción, asocia el aprendizaje con la resolución de problemas, y en este proceso, el descubrimiento es el eje. Las estrategias pedagógicas del aula deben conducir al estudiante a aprender a pensar, a descubrir y a resolver problemas.

Esta teoría hace referencia a tres aspectos que deben tomarse en cuenta en el desarrollo de alternativas instruccionales, que se requiere estén presentes en el manejo que se realiza de los diversos contenidos en las lecciones: activación, mantenimiento y dirección.

El primero de estos factores, la activación, implica el despertar la motivación de los estudiantes al inicio de la lección, hacia el tema que se va a desarrollar. El mantenimiento implica el desarrollo de estrategias para sostener esa motivación,

mediante el planteamiento de actividades que inquieten, que reten a los estudiantes, que sostengan su interés y su curiosidad. El tercer factor se refiere a la dirección que implica seguir una secuencia durante la lección, tomando en cuenta el transcurrir de lo más simple a lo más complejo, o bien, los pasos que deben seguirse en la resolución de un problema, entre otros (Méndez, 1993).

Coinciden en este aspecto Ausubel y Novak, quienes recalcan la importancia de organizar el material en secuencias que tengan significado para los estudiantes. Estos autores afirman que

... la organización del material en una secuencia significativa se logra mediante el empleo de organizadores previos. El alumno puede, así, lograr una mejor organización cognitiva de los nuevos conceptos, lo que posibilita su asimilación y el poder enfrentar, con mayor éxito, su aplicación en la solución de problemas o en cualquier situación que demande una transferencia de lo aprendido. (Mendez, 1993, p. 96)

En este sentido, cabe señalar que en algunas disciplinas, particularmente en la matemática, la distancia entre lo que se enseña y los conocimientos previos, se plantea como una de las principales barreras del aprendizaje. El docente debe procurar enlazar con esos conocimientos previos. Esto le permite además, encontrar errores conceptuales o vacíos en el conocimiento que impiden al estudiante un avance satisfactorio en el aprendizaje de nuevos contenidos. Mondrus (1999), basada en la teoría del aprendizaje significativo, propone una técnica de secuencias de aprendizaje que integra aspectos relacionados con los puentes cognitivos, pero además posibilita la exploración de posibles errores en la formación de conceptos previos que ya el estudiante posee.

El estudiante, en presencia del docente, resuelve una secuencia corta de pequeños ejercicios, muy cercanamente enlazados unos con otros y que agoten toda la gama de soluciones posibles..., para no dejar resquicio alguno que impida subsanar los aspectos más básicos que subyacen en esas lagunas o “errores incorporados”. (Mondrus, 1999, p. 198-199).

Con la técnica que propone, la autora pretende favorecer la identificación de errores y lagunas con el fin de facilitar su corrección y la incorporación de un nuevo conocimiento.

En el aula, se deben desarrollar estrategias metodológicas como la que propone Mondrus, que permitan al profesor indagar los conocimientos previos de sus estudiantes. La resolución de los ejercicios en la pizarra, donde el estudiante exprese en voz alta el procedimiento que sigue, el trabajo grupal, las discusiones en clase, son algunas de las formas en que el docente puede “escuchar y hacer una lectura” del bagaje que el estudiante posee y así, sobre éste, establecer los puentes cognitivos.

Para el logro del aprendizaje significativo, se plantea también la importancia de la ejemplificación, a partir de elementos que formen parte de la experiencia del estudiante. En la ejemplificación, también se menciona (Woolfolk) el uso de contraejemplos. Se explica lo que el concepto es y también lo que no es. La idea con los contraejemplos, es que sean muy similares al concepto o situación que se está enseñando, pero que difieran en algún aspecto sustancial. El profesor podrá indagar el grado de comprensión que han alcanzado los estudiantes, estimulándolos para que generen sus propios ejemplos.

Otro aspecto crucial en la organización y presentación de los contenidos temáticos que se desarrollan en la clase, tiene que ver con la consideración que el docente haga de las diferencias entre sus alumnos, particularmente en cuanto a sus formas de aprender. No se trata de que el docente atienda individualmente a cada uno de los treinta o cuarenta alumnos que hay en una clase, como erróneamente se ha creído sobretodo en los círculos universitarios, pero sí, que utilice varias estrategias metodológicas que satisfagan las diversas necesidades propias de los estilos de aprendizaje de los alumnos de un grupo.

“Un cuidadoso análisis del método de aprendizaje de sus alumnos permite al docente alternar la forma de afrontar los problemas y la organización del trabajo en clase, de modo que facilite en momentos diferentes el trabajo de todos los alumnos de la clase.” (Serafini, 1997, p.174.).

Es importante por lo tanto, que el docente analice cuáles son las preferencias y capacidades de los estudiantes para aprender: visuales, auditivas, kinestésicas, globales o analíticas. Estas preferencias indican algunos de los estilos de aprendizaje, que se presentan en el apartado anterior, con los que el docente se enfrenta en el aula.

Pero el docente no debe conocer únicamente los estilos de sus alumnos, sino también, estar consciente de su propio estilo y de sus preferencias, por cuanto éstas determinarán la organización y el sello que imprime en las clases que imparte. En este sentido, por ejemplo, Serafini afirma que “...los profesores que se valen de un enfoque global prefieren, por lo general, trabajar de manera informal, usando mucho el debate, mientras que aquéllos cuyo enfoque es analítico eligen casi siempre métodos de estudio estructurados.” (1997, p.174).

¿De qué manera se enseña entonces? ¿Cómo conciliar, o hacer coincidir a partir de la diversidad, los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes con los estilos de enseñanza del docente? Desde la perspectiva constructivista pese al énfasis en el aprendizaje, la enseñanza no queda desdibujada, por el contrario, se reconoce la importancia de la intervención del profesor en la creación de estrategias que coadyuven en la construcción del conocimiento por parte del alumno. El alumno hacedor no implica en ningún momento que, desde la enseñanza, se asuma un papel *laissez-faire*.

El estudiante construye significados a partir de las situaciones inquietantes y de desequilibrio que se logren con la estrategia metodológica para presentar los contenidos que utilice el docente. La búsqueda de soluciones es una búsqueda de construcción colectiva en la que los alumnos ponen en juego sus particularidades y su potencial. Pero ésta, parte de las situaciones que el docente haya sido capaz de diseñar.

Los alumnos buscarán soluciones a los problemas planteados según sus preferencias y capacidades. “La concepción constructivista implica la individualización del aprendizaje, la construcción social del conocimiento y la tarea primordial de que los alumnos construyan aprendizajes que les resulten significativos. Esto conlleva que los procesos de mediación y ayuda pedagógica deben ajustarse a las características y necesidades educativas de los alumnos.” (Molina, 1999, p.17). Cabe aclarar que la individualización del aprendizaje no debe entenderse como un proceso en que el sujeto participa de manera aislada. La individualización es referida a la consideración de las diferencias, por un lado, y a la asimilación de los nuevos aprendizajes por parte del individuo, por otro, pero

el desarrollo del aprendizaje significativo es una tarea que adquiere mayor trascendencia mediante la acción participativa.

Este planteamiento implica la combinación de una serie de estrategias en las que la clase expositiva no se excluye del todo, como recurso especialmente válido en el desarrollo de algunos temas o conceptos como es el caso de la matemática. Sin embargo, en este tipo de lección también se debe atender las diferencias. El profesor debe hacer uso de recursos visuales, audiovisuales y de movimiento en su explicación. Algunos estudiantes pueden tener preferencia por el uso de la pizarra, otros asimilarán mejor mediante la escucha y otros requerirán la toma de apuntes y la realización de prácticas combinadas con la explicación del docente.

No obstante, en este tipo de lecciones, cobra aún mayor importancia, la asociación que el docente logre establecer con los conocimientos previos del estudiante, aspecto que no se puede perder de vista. Desde la clase expositiva, el docente puede facilitar la interacción con los estudiantes mediante preguntas, teniendo apertura para la intervención de éstos durante la clase, e invitándolos a pasar a la pizarra, entre otros recursos.

Siguiendo los planteamientos de Ausubel, Molina (1997) sugiere una serie de procedimientos que permitan al docente conocer los conocimientos previos que tienen los estudiantes para favorecer el establecimiento de los puentes cognitivos:

- Interrogatorio por parte del docente. El docente establece un cuestionamiento sobre diferentes aspectos para que sean discutidos en el grupo. Es importante que la discusión no se concentre en algunos de los estudiantes. El docente puede utilizar como recurso algunas técnicas dinamizadoras de grupo

que promuevan la participación de todos los miembros de la clase: la discusión en parejas, la pecera, el Phillips 66 (cuando el grupo es numeroso) el foro, entre otras.

- Interrogatorio escrito. En este caso se trata de una actividad en que se combina el trabajo de respuestas individuales y grupales a preguntas que el docente entrega por escrito. Las respuestas son revisadas y discutidas por la clase.

- Cuestionamiento oral. Cabe señalar en cuanto a este aspecto, que el docente debe cuidarse de no responder él mismo las preguntas o dejarse seducir por las respuestas de un único alumno, concentrando en él toda su atención. La idea del interrogatorio es que el docente se forme una idea de los conocimientos previos de todo el grupo y no únicamente de unos cuantos.

- Interrogatorio cruzado. En este procedimiento son los mismos estudiantes los que elaboran las preguntas. Se pueden formar varios grupos de interrogatorio y plantearse las preguntas por grupos, que se lanzan las preguntas alternadamente en el plenario.

- Lluvia de ideas. Estimula la participación de todos. Las ideas son lanzadas sin censura. De antemano se establece que no hay ideas buenas ni malas. El docente anota en la pizarra todas las ideas planteadas y luego se analizan en forma grupal.

- Mapas conceptuales. Este es un recurso para el aprendizaje de conceptos que se puede utilizar de manera individual y grupal. Como recurso para la detección de conocimientos previos "...los alumnos expresan en el mapa los conceptos o conocimientos que poseen sobre determinado tema." (Molina, 1999,

p. 19). Si bien el mapa conceptual puede ser construido individualmente, es muy rica su utilidad como técnica participativa, si se parte de que la construcción del conocimiento requiere tanto de la participación del docente como de la de los alumnos. Entre todos, se construyen las relaciones entre conceptos, de tal manera que los participantes se identifican y se sienten “cocreadores” de los conocimientos enlazados. La utilidad del mapa conceptual trasciende el aprendizaje del conocimiento específico de una asignatura. Permite también aprender procedimientos diferentes que pueden ser aplicados en otros momentos, con otros contenidos y situaciones.

Ontoria destaca el valor del mapa conceptual en el proceso de aprendizaje cuando afirma que, esta herramienta utilizada como ... “ contenido procedimental, hace realidad esa frase, ya clásica de <aprender a aprender> porque con su práctica el alumno participa de forma activa en su propio aprendizaje, sintiéndose más libre y creativo y utilizándolo como técnica de estudio de cualquier materia.” (1997, p.65).

Algunos docentes recurren a diagnósticos escritos como otra estrategia para determinar los conocimientos previos de los estudiantes. Sin embargo, la connotación de “examen” de este tipo de prácticas lleva a que entren en juego una serie de factores asociados a la situación de una prueba. Por otra parte, en el trabajo escrito se pierde la riqueza de la comunicación que se establece mediante la interacción del ejercicio oral.

4. Administración del curriculum en el aula

La administración del curriculum en el aula contempla la forma en que el docente organiza el aula, administra el tiempo, los recursos que utiliza para impartir las lecciones, así como el planeamiento y la evaluación.

La disposición del aula, la ubicación de los asientos y del mobiliario, la decoración y el aprovechamiento de espacio son elementos importantes que influyen en la dinámica cotidiana que se establece en la clase. El espacio del aula es el contexto físico inmediato en que se desarrolla la interacción entre el docente y los estudiantes.

En su exposición del aula como nicho ecológico, Medina plantea que ... el espacio físico del aula es ocupado no sólo por los sujetos que en él actúan, sino por el conjunto de objetos... que han situado en ella. Así el aula es el lugar de trabajo y vida disponible para llevar a cabo el proceso educativo. La configuración de los elementos y su disposición evidencian modos de interactuar los miembros de la clase.” (1989, p.63)

Este aspecto cobra tal vez mas significado en las aulas de las escuelas y colegios que en las universitarias, dada la condición ambulatoria de la población estudiantil en la Universidad. Sin embargo, la colocación de los pupitres en hileras, que prevalece en la mayoría de las aulas, es la disposición característica que identifica la clase magistral. En los años setenta, todavía existían en las aulas universitarias, las tarimas para que el docente desde ahí dictara su clase. Aún hoy día, en algunos colegios se encuentran estas estructuras que literalmente sitúan al docente por encima del estudiante, acentuando una posición de verticalidad que

puede aplicarse no sólo a la modalidad de enseñanza, sino también a la relación entre el profesor y los estudiantes.

La disposición de asientos bien puede revelar aspectos como el grado de rigidez o flexibilidad en que se desenvuelve una lección, en gran medida debido a que el aula se constituye ...“en un entorno simbólico-representacional al que se concede una interpretación y sentidos existencial, relacional concreto....es un entorno asumido e incorporado por sus agentes al modo personal de sentir y percibir el mundo.”(Medina, 1989, p. 62).

Atendiendo a la disposición de asientos en el aula, resulta interesante el lugar que ocupan los estudiantes en estos asientos. En algunas escuelas y colegios, es el profesor quien determina esta ubicación, en otros, es el propio estudiante quien elige el lugar en que se ubica. Aún en los grupos universitarios, menos permanentes, se puede observar una especie de territorialidad en cuanto a los pupitres, al menos, en lo que a zonas se refiere. Por lo general se observa una mayor participación en lo que algunos autores han llamado ... “la zona de acción” (Medina, 1989), no sólo porque los estudiantes intervienen más, sino por que en no pocas ocasiones, esta zona “atrapa” la atención del docente.

Un aspecto que cabe destacar aquí, es que, desde la perspectiva constructivista, el espacio educativo no se circunscribe al aula. El acomodo del espacio físico depende del tipo de experiencia que se va a desarrollar, aunque la práctica común sea la de supeditar la experiencia al espacio físico con que se cuenta. En la elección de éste, participan tanto el docente como los estudiantes. Al respecto Molina plantea que “...son ellos quienes deben decidir si determinada actividad, será más exitosa si se desarrolla en el patio, en el comedor o en el

corredor en vez del aula, o si los pupitres estarán mejor en círculos o en grupos o en hileras para una u otra actividad.” (1999, p. 23).

El tipo de evaluación también refleja la concepción de enseñanza que se pone en juego al desarrollar el currículo en el aula. La evaluación es inherente al proceso de enseñanza-aprendizaje, pero los objetivos con que se utiliza dependen del enfoque que se tenga del proceso. Se reconoce comúnmente la evaluación diagnóstica, la evaluación sumativa y a la evaluación formativa. Aunque dentro del enfoque constructivista también se hace referencia a la autoevaluación, la coevaluación y la evaluación unidireccional.

Woolfolk describe la evaluación formativa como aquella que ocurre dentro del proceso de instrucción que tiene como propósito, tanto orientar al maestro en la planificación como ayudar a los estudiantes a identificar las áreas en que requieren de mayor esfuerzo o trabajo. Asocia este tipo de evaluación con la aplicación de pretests como un recurso que utiliza el educador para determinar lo que los estudiantes ya saben (Conocimientos previos). Esta autora incluye las pruebas de diagnóstico como parte de la evaluación formativa.

Por su parte, Molina (1999) retoma la definición de evaluación formativa de Morgan y Corella (1994), que establece que es:

“El proceso sistemático de recolección de información, que se aplica durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, que se emplea fundamentalmente, para reorientar las actividades tanto del estudiante como del docente, procurando mejores resultados de aprendizaje.”

(1999, p.24).

Es, por lo tanto, un proceso de evaluación que permite la retroalimentación para el docente y para el estudiante, posibilitando introducir modificaciones sobre la marcha del proceso.

En relación con la evaluación sumativa, se establece que es la que ... “se realiza al final de la instrucción con el propósito de dar a conocer al maestro y a los estudiantes qué tanto se ha logrado.” (Woolfolk, 199 , p.558). Esta es la más utilizada dentro de la concepción tradicional de enseñanza y es con la que se asocian los exámenes finales. Morgan y Corella resaltan la medición cuantitativa en la evaluación sumativa. En este tipo de evaluación, los resultados del estudiante se valoran en términos cuantitativos. Estos resultados se presentan en forma de calificaciones al final de un período y estas calificaciones determinan la promoción en el curso. Es decir, se evalúa el producto.

Molina destaca el papel de la evaluación diagnóstica en la determinación de los conocimientos previos del estudiante. Sin embargo, agrega, siguiendo a Vigotsky, que ésta tiene un valor en la determinación de las capacidades cognitivas que el alumno ha desarrollado. Este tipo de evaluación también da cuenta de las posibilidades de desarrollo de los estudiantes mediante la detección de sus potencialidades. Aporta, por lo tanto, información para dirigir la práctica pedagógica al desarrollo de las habilidades que potencialmente el estudiante es capaz de lograr.

El enfoque constructivista admite los diferentes tipos de evaluación, pero a diferencia de la educación tradicional, no enfatiza en la evaluación sumativa. Más

bien, propone la evaluación colectiva, grupal y la coevaluación como posibilidades de retroalimentación en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Así, el constructivismo plantea que la evaluación ... “debe ir más allá de la simple medición y servir también para recoger información sobre dificultades, vacíos y logros. Debe evaluarse lo que realmente ha sucedido con el proceso de construcción del conocimiento, y no atender solo lo que ha ocurrido en relación con ciertos parámetros previamente establecidos.” (Molina, 1999, p.23)

En cuanto al planeamiento, en el constructivismo se propone una interacción horizontal entre los diferentes componentes del mismo. Partiendo del alumno como sujeto eje del curriculum, se considera la interacción de elementos como los recursos didácticos, los recursos humanos, la infraestructura, el presupuesto y las actividades de aprendizaje. La pertinencia necesaria del curriculum implica la consideración de una serie de aspectos que deben tomarse en cuenta en la elaboración del mismo. Desde este enfoque, no sólo el docente participa en esta elaboración, sino que intervienen los estudiantes, padres de familia y agentes de la comunidad. El planeamiento, por lo tanto, debe contemplar el contextos en que el curriculum se va a desarrollar.

La práctica frecuente de planear desde los escritorios de especialistas desconocedores del contexto social y cultural de los principales actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, conduce a crear distancia entre los estudiantes aprendices y los contenidos, corriendo el riesgo de que el aprendizaje no tenga sentido para ellos.

Los programas del curso forman parte del planeamiento, y se presentan con carácter de obligatoriedad para el docente. El artículo 14 del capítulo IV del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil de la Universidad de Costa Rica establece:

“Todo curso que se imparte en la Universidad de Costa Rica debe tener un programa. Este debe incluir la descripción del curso, los objetivos, el cronograma, la bibliografía pertinente, el número de créditos, las horas lectivas, los requisitos y correquisitos y las normas de evaluación, las cuales deben estar debidamente desglosadas y con las ponderaciones de cada aspecto por evaluar.” (junio, 2001).

En otras palabras, el programa establece ... “las reglas del juego” de un curso, planteadas de manera explícita en el mismo. Sin embargo, el programa de un curso también refleja una serie de aspectos que aunque no se planteen de manera abierta, se encuentran implícitos en las normas que se establecen. Entre otros, cabe mencionar la definición de la relación entre el docente y sus estudiantes, la concepción de enseñanza, la posición epistemológica y las características del contexto institucional.

La definición de la organización de experiencias orientadoras del proceso de enseñanza-aprendizaje, implica “...la consideración de ciertos aspectos que se dan simultáneamente, tales como relaciones de poder y autoridad, creencias y valores, experiencias previas, concepción del mundo, de la sociedad, ambiente y microculturas.” (Quesada, Cedeño y Zamora, 1999, p.38.)

En relación con los recursos que se utilicen en las diferentes experiencias educativas, no es tanto el recurso lo que tiene un valor en sí mismo, como la

manera en que éste se utilice, lo que puede resultar de mayor o menor provecho. El uso de la pizarra y la tiza, el texto escrito o los recursos audiovisuales, adquieren significado en la interacción con todos los demás componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje. Un docente puede recurrir al material audiovisual más sofisticado que exista y utilizarlo de manera convencional sin que logre un mayor impacto en la construcción de conocimiento por parte del estudiante. Otro docente puede hacer uso de la tradicional pizarra y tiza de forma creativa, con participación de todos los estudiantes en la elaboración, por ejemplo, de un mapa conceptual.

La selección de recursos, por otra parte, debe tomar en cuenta las necesidades de los estudiantes, los contenidos a tratar, y las diferencias individuales en términos de los estilos de aprendizaje de los estudiantes. El uso de diversos recursos para trabajar un mismo contenido, contribuye a que los contenidos se incorporen de la mejor manera, según las preferencias de aprendizaje de todos los estudiantes de una clase.

El principio básico en el empleo de diferentes recursos es que éstos coadyuven en el proceso de construcción de conocimiento de los estudiantes, aunque frecuentemente se utilizan con fines fundamentalmente ilustrativos. Los recursos deben contribuir a ...“despertar inquietudes, ayudar a buscar opciones de respuesta para explicar un hecho, fenómeno o situación, abrir espacio a la discusión, permitir comprobar empíricamente una idea, constatar posibles respuestas, etc.” (Molina, 1999, p. 22).

Una película, puede ser utilizada para movilizar la discusión acerca de un tema y llegar a conclusiones, la pizarra puede ser utilizada para el trabajo de los

estudiantes en clase. Un estudiante que en la pizarra resuelva en voz alta un ejercicio, permite que el docente pueda detectar no solamente lo que el estudiante conoce y en lo que requiere ayuda, sino también sus errores conceptuales y vacíos en el conocimiento. Es fuente de retroalimentación para el docente y para el estudiante, pero además cumple esta función para el resto de los compañeros del grupo que pueden ir revisando su propio conocimiento.

El uso de la computadora puede constituir también un recurso didáctico importante. Sin embargo, sus efectos van a depender del programa que se utilice y del enfoque del aprendizaje al que se responde. En un programa de enseñanza asistida por el ordenador, se sigue un proceso que responde al modelo estímulo-respuesta propio de la corriente conductista. Por su parte, el empleo del lenguaje LOGO, sigue los principios postulados por el constructivismo de Papert que enfatiza el “aprender haciendo”. (Méndez, 1993)

Por último, cabe señalar el empleo de técnicas para dinamizar la participación grupal con fines educativos. Las técnicas se constituyen en un recurso que tiene el educador y que se aplican según el contexto y las características del grupo. No constituyen un valor en sí mismas, sino en la medida en que contribuyen a aportar en los procesos cognitivos de los participantes. La simulación de incidentes para originar debate, la aplicación de un Phillips 66 para promover la discusión y reflexión sobre un tema, o las técnicas para facilitar la toma de decisiones, son algunos de los recursos a los que puede acudir el docente en el proceso enseñanza aprendizaje.

En el siguiente apartado, se describe de qué manera se dio el proceso de construcción del marco referencial antes descrito, así como el abordaje de las

categorías de análisis, mediante la explicación del marco metodológico utilizado en este trabajo de investigación.

CAPITULO III

Marco Metodológico

La investigación... no es algo dado de una vez, sino que se transforma, que va cambiando en alguna dirección, y por lo tanto tiene las características de un proceso. (Dobles, 2001)

Este capítulo está dedicado al marco metodológico del proceso de la investigación.

En primer lugar, se describe el tipo de investigación que se realizó, lo que incluye la descripción de todas las fases del proceso.

Un segundo subapartado presenta el contexto regional e institucional del centro en que se realizó la investigación.

Seguidamente, se describe la negociación de entrada, así como los participantes e informantes claves en el proceso de investigación. Por último, se anotan las categorías de análisis y las técnicas utilizadas en el proceso.

1. Tipo de investigación

La investigación cualitativa es un proceso de construcción de conocimiento que busca comprender e interpretar la realidad, los significados de las personas, percepciones, interacciones y acciones, en el contexto en el que ocurren.

La etnografía es ... “el enfoque de investigación por el que se aprende el modo de vida de una unidad social concreta. Se persigue la descripción o reconstrucción analítica del carácter interpretativo de la cultura, formas de vida y estructura social del grupo investigado”. (Barrantes, 2001, p. 153.)

En el presente trabajo, se realizó una investigación cualitativa etnográfica que tomó los procesos de interacción en el aula como unidad de análisis. El proceso de investigación contempló una serie de fases no necesariamente sucesivas, a saber:

1.1. Determinación del problema

Surgió de la experiencia vivida en la práctica profesional, atendiendo problemas de rendimiento académico en una universidad, de la reflexión acerca de la problemática de los estudiantes y de las características propias del contexto universitario. La discusión de problemáticas, así como los intereses personales y colectivos del grupo de maestría en Psicopedagogía, posibilitaron la delimitación de un interés por investigar el contexto en que ocurren los aprendizajes y la dinámica de la interacción en el aula universitaria.

1.2. Determinación de las categorías de análisis

La determinación del problema llevó a definir los ejes que focalizaron la observación en el aula, como elementos centrales de la observación.

1.3. Determinación de los objetivos de la investigación

Los objetivos fueron definidos en función de las cuatro categorías de análisis. Partieron de una interrogante acerca de lo que se pretendía conocer para cada una de estas categorías.

1.4. Realización del trabajo de campo

El trabajo de campo se efectuó durante cinco meses, período en el que se llevó a cabo la negociación de entrada y las observaciones de aula, entrevistas y grupo focal.

1.5. Construcción del marco teórico

El marco teórico fue construido de manera paralela al trabajo de campo, a partir de la revisión de antecedentes, las observaciones realizadas y la categorización de la información con la ayuda de matrices para vaciar los datos obtenidos de la observación.

1.6. Categorización y análisis de la información obtenida

Este proceso contempló el ordenamiento y la focalización de las observaciones, así como la integración final de la información obtenida mediante las diferentes técnicas utilizadas en el trabajo de campo.

1.7. Elaboración del informe final

2. Contexto Regional e Institucional

El contexto regional de esta investigación está constituido por la comunidad nacional, pues aunque la sede central de la institución en la que se realizó, se sitúa en el Cantón de Montes de Oca, el centro educativo cuenta con sedes académicas y de investigación en varias regiones del país. Asimismo la población estudiantil proviene de todas las provincias, por lo que se puede afirmar que su cobertura es nacional. De ahí que la descripción del contexto regional de la investigación implique el contexto nacional.

2.1 Contexto Regional

Costa Rica es una república cuyo territorio está rodeado por el mar Caribe, el Océano Pacífico y las Repúblicas de Nicaragua y Panamá.

El Gobierno de la República lo ejercen los Poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial. El Tribunal Supremo de Elecciones tiene rango e independencia de los Poderes del Estado y tiene a su cargo los asuntos relativos al sufragio, según está definido en la Constitución Política (1949). La constitución ha sido definida como ley fundamental de la República que regula los lineamientos básicos y generales de la vida del Estado, así como los límites, derechos y libertades de los individuos.

Si bien la Constitución define a Costa Rica como una República democrática, libre e independiente, esto se refiere al plano político. En lo económico, el país tiene una fuerte dependencia de países económicamente poderosos. La sujeción de los gobiernos costarricenses a las políticas de los organismos económicos internacionales, ha llevado a una merma en la inversión en programas sociales y en educación. Asimismo, la corrupción ha afectado de manera importante la atención de estos sectores que han dejado de ser prioritarios.

Durante todo el siglo XIX y gran parte del siglo XX, nuestra economía estuvo estrechamente vinculada al cultivo del café. La producción y exportación del producto, marcó fuertemente la vida social, cultural y económica del país.

En la actualidad, el turismo se ha constituido en una de las principales fuentes de ingreso de divisas. Asimismo, la instalación de poderosas transnacionales en el país como INTEL, ha significado cambios importantes en la economía, cuyas consecuencias apenas se empiezan a percibir.

Algunos datos tomados del último Censo (2000) contribuyen a una visión general de la nación.

Costa Rica tiene una población de 3810179 habitantes. Según los datos del censo efectuado en 1984, con respecto al censo del 2000, el ritmo de crecimiento de la población se incrementó en 2,8 %. Este fenómeno ha sido atribuido en gran medida a la inmigración extranjera pues la tasa de fecundidad tiende a descender. Los inmigrantes de nuestro territorio conforman el 7.8 % de la población total del país. En este sentido, cabe destacar que el siglo XX fue adverso en el panorama centroamericano debido a las guerras en cada uno de los países vecinos, afectando fuertemente sus economías. Si bien la economía costarricense presenta serios problemas, las condiciones de estabilidad política atraen la población de otros países con mayores tasas de desempleo.

Por otra parte, la mortalidad baja y estable, así como la fecundidad en descenso, influyen para que en el año 2000, disminuyera la población menor de 15 años al 31.9 %, que cincuenta años atrás era el 42.9 % de la población total del país.

En la actualidad, por cada cien personas económicamente activas, hay ochenta y cinco dependientes, lo cual tendrá a mediano plazo impacto en los regímenes de pensiones del país.

Hay una concentración de población en la zona central del país. En la provincia de San José reside el 35 % de habitantes, y en Alajuela, Cartago y Heredia el 40 %. El resto (25 %) reside en las provincias de Guanacaste, Puntarenas y Limón. Del total de habitantes del país, 2 239 414 personas (59 %) residen en la zona urbana. La densidad de población es de 75 habitantes por kilómetro cuadrado.

En cuanto a datos relacionados con la educación, el analfabetismo alcanza el 4.8 % de la población total. El 52.8 % de la población de 5 años o más, tiene algún grado de primaria aprobado en la educación regular, el 25.1 % algún año de secundaria aprobado y el 11.7 % al menos un año de la educación superior.

Cabe anotar que el 62.6 % de la población entre 5 y 29 años que reside en zona urbana asisten a la educación regular, en tanto que en las zonas rurales es del 51.2 %. Es interesante destacar cómo, de acuerdo con el censo, ha habido un incremento de la población entre 20 y 29 años que asisten a la educación regular, pues pasó del 13.5 % en 1984 a 22.8 % en el año 2000.

En relación con el cantón de Montes de Oca, en el que se ubica la institución en la que se realizó este estudio, es importante señalar que se trata del cantón con el menor índice de analfabetismo en todo el país (1 %), porcentaje considerablemente más bajo que el nacional (4.8 %). También, presenta un índice menor de densidad poblacional de 3.32 habitantes por kilómetro cuadrado, frente al índice nacional de 4 habitantes por kilómetro cuadrado.

2.2 Contexto Institucional

En cuanto al contexto institucional, la presente investigación se realiza en una institución estatal de educación superior.

La universidad, en su estatuto orgánico, establece que... “es una institución autónoma de cultura superior, constituida por una comunidad de profesores, estudiantes y funcionarios administrativos, dedicada a la enseñanza, la investigación, la acción social, el estudio, la meditación, la creación artística y la difusión del conocimiento.” (1990, p. 8).

Esta institución universitaria está regida por un Rector y cinco Vicerrectores, cada uno a cargo de una Vicerrectoría, a saber: Docencia, Investigación, Acción Social, Administración y Vida Estudiantil.

La Universidad está constituida por facultades, escuelas, departamentos, y secciones.

Las facultades se agrupan en áreas,: Artes y Letras, Ingeniería, Ciencias Sociales, Ciencias Básicas, Salud y la recientemente creada Área Agroalimentaria. Cuenta también con la Escuela de Estudios Generales, de carácter interdisciplinario y por lo tanto, incorporada a las Areas de Artes y Letras y Ciencias Básicas.

La universidad tiene una población estudiantil de aproximadamente 26000 estudiantes.

Para efectos de este trabajo, interesa el contexto de la Escuela de Matemática dentro del Área de Ciencias Básicas, como Unidad Académica oferente del curso de Cálculo II y las carreras del Área de Ingeniería, Ciencias Básicas y Agroalimentaria, como receptoras del mismo. Todas están ubicadas en la ciudad universitaria situada en el distrito de San Pedro, cantón de Montes de Oca.

La observación del contexto se ha venido realizando por varios años producto del trabajo de la investigadora como profesional en Psicología en el Centro de Asesoría Estudiantil de Ciencias Básicas, cuya oficina se encuentra ubicada en el segundo piso del Edificio de Matemática.

El Centro de Asesoría Estudiantil es una instancia compuesta por un equipo interdisciplinario de trabajadores sociales, orientadores y psicólogos. Se trata de instancias desconcentradas de atención a la población estudiantil, que forman

parte de la Oficina de Orientación, que a su vez, pertenece a la Vicerrectoría de Vida Estudiantil, pero que se encuentra ubicada en las distintas Unidades Académicas. En total hay nueve puestos de Asesoría Estudiantil distribuidos por toda la Universidad.

El personal de la Oficina de Orientación eventualmente rota por los Centros de distintas facultades.

Corresponde al Centro de Asesoría Estudiantil de Ciencias Básicas atender a la población estudiantil de Geología, Biología, Química, Física y Matemática. Es esta circunstancia la que acercó a la investigadora al problema del rendimiento académico en los cursos de matemática, particularmente en el curso de Cálculo.

Se toma como unidad de análisis dos grupo de Cálculo II. Este es un curso de servicio que ofrece la Escuela de Matemática a diversas carreras del Area de Ingeniería y del Área de Ciencias Básicas. Se imparte en la Sala Multimedia en el tercer piso del Edificio de Ingeniería, el día jueves, y el lunes, en el aula 220, en el segundo piso del Edificio de Físico-Matemática.

Este curso, hasta el año 2001, junto con el de Algebra Lineal, eran los que presentaban mayor dificultad en la promoción; si se toma en cuenta las estadísticas del Centro de Evaluación Académica, que revelan que de las 18 veces que se ha ofrecido el curso en los últimos años, 16 veces ha sido “no ponderable”; es decir, que la promoción en el curso ha sido inferior al 40 % de la población matriculada. Algunos estudiantes han repetido el curso más de cuatro veces.

Esta problemática ha llevado a un interés creciente por parte de la coordinación de Cálculo, en el desarrollo de estrategias tendientes a abordar la

problemática de las promociones en el curso, sin afectar el nivel académico del mismo. Algunas medidas innovadoras se vienen implementando desde la segunda mitad del año 2001. Estas se han enfocado al sistema de evaluación, incluyendo tareas semanales, quizzes (pruebas cortas) y apoyos extraclase.

Durante el año 2002, dos profesores: la coordinadora del curso y otro docente, introdujeron variantes en la modalidad del curso variando la metodología de aula mediante la incorporación de “software” para impartir las lecciones. Se desarrolló una lección teórica por semana de tres horas de duración y una dedicada a la resolución de ejercicios también de tres horas.

La sesión teórica se imparte en la Sala multimedia de la Facultad de Ingeniería, participan en ella dos docentes. En la siguiente sesión semanal, cada uno de los docentes realiza ejercicios con su grupo respectivo.

3. Negociación de entrada

En la Escuela de Matemática, al cierre de una reunión para tratar asuntos relacionados con un grupo de estudiantes que se ha retirado de la materia de Cálculo II, se le solicitó a la coordinadora del curso, su autorización para observar las lecciones del grupo que ella tiene a su cargo.

Se explicó que esta observación formaría parte de una investigación cualitativa de un estudio multicaso, en el programa de la maestría del que participaba la investigadora. Debido a que ya se habían realizado varios trabajos con la profesora, ella tenía conocimiento del interés de la solicitante por aplicar su aprendizaje, a la problemática asociada a los cursos de matemática.

La coordinadora se entusiasmó con la idea y sugirió observar las lecciones teóricas y las prácticas. Indicó el día, lugar y hora: a las 6:00 p.m. los jueves la sesión teórica en la Sala Multimedia de Ingeniería, y los lunes la sesión de ejercicios en Matemática.

Desde que inició el curso, la investigadora estaba invitada a asistir a sus clases como observadora; de ahí que la negociación se era facilitada. La profesora le comunicó al otro docente acerca de la asistencia de una observadora a las clases. Además, informó que ella había girado invitación a otros profesores de la Escuela de Matemática y de la Facultad de Ingeniería para que asistieran a las sesiones teóricas.

4. Participantes

Los participantes en la investigación son:

- La profesora del curso, quien a su vez es coordinadora de la Cátedra de Cálculo II. Posee una licenciatura en matemática de la Universidad de Costa Rica. Realizó estudios de doctorado en la Universidad de Pennsylvania
- Entre 25 y 28 estudiantes asistentes a las 10 lecciones observadas, hombres y mujeres entre 19 y 23 años de edad, empadronados en las carreras de Ingeniería y Ciencias Básicas de la Universidad. De éstos 7 participaron en grupo focal, dos mujeres y cinco hombres.

5. Informantes claves

Dos Profesoras y el director de la Escuela de Matemática

Estudiantes de cursos de matemática

Funcionaria del Centro de Evaluación Académica

Miembros de la Comisión Institucional de grupos No ponderables (grupos con promociones inferiores al 40 %)

6. Categorías de análisis

Las categorías de análisis para esta investigación son cuatro:

6.1. Características del docente

- a- Características de personalidad
- b- Características profesionales (capacitación, experiencia, formación, estilo de enseñanza)
- c- Relaciones interpersonales (verticales, horizontales.)
- d- Contexto (aula, institucional, socioeconómico)

6.2. Orientación del proceso de enseñanza – aprendizaje

- a- Metodología (rol del docente, técnicas didácticas,)
- b- Formación en valores
- c- Atención de las diferencias individuales (ritmo, estilos de aprendizaje, adecuaciones curriculares).

6.3. Administración del currículo en el aula

- a- Organización del aula (Distribución, mobiliario)
- b- Distribución del tiempo
- c- Recursos utilizados
- d- Planeamiento
- e- Evaluación

6.4. Características de los estudiantes

- a- Características de la personalidad
- b- Diferencias individuales (ritmo, habilidades, estilos de aprendizaje, aptitudes)
- c- Relaciones interpersonales
- d- Contexto (aula, institucional, socioeconómico)

7. Técnicas utilizadas

En esta investigación se realizaron:

- Diez observaciones en el aula y de cada una se redactó una crónica.
- Entrevistas individuales con la profesora del curso; tres entrevistas a estudiantes, dos entrevistas a profesores de matemática, una entrevista a una funcionaria del Centro de Evaluación Académica.

Un grupo focal con siete estudiantes de las carreras de Ingeniería, Biología y Química.

Varias reuniones sostenidas como miembro de la Comisión Institucional de Grupos no ponderables.

Capítulo IV

Análisis de resultados

...la nueva realidad que emerge de la interacción de las partes constituyentes... no está en los elementos, sino que aparece por las relaciones que se dan entre los elementos, así como surgen las propiedades del agua que no se dan ni en el oxígeno ni en el hidrógeno por separado... (Martínez, 1998).

En este apartado se presenta el análisis de resultados de la investigación realizada. Se parte de los datos obtenidos fundamentalmente mediante las observaciones de aula. Asimismo, se considera la información obtenida a través de otras fuentes utilizadas en la metodología, como las entrevistas individuales, el grupo focal y el programa del curso a la luz del marco teórico y de las apreciaciones de la investigadora.

El análisis se presenta según las categorías de análisis; y los subapartados corresponden a cada una de estas, a saber:

Características del docente

Orientación del proceso de enseñanza – aprendizaje

Administración del currículo en el aula

Características de los estudiantes

1. Características del docente

1.1. Características de personalidad

Se acotaba en el marco teórico, que las características de personalidad del docente, entrelazadas con las de los estudiantes, contribuyen fuertemente en la creación de un clima determinado en el aula.

La docente a cargo del curso de Cálculo II, impresiona en las observaciones de aula, como una persona cálida y afectiva, lo que contribuye a crear en la clase un ambiente agradable y permisivo. En las entrevistas, los estudiantes la describen como una persona cariñosa y sonriente, de la misma manera en que lo manifiestan los participantes en el grupo focal: "...es muy risueña...". Este rasgo de su personalidad, de alguna manera contribuye a crear en el aula un clima de

confianza, como los estudiantes lo expresan. Algunos estudiantes se refieren a ella como "...muy humana...", probablemente haciendo alusión a este rasgo de calidez y de transparencia.

Este último, es un elemento indispensable para el desarrollo de relaciones horizontales entre los profesores y sus estudiantes. Uno de los aspectos que más afectan el desempeño estudiantil en las aulas universitarias es, precisamente, la verticalidad que caracteriza la mayoría de las relaciones. Prevalece la actitud del docente, de poseedor de la verdad y del conocimiento que debe transmitir a estudiantes desconocedores e ignorantes. Tanto en investigaciones revisadas en los antecedentes (Roca 2000) como en el marco teórico de este trabajo, se considera la importancia de integrar el plano cognitivo con el afectivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que se concreta en la vida del aula. La docente logra romper el esquema tradicional de la relación profesor-alumno creando un clima más permisivo que trasciende el autoritarismo frecuente que tiende a perpetuar relaciones de poder asimétricas.

Unida a la transparencia que antes se anotaba, aparece la condición de persona respetuosa con sus alumnos. Varias veces se le escuchó pidiéndoles disculpas a los estudiantes ante una llegada tardía, sin inventar excusas. En una ocasión, abiertamente les dijo: "...Perdónenme, no me di cuenta de la hora, se me pasó." Asimismo, no fue inusual el reconocimiento de equivocaciones al resolver un ejercicio en la pizarra o incluso al reírse de sí misma por sus pocas habilidades para el dibujo, ante un gráfico que no le salió bien.

Tal y como planteaba en el marco teórico, el reconocimiento de errores es importante, pues contribuye a "humanizar" al docente frente a sus estudiantes,

igualmente el reconocimiento de sentimientos que pone en evidencia su condición de persona de “carne y hueso”. En alguna ocasión, de manera respetuosa pero firme, manifestó su molestia por la dispersión del grupo, lo que le dificultaba seguir el hilo de lo que estaba explicando.

Por otra parte, la docente del curso de Cálculo II, procura transmitir su entusiasmo a los estudiantes, lo que resulta en una actitud motivadora: Al comentar un ejercicio que un estudiante hace en la pizarra, lo reafirma “Ven qué bien, así es como se dan cuenta de qué es lo que se les va olvidando.” En la primera lección observada, se anotaron textualmente frases como “...Esta parte es muy bonita, véanla...” o, al simular en pantalla la aplicación del software: “...Ven que es divertido...”, animándolos a hacer lo mismo en sus casas.

Desde la lectura del programa del curso se percibe su intención motivadora. Al referirse a los mitos alrededor del mismo, en la carta al estudiante acota que uno de éstos es la creencia de que éste debe ser llevado varias veces para ganarlo. Al respecto afirma “...este curso se puede- y se debe- ganar la primera vez que se lleva...”.

Se observó también, en la docente, un alto nivel de compromiso hacia su tarea. Esta opinión es compartida por otros docentes que conocen su trabajo. Probablemente, este aspecto está vinculado a la seguridad que revela en sus lecciones. De hecho, llama la atención su apertura para las observaciones. Es frecuente encontrar en sus clases teóricas, otros docentes de la Escuela de Matemática y de otras Unidades Académicas de la Universidad. Asimismo, en la carta al estudiante, los invita a retroalimentar el curso, para lo que incluso habilitó, con sus propios recursos, una página Web. Motiva a sus alumnos llenar dos

encuestas, de las que afirma: "...servirán para evaluar la labor del profesor, la utilidad de las tareas y de los quizes y la dedicación del estudiante. Solo tomará un par de minutos contestarlas y esperamos todos lo hagan..."

1.2. Características profesionales

La docente obtiene su Licenciatura en Matemática en la misma universidad estatal en la que ahora coordina el curso de Cálculo II. Posteriormente, obtiene una beca para cursar una maestría y un doctorado en Estadística en una universidad en Estados Unidos. En esta universidad, con el fin de capacitarse en la parte pedagógica, llevó cursos de didáctica universitaria. También, lleva el curso de didáctica en la universidad en la que trabaja.

Quizá, este sea un aspecto importante de destacar, pues revisamos una serie de estudios que revelan la necesidad de capacitación de los docentes en general y de manera particular, de los docentes en el área de matemática, como parte medular del desarrollo profesional.

Cabe destacar que no todo profesional en Matemática es de igual manera un buen profesor. De la preocupación de la profesora por actualizar conocimiento en el campo de la pedagogía, se puede afirmar, como concluía uno de los estudios revisados en los antecedentes, que para ser verdaderos profesores en Matemática, se requiere no sólo serlo sino trabajar para lograrlo. (Acuña y González, 1997).

Su concepción acerca de lo que debe ser el docente queda explícita en la carta al estudiante que acompaña al programa del curso: "...Consideramos que el papel del profesor debe ser el de facilitador..."

En este mismo documento se percibe su disposición al cambio y su flexibilidad. Al hacer referencia a la reestructuración del programa, afirma: “Con estos cambios y una gran disposición de parte de todos los profesores de la Cátedra, creemos que reforzaremos nuestro rol de facilitadores.”

Con la carta al estudiante, implícitamente está “modelando” para los otros profesores del curso su actitud de apertura y su concepción de docente.

1.3 Relaciones interpersonales

Se aludía, en el primer subapartado de este capítulo, cómo una serie de características de personalidad observadas en la profesora y percibidas también por los estudiantes, han contribuido a crear un clima de aula en que prevalecen las relaciones horizontales.

Las relaciones interpersonales, tanto con los estudiantes y su colega del curso en el espacio del aula, como las informales, las de pasillo, son cordiales y afables. En la clase teórica en que alterna con su colega, la comunicación fluida y de cooperación, evidencia el trabajo en equipo y el tiempo dedicado por ambos en la preparación de la clase. Los dos profesores manifiestan una confianza mutua.

Al ser perceptiva en relación con los estudiantes, la docente tiene la posibilidad de captar sus “señales”, no solamente en el lenguaje verbal sino también en el gestual y el corporal. Lo anterior también favorece la empatía con el grupo. Uno de los momentos en que se puso de manifiesto su condición empática fue al captar la resistencia del grupo a ir a la pizarra. Su forma de hacerle frente al temor de los estudiantes fue contarles anécdotas de su época de estudiante, haciendo alusión a profesores que descalificaban a los estudiantes cuando pasaban a la pizarra. El grupo se rió y dio pie a que ellos también contaran

algunas de sus experiencias. Hubo un efecto casi inmediato, pues en esa lección varios estudiantes pasaron a la pizarra de manera voluntaria.

En otra oportunidad en que se estableció un diálogo entre ella y un estudiante, la docente tomó conciencia de que el resto de la clase había quedado fuera, haciendo una lectura de algunos gestos como bostezos, lo que la hizo suspender el diálogo y retomar el ejercicio. En otra ocasión, agradeció a los estudiantes por su asistencia, pues sabía que tenían examen el sábado, y además estaba lloviendo, lo que hacía esperable que no hubieran llegado a clase.

Asimismo, la profesora evidencia una actitud de escucha a las inquietudes de sus estudiantes, atendiendo sus dudas y también sus temores. Lo anterior se pone en evidencia con sus estudiantes, dos de los cuales presentan déficit atencional, y que le relatan sus anteriores dificultades anteriores en otros cursos de matemática. Por esto, la profesora les propuso buscar soluciones de manera conjunta. Probablemente es esta actitud la que lleva a los estudiantes a afirmar en el grupo focal: "...la profe le da confianza a uno...".

La preocupación de la docente por los estudiantes queda en evidencia tanto en las observaciones de aula como en sus continuas referencias a los servicios estudiantiles, para jóvenes, que ha logrado detectar en sus clases, con situaciones problemáticas en diferentes niveles, incluso en lo personal y familiar, estudiantes a punto de desertar de la carrera, en situación económica difícil o bien, con trastornos emocionales.

En algunos momentos, asoma por parte de la profesora, una actitud un tanto maternal hacia los estudiantes. Expresiones como: "...ustedes me van a resolver esto..." o "...No me vayan a poner de un ángulo más grande a uno más

pequeñito...” Esta actitud es frecuente en algunos docentes, sobretodo en los niveles de primaria y secundaria, aunque es menos evidente en la universidad.

1.4 Contexto

La docente asume la coordinación del curso de Cálculo II, en el momento en que los informes del Centro de Evaluación Académica lo reportan como el curso de más baja promoción en toda la Universidad. En general, existe preocupación institucional por los cursos de matemática, pero de manera particular, el foco, en ese momento, era este curso.

La coordinadora inicia su gestión introduciendo una serie de modificaciones en el curso, específicamente en la evaluación. Pero además, con el apoyo del Instituto de Investigación en Educación, de la Escuela de Matemática y de la Facultad de Ingeniería, se inicia el trabajo con dos grupos experimentales, en los que se explica la teoría con empleo de software alternando con lecciones en las que únicamente se realizan ejercicios.

El resultado se vio luego del primer semestre, pues la promoción superó el 50 %, lo que implicó que el curso dejó de ser el de más baja promoción. (Los niveles anteriores no superaron el 40 % durante las 16 veces en que el curso se impartió).

La introducción de cambios en la cátedra ha continuado. El semestre pasado se abrieron dos grupos para estudiantes repitentes, cuya característica especial consistió en que las clases se invertían en realizar ejercicios, pues se partía de que los alumnos que repetían el curso por cuarta vez, conocían la teoría.

Sin embargo, algunas otras condiciones que han afectado el rendimiento en el curso no han sido revisadas todavía. Las observaciones de aula realizadas en

esta investigación, así como las entrevistas, el grupo focal, los estudios efectuados en otros contextos y el marco teórico construido, conducen a reflexionar en la importancia que tiene el docente en la motivación y actitudes, y en última instancia, en el desempeño de los estudiantes del curso.

Un indicador de lo anterior suele ser la deserción en los diferentes grupos. En el caso del grupo de la profesora, se observó que la asistencia se ha mantenido estable durante cada semestre; a pesar de que en la institución, la asistencia a las lecciones no es obligatoria.

2. Orientación del proceso de enseñanza – aprendizaje

En este apartado se consideran tres aspectos centrales, a saber la metodología utilizada por la docente en el aula, el proceso de formación en valores observado durante las lecciones y la atención de las diferencias individuales.

2.1 Metodología

En relación con las estrategias metodológicas, se refería en el marco teórico que la clase expositiva no se excluye del todo como recurso especialmente válido en el desarrollo de algunos temas o conceptos, como es el caso de la matemática. Sin embargo, en este tipo de lección también se deben atender las diferencias. El profesor debe hacer uso de recursos visuales, audiovisuales y de movimiento en su explicación. Esto por cuanto algunos estudiantes pueden tener preferencia por el uso de la pizarra, otros asimilarán mejor mediante la escucha y otros requerirán la toma de apuntes y la realización de prácticas combinadas con la explicación del docente.

No obstante, en este tipo de lecciones, cobra importancia aún mayor, la asociación que el docente logre establecer con los conocimientos previos del estudiante, aspecto que no se puede perder de vista. Desde la clase expositiva, el docente puede facilitar la interacción con los estudiantes mediante preguntas, teniendo apertura para la intervención de los estudiantes durante la clase invitando a los estudiantes a pasar a la pizarra, entre otros recursos.

En el caso concreto de la cátedra de Cálculo II, cabe señalar que entre las reformas introducidas está la puesta en práctica de una modalidad combinada de exposición teórica y ejercicios. En la sesión de los jueves, se expone la teoría de manera colegiada por la docente y un profesor que está a cargo de otro grupo. Ambos grupos asisten a una sala multimedia. Se utiliza como apoyo un software y la exposición se proyecta en una pantalla que cubre casi toda la pared. Los estudiantes cuentan con fotocopias con el mismo contenido, de tal manera que no requieren de la toma de apuntes. Tanto en la pantalla como en el material escrito de los estudiantes, se intercalan ejercicios que deben resolver en algunos momentos de la clase, ante la indicación de los docentes.

En la lección de los lunes, únicamente se realizan ejercicios en los que se debe aplicar la teoría revisada en la clase anterior. En esta lección práctica, cada grupo asiste únicamente con el docente a cargo del grupo.

Si bien la clase teórica sigue siendo una lección predominantemente magistral, en la que la exposición está a cargo de los docentes, la introducción del software y el intercalar la teoría con pausas para que los estudiantes resuelvan ejercicios, en alguna medida rompe el esquema de la clase tradicional. No a todos los estudiantes les es útil esta modalidad. En el grupo focal, un estudiante afirma:

“...No se puede resolver un ejercicio inmediatamente después de ver la teoría...” haciendo alusión a la interrupción de la exposición de los profesores para que los estudiantes resuelvan el ejercicio - ejemplo que aparece en las fotocopias, luego de las explicaciones teóricas. En determinados momentos, la alusión a las posibilidades que ofrece el software ejerce un efecto imán en la atención de los estudiantes.

Por otra parte, el apoyo en imágenes es constante. Se apoya en la figura de la recta y del plano en la pantalla para explicar: “...cualquier punto que salga de esta recta será un número complejo...”. Ante la pregunta de un estudiante por un número: “¿...qué es $0-1...$?”, la docente acude al gráfico para explicar. Varios estudiantes asienten con la cabeza, en gesto de haber comprendido la explicación.

Por otra parte, en las entrevistas algunos estudiantes consideran que las tres horas de exposición resultan aburridas. Si bien el uso de las fotocopias pretende evitar la distracción de la toma de apuntes, hay algunos estudiantes que manifiestan requerir tomar apuntes como un recurso para concentrarse.

La clase de ejercicios es mucho más dinámica y en ésta hay una mayor participación de todo el grupo. Algunas lecciones se convirtieron en verdaderos espacios de construcción colectiva. Tal es el caso de la sesión en que la profesora inició con el grupo la construcción de un mapa conceptual. Los estudiantes señalaban lo que consideraban error en el mapa, discutían y la profesora los escuchaba, hasta que un estudiante dijo “...no entiendo...”, momento en el que ella retomó la explicación.

En la construcción del mapa, la profesora pide abiertamente ayuda a la clase: "...ay los perdí, no me perdí yo...", motiva a los estudiantes a intervenir en un clima de mucha confianza. En esta clase hubo dos estudiantes que se dirigieron a la pizarra a resolver partes del ejercicio.

Una modalidad que a menudo emplea la profesora, es la de preguntar al grupo. Este, como se acotaba en el marco teórico, es un recurso mayéutico que permite dinamizar la lección y poner a pensar a los estudiantes. "...¿Qué pasa si la derivamos y a quién converge?..." Sin embargo, en muchas ocasiones la respuesta la aporta la misma docente, de tal manera que el objetivo no se logra del todo.

Un aspecto altamente valorado por los estudiantes, mencionado tanto en las entrevistas y en el grupo focal, es en sus palabras que "...la profesora no da por un hecho que nosotros tenemos todas las bases, ella se devuelve y explica las veces que sea necesario...".

Esta preocupación por refrescar las bases refleja un intento permanente de la docente por tirar puentes cognitivos que permitan enlazar los nuevos conocimientos con los aprendizajes que los estudiantes ya poseen. Este procedimiento ha sido recomendado por varios autores cognoscitivistas (Ausubel, Bruner, entre otros) para el logro de un aprendizaje significativo. Intervenciones como: "...Estos son detallitos, vamos a ver si los recuerdan, ¿adónde es que el seno vale 1...?"

En la quinta crónica de observación se anotó: "La clase inicia con una pregunta en relación con el tema de desarrollo limitado. Es un intento de la profesora por conocer el aprendizaje previo de los estudiantes. Muchos

estudiantes alzan la mano. La profesora entonces, procede a conectar el tema del día con lo visto en la clase anterior.

Esta práctica pedagógica permite además detectar los vacíos conceptuales que tienen los estudiantes. Ante la pregunta anterior, los estudiantes respondieron a coro: "...en el ángulo 90° ...". A partir de esta respuesta, continuó el ejercicio en la pizarra, con permanentes enlaces con materia de cursos anteriores e incluso de colegio. Una de sus clases la finalizó recomendando un repaso de funciones trigonométricas inversas. En otra lección interviene la docente: "...este ejercicio es resolver una ecuación, ¿se acuerdan? ¿Cómo se factorizaba en el colegio...?"

Otra práctica constructivista que se observó en la lección de ejercicios, fue el intento permanente de ligar la teoría con la práctica y con la cotidianidad de los estudiantes. En una de las lecciones se explicó el tema de desigualdades y equivalencias partiendo de una analogía: "un ladrón desconocido de San José y otro ladrón desconocido en Lomas de Ayarco: son diferentes...". El tema de desigualdades se revisa porque, como lo manifiesta al grupo, al calificar el examen, notó que hay problemas y vacíos en relación con el tema.

En algunos temas, la profesora utiliza procedimientos inductivos: demostración gráfica, conclusiones a partir de esta, definiciones a raíz de las conclusiones y aplicación en ejercicios concretos. Asimismo, utiliza mapas conceptuales.

Un recurso que llama la atención es el aprovechamiento de las preguntas que hacen los estudiantes, así como de los errores que cometen como fuente de aprendizaje. Esto ocurre de manera particular con los trabajos en la pizarra.

2.2 Formación en valores

Los docentes contribuyen con el desarrollo y formación de valores de manera explícita o implícita, mediante el modelaje de actitudes, aún sin proponérselo. En este sentido, cabe anotar que en el aula tienden a reproducirse las relaciones prevalecientes en la sociedad. Las aulas universitarias no escapan de la perpetuación ideológica que se concreta de diversas maneras, una de ellas, el desarrollo de relaciones asimétricas de poder, relaciones verticales en las que el docente atemoriza e inhibe a un estudiante temeroso y pasivo. En las lecciones observadas, por el contrario, se percibe una actitud de solidaridad y camaradería. La profesora incentiva el trabajo en grupo: "...trabajen de a dos o de a tres, consúltense entre ustedes...", a menudo sugiere. Lo anterior implica, un reconocimiento del papel que juegan los compañeros como pares, sobretudo en esa zona de desarrollo próximo que planteaba Vigotsky, como espacio en que el estudiante, aunque esté a punto de lograrlo, todavía no es capaz de realizaciones completamente solo. Este papel de los pares, también lo plantea Rogoff cuando expone su concepto de participación guiada de los aprendices del pensamiento. Enfatizado en su riqueza por varios autores.

El respeto y la honestidad hacia el otro, es otro valor que se modela en esta clase, especialmente en su forma de llamar la atención al grupo: "...Muchachos por favor", con voz suave, "...distraen muchísimo. No sé ni lo que voy a decir...", imprime una tónica al grupo. En una oportunidad, invitó a dos estudiantes a comunicarle al grupo sus inquietudes. Uno de los estudiantes dijo: "Es que en la

clase pasada no puse mucha atención, hoy ando medio perdido y le pedí a él que me explicara.”

También la cortesía asoma en los momentos en que la docente pide disculpas al grupo.

Es de destacar cómo el examen se convierte en un valor en la clase tanto de parte de los estudiantes como de la docente. Su sola mención “electriza” y capta la atención de la clase. Es en estos momentos donde aflora una motivación eminentemente extrínseca en el aprendizaje: la nota del examen, aspecto que no se retrotrae de la cultura institucional, sobretodo en los cursos de matemática en los que la prueba escrita es el único método de evaluación, como se analizará más adelante.

Numerosas intervenciones de la docente llaman la atención, pues denotan la manera en que su gusto y afinidad por las matemáticas la lleva a personificaciones permanentes de números, signos, fórmulas y ejercicios. “...¿Quién va aquí?...” o “...este se nos escondió” (se refiere a un signo), “...¿quién es un polinomio?”. Si bien para la observadora resultó novedoso, los estudiantes parecen estar familiarizados con esta modalidad de la profesora.

2.3 Atención de las diferencias individuales

Si bien es cierto, la exposición teórica tiende a homogenizar, lo que se refleja en las preguntas dirigidas al grupo en general y en las respuestas a coro de algunos sectores en la dinámica de la clase de ejercicios, se presentan diversas situaciones que reflejan una atención de parte de la docente a las diferencias individuales de los estudiantes. En el caso de tres estudiantes con déficit atencional, que le solicitaron más tiempo para realizar los exámenes, la profesora

accedió, sin acudir al procedimiento formal, pero sí los refirió a los servicios estudiantiles para que recibieran los apoyos pertinentes.

Asimismo, se observó una actitud de apertura en cuanto a las diferentes vías que emplean los estudiantes para la resolución de problemas. En este sentido, destacó la participación de dos estudiantes, Carlos y Sebastián, quienes a menudo presentaban formas diferentes de resolver ejercicios. La profesora atendía sus inquietudes y les comentaba sus pasos, reconociendo sus soluciones como alternas y diferentes de lo que ella había pensado: "...ese es otro camino, aunque me parece es un poco más tortuoso." En otra ocasión: "...su razonamiento es perfecto pero le voy a explicar por qué creo yo que puede ser como aquello de qué es primero, si el huevo o la gallina..."

Además, al invitar a los estudiantes a la pizarra como forma de detectar su nivel de conocimientos, tiene posibilidad de ir detectando también las diferencias entre ellos.

3. Administración del currículo en el aula

En cuanto a la manera de administrar el curriculum en el aula, en este apartado se hace referencia a una serie de aspectos tales como: Organización del aula y distribución del tiempo, diversos recursos que se emplearon en el curso de Cálculo II, consideraciones en relación con el planeamiento y evaluación.

3.1 Organización del aula

La organización de un aula da cuenta no sólo de cómo se distribuye el espacio físico, sino también de los objetos que en ella se encuentran y también evidencia los posibles modos de interacción que ahí ocurren, tal y como la plantea

Medina (1989), a partir de su concepción del aula como un nicho ecológico, que trasciende la ubicación de pupitres.

Tanto en la sala multimedia como en el aula en que se desarrolla la lección de ejercicios con la profesora, los pupitres, sillas y pizarra están dispuestos para clases típicamente magistrales. Sin embargo, el aula ofrece mayor posibilidad para cambiar la disposición inicial que la sala multimedia, que prácticamente no ofrece ninguna.

La sala multimedia tiene dos sectores de asientos colocados en hileras, con un pasillo alfombrado en el centro. En la pared opuesta a la puerta de entrada se ubican las pizarras y la pantalla en la que se proyectan las imágenes emitidas por el proyector, conectado a la computadora. A un lado de la pizarra se encuentra el escritorio para los docentes y el equipo de cómputo.

Esta disposición del espacio físico contribuye a favorecer la creación de una “zona de acción” que es la que con frecuencia atrapa la atención de la docente. Se trata de la zona del centro y las primeras dos filas, casi siempre del sector derecho, que es además el espacio donde el docente se mueve con más facilidad.

Este esquema de acomodación varía un tanto en la clase de ejercicios, como es de prever dado el tipo de experiencia que ahí se desarrolla. Cuando se trata de realizar los ejercicios, en una de las crónicas de observación se hace alusión al acomodo de pupitres cuando los estudiantes empiezan a trabajar en parejas. Este reacomodo rompe el equilibrio que delimita la zona focal, de tal manera que la atención de la profesora no se concentra en un solo grupo, pues hay pequeños subgrupos por toda el aula.

Por otra parte, llama la atención la manera en que se da una especie de “territorialidad latente”, en cuanto a los puestos que ocupan los estudiantes. Se ve como tiende a darse la ocupación de una misma zona por los mismos estudiantes, en las diferentes lecciones.

Por último, cabe señalar que la mayor parte de las aulas universitarias están dispuestas para lecciones magistrales, lo que entorpece el acomodo para actividades grupales. La docente observada tiene conciencia de esta dificultad, por lo que entre sus proyectos de cátedra, está el acondicionar un par de aulas para realizar ejercicios. Esta idea surge de la importancia que la profesora concede al trabajo en grupos como recurso de aprendizaje. En la primera lección del segundo ciclo comunicó su intención a los estudiantes: “...Posteriormente vamos a adaptar un aula para trabajar en grupo.”

3.2 Distribución del tiempo

De acuerdo con el programa del curso y la carta al estudiante, éste se desarrolla en dieciséis semanas. En el cronograma entregado a los estudiantes se anota el tema a desarrollar en cada clase. Sin embargo, la profesora maneja esta distribución de manera flexible. En gran medida el avance está sujeto, entre otros factores, a las inquietudes de los estudiantes y a los vacíos que ella observe en sus conocimientos cuando realizan ejercicios. En varias de las observaciones, se anotó cómo la profesora se detiene a repasar algún tema de la materia de Cálculo I o incluso, a repasar materia del temario de secundaria.

Tampoco el inicio y manejo de las lecciones se sigue con rigurosidad. No hay un comienzo y un final claramente delimitado en el tiempo. De hecho, en ocasiones la clase ha empezado hasta veinte minutos después de la hora

establecida en el horario. Los estudiantes parecen acostumbrados, pues no hacen el intento de marcharse o de suponer que no habrá clases. En la séptima observación de aula, por ejemplo, la clase se inició a las 6:20. “La profesora alude al atraso que llevan de una clase. Tranquiliza de una vez, diciendo que si no da tiempo, se programará una clase extra.”

Este aspecto no fue comentado por ningún estudiante ni en las entrevistas, ni en el grupo focal. Sin embargo, antes del inicio de la lección, en una de las observaciones, los estudiantes, de manera informal, manifestaron su inquietud y descontento por ir atrasados en relación con el otro grupo. Llevan su propio control del tiempo y se sienten más seguros si éste se cumple con mayor apego al cronograma establecido. Lo anterior se vincula con la preocupación por la programación de los exámenes, preocupación básica de la mayoría, como veremos más adelante.

3.3 Recursos utilizados

En relación con el tema de los recursos , en el curso de Cálculo II, se utilizan los convencionales, como pizarra, tizas y marcadores, y otros más sofisticados como software especial para matemática e Internet (creación de una página WEB). En el marco de referencia se señaló que, más que la utilización del recurso en sí, su utilidad para el aprendizaje está ligada a la manera en que se use. Así, el recurso más moderno puede ser utilizado de manera convencional, sin lograr mayor impacto en el proceso de construcción del conocimiento.

Esta parece ser la situación que se presenta con el uso del software en la sala multimedia, pues, si bien introduce algunas novedades como el uso de la computadora y la alternancia para realizar ejercicios-ejemplo con la explicación

apoyada con la imagen de la pantalla, lo cierto es que ésta se desarrolla de manera expositiva, con poca participación de los estudiantes, durante la mayor parte de la lección, dado el propósito fundamentalmente explicativo de ésta. esta La situación contrasta con la clase de ejercicios, que cuenta con recursos más convencionales: pizarra y tiza, pero en la que los estudiantes ejercen un rol más activo, y en donde se aprecian inquietudes emergentes y el descubrimiento de diversas vías de resolución de problemas.

El aporte de los recursos empleados adquiere significado en la interacción con otros componentes que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como son, entre otros, los diferentes estilos de aprendizaje que tienen los estudiantes. En el grupo focal, un estudiante afirma: "...Yo soy de profesor, pizarra y tiza...", en alusión a su mejor forma de entender. Otro estudiante manifestó sentirse incómodo con el señalador láser.

Por otra parte, la página WEB ha abierto una importante vía de retroalimentación tanto para la profesora como para los estudiantes. En la misma encuentran materiales complementarios, tareas y sugerencias, y una ventana para enviar mensajes rápidos a la Coordinación. Este recurso se ajusta a un elemento que en la actualidad forma parte de la cultura de las nuevas generaciones de estudiantes. Les es, por lo tanto, familiar y cotidiano, como lo expresaron algunos en las entrevistas.

3.4 El planeamiento

Desde la perspectiva constructivista, el planeamiento del currículum debe ser producto de la interacción de diversos actores y debe contemplar el contexto en que se desarrolla. El programa del curso forma parte del planeamiento.

En el caso del programa del curso de Cálculo II, aunque es redactado por la Cátedra, responde al análisis del resultado de experiencias anteriores y a la consideración del contexto. Como se describió en los antecedentes, hasta el año 2001, fue el curso con mayor problema de promoción de toda la Universidad. Asimismo, recoge las inquietudes manifestadas en el seno de una comisión compartida, conformada por una representación de la Escuela oferente del curso y de la Facultad receptora, fundamentalmente la Facultad de Ingeniería. Además, en la planificación del curso se toman en cuenta las opiniones emitidas por los estudiantes en los cursos anteriores.

Si bien en el objetivo del curso descrito en el programa se anota que en Cálculo en una variable se amplían y complementan algunos temas desarrollados en Cálculo I, en las entrevistas, los estudiantes manifiestan ver poca relación entre el curso de Cálculo I y el curso de Cálculo II. La profesora explica que las destrezas de pensamiento que se exigen para cada uno de los cursos son diferentes, aunque los temas tengan continuidad.

El programa del curso en su redacción, refleja una actitud horizontal de la cátedra, así como la consideración del contexto antes mencionada: En la carta al estudiante, que acompaña el programa, se anota: "...en el ciclo pasado iniciamos una reestructuración del programa...Eso permitió que se aprovechara mejor el tiempo y que no dejaran temas de estudio independiente. En este ciclo hemos cambiado el orden de algunos temas, para evitar que los más difíciles queden al final...Con estos cambios y una gran disposición de parte de la Cátedra creemos que reforzaremos nuestro rol de facilitadores."

3.5 Evaluación

Desde el enfoque constructivista se admiten diferentes tipos de evaluación; sin embargo, no se prioriza la evaluación sumativa, como sí ocurre en la enseñanza tradicional. La evaluación debe trascender la medición y constituirse en una vía de retroalimentación para el profesor y para el estudiante. No obstante, en el contexto universitario, particularmente en el de los cursos de matemática, la evaluación sumativa continúa teniendo el mayor peso. Este es el tipo de evaluación que se realiza al final de la instrucción, a través de una medición cuantitativa con el propósito de dar a conocer al docente y a los estudiantes qué tanto se ha logrado. Los resultados se presentan en forma de calificaciones que determinan la promoción del curso.

En el programa de Cálculo II se establece que la nota final se asigna tomando en cuenta el promedio de 5 quizes con un valor del 5 % y tres exámenes parciales con valor de 25 %, 25 % y 30 % que vale el examen en que se haya obtenido la nota más alta.

La introducción de los quizes en función de las tareas, así como la atribución del porcentaje mayor al examen de nota más elevada, son algunas de las innovaciones producto de observaciones realizadas por estudiantes en ocasiones anteriores en que se ofreció el curso, y se evaluó únicamente con tres exámenes.

El elemento retroalimentador en el curso de Cálculo II son las tareas, que parecieran tener un matiz del tipo de evaluación progresiva. En las notas se dice: "...En tono de advertencia, comunica (la profesora) que sólo se calificarán tareas completas. Explica el sentido que tiene la tarea para el aprendizaje progresivo y

para la evaluación.” Este aspecto es puntualizado por la profesora en la primera lección del segundo ciclo. Sin embargo, en las entrevistas realizadas, así como en el grupo focal, los estudiantes se quejan de que las tareas no sean calificadas y que no tengan peso en la calificación. En otros cursos universitarios, la evaluación contempla trabajos y prácticas que se ponderan con los exámenes.

4. Características de los estudiantes

En esta categoría de análisis se toman en cuenta aspectos tales como las características de personalidad de los estudiantes, sus diferencias individuales en cuanto a ritmo, aptitudes y estilos de aprendizaje, así como las maneras que tienen los estudiantes de relacionarse con otros y las condiciones de sus contextos particulares. Todos estos componentes intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje que se concreta en el tiempo de la lección y en el espacio del aula.

4.1 Características de personalidad

La personalidad se refiere a una serie de características cognitivas y afectivas, a sentimientos, actitudes e intereses, en fin a todos aquellos aspectos que hacen que cada ser humano se distinga de los demás. Se subraya de esta manera, el carácter único e irreplicable de cada sujeto, pero también se deduce de este concepto, toda la diversidad que es posible encontrar en un espacio como el de un aula universitaria.

Sin perder de vista esta diversidad, se evidencia en las observaciones de aula del curso de Cálculo II, algunas manifestaciones comunes a varios

estudiantes. En el grupo de la sala multimedia se observaron comportamientos de timidez e inseguridad. Estas características afloran en el grupo focal también, cuando se refieren, por ejemplo, al temor a ir a la pizarra. Al respecto, se suscitan comentarios: "...el temor, el miedo a equivocarse, temor a la burla de los mismos compañeros y del profesor". Uno de ellos, al referirse a preguntar dudas, enfáticamente manifiesta: "...Me da horror preguntar una tontera."

Ahora bien, estas características de timidez, inseguridad y temor, deben entenderse en el contexto y en las historias de vida de cada uno, así como en la historia del curso. Los estudiantes ingresan a un curso que tiene una historia, una serie de "mitos y leyendas" a los que incluso se dedica un apartado en el programa. Además, cada uno es portador de experiencias en el aula, algunas desagradables.

Ocurre que la lección en la sala multimedia se reviste de una magistralidad que se desvanece en la clase de ejercicios. En la sala multimedia se encuentran dos grupos, ambos con profesores diferentes, lo que parece afectar el sentido de pertenencia y la identificación como grupo. Es decir, se diluye el "nosotros" que es más perceptible en la clase de ejercicios. En ésta, aunque el temor a la pizarra prevalece, durante el curso, cada vez más estudiantes se atrevieron a vencerlo. Uno de los factores que contribuyó a enfrentar el temor fue hablar de él. En la cuarta observación de aula se anotó en la crónica que la profesora cuenta una anécdota de su época de estudiante, haciendo alusión a profesores que descalifican al alumno cuando pasa a la pizarra.

El temperamento es un elemento básico que forma parte de la personalidad y tiene que ver con la forma en que las personas reaccionan ante distintas

situaciones y ante otros. Cuando se habla de temperamento, se hace referencia a una condición innata del ser humano. Los rasgos temperamentales como la velocidad o lentitud de respuesta, la agresividad o pasividad, la actividad o la calma, se ponen en evidencia en algunas de las lecciones, así como en las entrevistas. La pasividad se evidenció en varios comportamientos grupales, aunque más que un rasgo temperamental, ésta parece ser producto de una construcción social, vinculada a la imagen generalizada del docente como figura de autoridad.

Ante la molestia por el atraso que llevaban frente al otro grupo, los estudiantes no hicieron reclamo alguno a la profesora, aunque sí fue tema generalizado en el corredor. Esta pasividad en situaciones concretas, puede estar propiciada por una cultura universitaria marcada por la verticalidad en las relaciones entre profesores y estudiantes, que, muchos han incorporado como natural e inquebrantable. La percepción del docente como autoridad suprema bloquea las manifestaciones de asertividad. Aunque, como hemos visto en los apartados anteriores, en el caso concreto del curso de Cálculo II, la profesora asume, por el contrario, posiciones horizontales y amigables con los estudiantes.

Otro componente observado en las lecciones, tiene que ver con algunas actitudes, entendidas éstas como orientadoras de la actividad de cada individuo. Una estudiante en la entrevista expresa abiertamente: "...cuando no entiendo algo salgo corriendo de la clase y en muchas ocasiones no he regresado". La actitud de huida se asocia con la presencia de una baja tolerancia a la frustración. De hecho, no son pocos los estudiantes que se retiran de los cursos mucho antes de que haya concluido.

De la misma forma, hubo manifestaciones de honestidad de parte de los estudiantes . En la segunda observación de aula llamó la atención el hecho de que un estudiante hablara con el de al lado y la profesora les preguntara si tenían dudas, él responde: “...Es que la verdad que yo no puse mucha atención la vez pasada y le estaba preguntando a él...”

Por otra parte, un elemento crucial en el entusiasmo por aprender es la motivación. Si el estudiante ha desarrollado una motivación intrínseca encuentra una satisfacción propia en el proceso de aprender. El estudiante se apropia de su propio proceso y lo vive como un logro personal y no de otros. En la novena observación de aula, el estudiante B se encuentra trabajando solo, de repente deja de escribir y sonríe con satisfacción. La conducta de B, se observó también en C, cuando pasó a la pizarra. Algunos evidencian su satisfacción cuando les explican a otros o cuando entienden.

Sin embargo, en las entrevistas aparecen algunos emergentes que pueden asociarse con la presencia de una motivación extrínseca en la que se busca más complacer a los de afuera, especialmente a adultos significativos. Se observa esto cuando surge la “omnipotente” figura del profesor o de los exámenes. En la entrevistas, se hace referencia a la importancia de los profesores como factor determinante en la motivación. La estudiante M afirma: “...Para mí el profesor es decisivo. Desde que estaba en el colegio, si el profesor me motivaba, me gustaba la materia, pero si no, me iba mal....”

Actitudes como la de M en cuanto a la motivación extrínseca son de esperar, si tomamos en cuenta que en la educación tradicional se fomenta con premios y castigos, importancia central en la nota, el valor de la persona en

función de los resultados de los exámenes, o en que el estudiante experimente que lo que logra es para complacer a otros.

4.2 Diferencias individuales

La diversidad en el aula no se manifiesta únicamente en los rasgos de personalidad. Es obvia en lo físico y en las manifestaciones de comportamiento de los estudiantes que en ella se encuentran. La diversidad es inherente a una serie de aspectos quizá menos obvios, aunque igualmente presentes. Los estudiantes difieren en sus ritmos para captar la información, procesarla y emitir respuestas. Difieren también en sus intereses hacia las materias, en sus habilidades, aptitudes y en sus estilos de aprendizaje. Cada sujeto que aprende, por lo tanto tiene un carácter único.

No todos los estudiantes avanzan de la misma manera. B es un estudiante que asiste a todas las lecciones y realiza todos los ejercicios, pero ha presentado dificultad para terminar los exámenes. En la entrevista explica que él resuelve correctamente los ejercicios que logra terminar, pero que nunca completa los exámenes en el tiempo que se estipula. Su ritmo es lento en relación con el grupo. Esta característica ha sido tomada en cuenta por la profesora, quien le ha dado más tiempo para finalizar las pruebas. Este apoyo le permitió aprobar el curso sin mayor dificultad.

Tanto B como los demás compañeros presentan diferentes estilos para aprender. Esta diferencia en los estilos de aprendizaje se genera mediante un intercambio entre factores individuales de orden biológico y los vinculados a la experiencia. Algunos de los comportamientos observados en las diferentes

lecciones dan cuenta de las preferencias de los estudiantes para captar la información. En la crónica correspondiente a la segunda observación de aula se describió cómo, mientras la profesora va resolviendo y explicando un ejercicio en la pizarra, la mitad de la clase toma apuntes, un estudiante con el dedo sigue en el aire los movimientos que la profesora hace y tres vocalizan en silencio mientras miran la pizarra. Las vías preferentes de ingreso del material se hacen evidentes.

Por lo general, en los estudiantes se puede observar una predominancia de alguno de los estilos visual, auditivo o kinestésico. Según el estilo de aprendizaje, el estudiante utiliza formas diferentes para procesar la materia. El ejemplo más claro de predominancia del estilo kinestésico es el del estudiante que sigue con movimiento de su dedo lo que la profesora hace. Estos aspectos también se detectan en la clase de ejercicios. En la novena observación, se destacó en la crónica como V y el compañero con el que está trabajando, dibujan en el aire con los dedos y luego escriben en el cuaderno. Otro grupo resuelve los ejercicios en voz alta, pero no escribe nada.

También difieren los estudiantes en cuanto a sus preferencias por las materias, así como en sus habilidades y aptitudes. Este es un aspecto particularmente interesante en el caso de la matemática. El gusto por la matemática, se encuentra asociado al rendimiento, un factor aludido por los estudiantes en el grupo focal. Ellos mencionan la motivación y el interés por la materia como elementos importantes para salir bien del curso. En una de las entrevistas, una estudiante revela: "...Siempre me han encantado las matemáticas, desde el cole." En cuanto al origen de este interés por la materia, también hay diferentes opiniones. Hay quienes afirman que "se trae" , en alusión a condiciones

innatas, entre tanto, otros hacen referencia a la influencia de profesores que imparten la materia: "...Es que tuve una profesora de mate excelente".

La diversidad presente en todas estas manifestaciones debe ser atendida desde la metodología de los cursos. En el caso particular del curso de Cálculo II, la variación en el empleo de recursos favorece el que algunos estudiantes se sientan cómodos con el empleo de software, por ejemplo, en tanto otros prefieren el encuentro en la clase de ejercicios, según se desprende de las entrevistas y las participaciones en el grupo focal.

4.3 Relaciones interpersonales

El aspecto interaccional cobra una importancia particular en el marco de los procesos de enseñanza-aprendizaje, y es quizá el que más captó la atención de la observadora en las lecciones. La interacción social se encuentra en la base del desarrollo cognoscitivo y afectivo de los estudiantes. Es vital en la construcción del conocimiento, en la relación con el profesor y en la relación entre pares. Tanto la teoría sociocultural de Vigotsky como la del aprendizaje guiado, de Rogof, se fundamentan en la consideración de la importancia del otro en los procesos de conocimiento. (Carretero, 1998).

En el aprendizaje de la matemática, el papel del "otro" en el proceso de aprender se concreta en el espacio del aula por medio del trabajo en grupo. La resolución de ejercicios con acompañamiento es motivada por la profesora del curso, pero también es asumida por los estudiantes de manera espontánea. En la primer observación de aula la crónica anota: "...Tienden a agruparse por carreras,

Se identificó que los estudiantes de química se sientan juntos y comentan entre sí.” Mas adelante, en esa misma observación, se señaló como interesante, el hecho de que algunos estudiantes se pregunten entre ellos pero no le preguntan al docente. El papel de los iguales se destaca: “...se percibe un clima de mayor confianza estudiante-estudiante que estudiante-docente.”

El proceso de interacción se va desarrollando poco a poco. En el primer día de la clase de ejercicios, la mayoría de los estudiantes trabajó sola, como se describe en la quinta observación de aula que corresponde a la primera lección del segundo ciclo.

El aprendizaje se desarrolló en varias direcciones y no únicamente en la dirección profesor-alumno. Es importante destacar en este proceso la relación entre pares, aspecto que aflora claramente en las lecciones de ejercicios de Cálculo II. En una de las observaciones realizadas las relaciones interpersonales entre los estudiantes atraparón la atención de la observadora. En la crónica dice: “...Se inicia la interacción grupal...hay reacomodo de pupitres. Hay alrededor de 6 parejas trabajando de manera conjunta...S y C trabajan solos. C se volvió a explicarle a dos compañeros que están atrás.”

Mas adelante... y con el compañero discuten el ejercicio. C asume la explicación siguiendo el modelo de la profesora. Es decir, le hace preguntas a su compañero...”

Otros grupos trabajan de manera más pareja. Pareciera ser que ninguno asume la explicación. La construcción es colectiva y entre todos se aclaran y resuelven.

En el proceso mismo de aprendizaje, el aula se constituye en un espacio de socialización. Surgen conversaciones alrededor de los más variados temas. En una de las lecciones en que está ausente la profesora, se escuchan risas, chistes y conversaciones más serias entre otros. Asimismo, se forman pequeños grupos de conversación antes de empezar la clase. En algunos estudiantes se observa una mayor timidez. En una de las lecciones se observó un estudiante que trabajaba solo en primera fila, aunque parecía estar escuchando a dos compañeros que conversaban detrás de él. Varias veces intentó darse vuelta. Finalmente se decidió y les preguntó, uno de los dos le explica detalladamente. Luego de su intento siguió trabajando con el grupo, aunque habló menos que sus dos compañeros.

4.4 Contexto

Las condiciones de vida, las características del contexto familiar, y su extracción socioeconómica, son elementos condicionantes del interés de los estudiantes por el aprendizaje formal. Las características culturales juegan también un papel que debe ser tomado en cuenta. En el caso del aprendizaje del Cálculo en particular, los estudiantes con frecuencia hacen alusión a las bases que traen del colegio. El tipo de colegio y las experiencias anteriores con la materia, constituyen aspectos de contexto a los que se refieren los estudiantes entrevistados.

Cabe destacar que los mitos y leyendas en relación con la matemática, aludidos en el programa del curso, forman parte de la cultura de los estudiantes. El temor por Cálculo II se ha transmitido a lo largo de los ciclos. Los estudiantes

entran al curso y ya lo vienen conociendo, por sus comunicaciones personales o de corrillos. El curso tiene historia. La Cátedra manifiesta su interés en desmitificarlo. En sus lecciones insiste en aportar cifras que reflejan mejores promociones y en el desarrollo de hábitos adecuados de estudio como vía para hacerle frente al temor.

De igual forma, los exámenes se constituyen en un fin por sí mismos, lo que forma parte de la cultura estudiantil, como también ocurre con la influencia y el impacto cada vez mayor de la informática como foco de interés de los estudiantes.

Hay también elementos circunstanciales del contexto que aparecen como emergentes en las lecciones. El Mundial de fútbol de 2002 fue un acompañante de muchas de las clases. La profesora “leyó” sus inquietudes en una oportunidad en que terminó la lección unos minutos antes, pues los estudiantes estaban inquietos por el partido que jugaría Costa Rica.

Sin embargo, hay otra serie de condiciones de los estudiantes que no se evidencian en la interacción en el aula, pero surgen en la relación de a dos que se establece en la situación de entrevista. También ocurre que algunos manifiestan sus problemas familiares o personales a la profesora. Durante los diferentes ciclos, la coordinadora del curso ha enviado estudiantes a recibir apoyo de la Oficina de Orientación.

Capítulo IV

Conclusiones y Recomendaciones

Desde el uso de la pizarra y la tiza, el texto escrito o los recursos audiovisuales, el aporte del recurso adquiere significado, en la interacción con todos los demás componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Luego de analizar los resultados de cada una de las categorías propuestas, en este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada.

5.1 Conclusiones

En este apartado se incluyen las conclusiones del trabajo en función de los cuatro objetivos de la investigación.

En relación con el objetivo n° 1 “Describir las características personales y académicas de la docente”, se concluye lo siguiente:

a. Las características de personalidad de la docente, tales como: calidez, transparencia, flexibilidad, afectividad, apertura a la crítica y al cambio, contribuyen a crear en la clase un ambiente agradable y permisivo que se traduce en relaciones cordiales y afables con los estudiantes.

b. El alto nivel de compromiso de la docente con su trabajo y el entusiasmo por la materia, se evidencian en la planificación del curso y en las lecciones que imparte.

c. La docente logra romper el esquema tradicional de verticalidad en la relación profesor-alumno con actitudes de transparencia que se muestran en el reconocimiento tanto de sus sentimientos como de sus errores, frente a los estudiantes y la apertura a las observaciones y a la crítica.

Asimismo, en su relación con los estudiantes, la docente impresiona como persona perceptiva, y con capacidad de escucha, y además preocupada por sus problemas, inquietudes, temores y dudas.

En cuanto al objetivo n° 2 “Definir cómo orienta la docente los procesos de enseñanza-aprendizaje”, se concluye:

a. La clase teórica es predominantemente magistral, aunque la introducción de software y el intercalar la explicación teórica con ejercicios que resuelven los estudiantes, rompe en alguna medida el esquema tradicional. En tanto que la lección exclusiva para ejercicios es mucho más dinámica y en ella se da una mayor participación de los estudiantes que en la lección teórica en la sala multimedia.

En el curso se utilizan prácticas de orientación constructivista, tales como:

- Enlazar los nuevos contenidos a los conocimientos previos que los estudiantes ya poseen.

- Ligar la teoría con la cotidianidad de los estudiantes

- Usar procedimientos inductivos

- Aprovechar como recurso didáctico las preguntas planteadas por los estudiantes en la clase.

- Incentivar el trabajo en grupo.

b. En relación con la formación en valores se fomenta y modela el respeto, la honestidad, la cortesía y la solidaridad.

Por otra parte, el examen se constituye en valor que forma parte de la cultura del aula.

c. La docente atiende las necesidades individuales de los estudiantes y reconoce como válidos los diferentes procedimientos que éstos utilizan en la resolución de ejercicios.

Para el objetivo n° 3, “Determinar cómo administra la docente el currículo, los recursos de aula y el tiempo, se concluyó lo siguiente:

a. Tanto la sala multimedia en que se imparte la lección teórica, como el aula para la lección de ejercicios, presentan una disposición típica para clase magistral, aunque el aula ofrece mayor posibilidad para cambiar la disposición de pupitres. El mobiliario no resulta adecuado para el trabajo grupal.

En ambos espacios, aunque de manera predominante en la sala multimedia, se crea una “zona de atracción” que tiende a atrapar la atención de la docente. El reacomodo de pupitres realizado por los estudiantes en la clase de ejercicios rompe el equilibrio que delimita la zona focal, lo que favorece la distribución de la atención por parte de la docente.

b. La distribución del tiempo es flexible. No hay un inicio ni un final delimitado en las lecciones.

c. Como recursos didácticos, se emplea software en el aula, pagina WEB, para comunicaciones, material impreso en fotocopias, pizarra y tiza.

La actitud de los estudiantes es más pasiva en la lección en que se emplea el software que en la que se utiliza la pizarra tradicional, lo que parece indicar que más que por el tipo de recurso, la participación activa y el aprendizaje efectivo, está dada por la manera en que el recurso se usa.

d. El programa distribuido a los estudiantes responde a los antecedentes del curso así como a las inquietudes de los diferentes sectores vinculados con el mismo, tanto de la unidad académica que lo ofrece como de la que lo recibe.

e. La evaluación es sumativa, se realiza mediante exámenes y pruebas cortas. Los cambios que se introducen de un ciclo lectivo a otro, se relacionan básicamente con la distribución porcentual de cada instrumento de evaluación.

El propósito de las tareas de servir como práctica para los estudiantes, no se llega a cumplir plenamente, por cuanto no siempre los estudiantes reciben retroalimentación en cuanto a los procedimientos y respuestas correctas.

Por último, en relación con el objetivo n° 4 “Identificar las características de los estudiantes que inciden en los procesos de aprendizaje, se concluye que:

a. La timidez, la inseguridad, el temor y la pasividad, son algunas manifestaciones comunes que se observaron en el aula, y que parecen estar asociadas con la cultura estudiantil universitaria prevaleciente, construida en un escenario frecuente de desequilibrio en las relaciones de poder, marcadas por la verticalidad en el vínculo profesor-estudiante y de mitos alrededor de la matemática.

La docente favorece espacios para exteriorizar temores, lo que contribuye a vencerlos. Las intervenciones de la profesora en la clase y la redacción del programa semestral, reflejan un interés por desmitificar el curso.

b. La diversidad en el aula del curso de Cálculo se manifiesta en el ritmo de avance de los estudiantes, en los mecanismos y recursos que cada uno utiliza para seguir la exposición de la profesora, en el grado de afinidad y la motivación por la materia, en el grado de interés por el uso del software, en la preferencia por distintos aspectos de la metodología y en los recursos utilizados por la docente, así como en los distintos comportamientos.

c. La interacción entre los estudiantes favorece el clima de aprendizaje y socialización en la lección destinada a realizar ejercicios.

Varios estudiantes revelan sentimientos de confianza hacia la docente a quien comunican algunos de sus problemas.

d. En relación con el contexto en que se desarrolla el curso, el encuentro de dos grupos de estudiantes en la sala multimedia favorece un clima de anonimato.

El sentido de pertenencia e identidad de grupo parece disminuir en las lecciones de exposición teórica.

Prevalece en los estudiantes la percepción del examen como un fin en sí mismo.

Las experiencias y bases del colegio como factor importante en el interés y el rendimiento en los cursos de matemática en la universidad, es un emergente en las entrevistas individuales y grupales con los estudiantes.

5.2 Recomendaciones

Luego de analizar los resultados y a partir de las conclusiones anotadas, se presentan las siguientes recomendaciones dirigidas a la docente del curso, a la cátedra, a la Unidad Académica, al Centro de Asesoría Estudiantil y a los estudiantes:

5.2.1 Para la docente:

- Propiciar espacios en algunas de las lecciones para recibir retroalimentación de los estudiantes en cuanto a su percepción acerca de la estrategia metodológica y de los recursos utilizados en el curso.

- Otorgar un tiempo para que los estudiantes respondan cuando se hacen preguntas dirigidas al grupo, de tal manera que se pueda identificar la respuesta y a los estudiantes que la formulan.
- Dinamizar la clase de exposición teórica encargando a diferentes estudiantes exponer su respuesta ante los compañeros para que sea discutida brevemente por éstos.
- Promover entre los estudiantes el sentido retroalimentador de resolver los ejercicios en la pizarra en voz alta frente al grupo como un mecanismo de aprendizaje que permite seguir el proceso de pensamiento, detectar vacíos y corregir errores de procedimiento.
- Distribuir y captar la atención de los diferentes sectores de la sala multimedia, tanto al dirigir preguntas durante la exposición, como durante los momentos en que se supervisa la realización de los ejercicios intercalados con la teoría.
- Continuar propiciando la manifestación de fantasías y temores de los estudiantes alrededor del curso en la primera sesión de cada ciclo en la que se expone el programa.
- Insistir en el aprovechamiento de los estudiantes de la página WEB como una vía para canalizar sus inquietudes en relación con el curso.
- Diseñar y aplicar un instrumento de evaluación acorde con las características del curso, para que sea completado por los estudiantes al finalizar el ciclo lectivo.
- Sistematizar la experiencia del curso de Cálculo II, para que sea compartida con otras instituciones de educación superior que enfrentan problemas con las promociones en los cursos de matemática.

5.2.2 Para la cátedra de Cálculo II de la Escuela de Matemática

- Realizar observaciones cruzadas de las lecciones entre los diferentes docentes, de tal manera que se puedan enriquecer mutuamente con las estrategias que cada uno utiliza.
- Realizar variaciones en las actividades de clase, de tal forma que se pueda favorecer a los estudiantes desde la diversidad de estilos de aprendizaje y procesamiento de la información.

5.2.3 Para la Escuela de Matemática:

- Gestionar el acondicionamiento de algunas aulas para el trabajo en grupo.
- Propiciar espacios para socializar aquellas experiencias desarrolladas por docentes que han favorecido las promociones de los cursos.
- Propiciar el análisis de la problemática de los cursos de baja promoción con participación de diferentes actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, para que, mediante un proceso de construcción colectiva, se propongan estrategias para atender el problema.

5.2.4. Para los estudiantes del curso de Cálculo II.

- Aprovechar el espacio para realizar ejercicios en la pizarra durante la lección, como un recurso para ser retroalimentado por el docente y los compañeros
- Asumir la práctica de resolver ejercicios en voz alta frente a la docente o durante las prácticas en grupo, con el fin de verbalizar el proceso de pensamiento que se sigue y detectar así errores o vacíos.
- Manifestar las inquietudes en relación con el curso mediante los diferentes medios a su disposición, incluida la página WEB.

5.2.5. Para el Centro de Asesoría Estudiantil de la Facultad de Ciencias Básicas

- Favorecer la retroalimentación de los estudiantes al curso, mediante la generación de espacios de encuentro grupal. Se sugiere utilizar con este fin la técnica de grupo operativo.

Bibliografía

Acuña, Alejandro y González, Carmen María (1997) Actitudes del profesor que fortalecen la enseñanza de la matemática Ponencia presentada en el V Encuentro centroamericano de investigadores en matemática, Liberia: 71-77

Barboza, Carlos La realidad exige una nueva educación.

<http://www.monografias.com/trabajos10/nued/nued.shtml>

Barrantes, Jeanette Estilos de las mujeres para aprender matemática y resultados de una investigación al respecto realizada en el ITCR. Revista Virtual, Matemática Educación e Internet.

<http://www.itcr.ac.cr/revistamate/Contribucionesv3n2002/mujeres/pag1.html>

Barrantes, Rodrigo (2001) Investigación, un camino al conocimiento. San José: EUNED.

Bleger, José (1971) Grupos operativos en la enseñanza. En: Temas de Psicología. Buenos aires: Editorial Nueva

Carretero, Mario. (1998) Piaget, Vigotsky y la Psicología Cognitiva. En: Introducción a la Psicología Cognitiva. Buenos Aires: Editorial AIQUE.

Chaves Salas M.Sc. Ana Lupita (diciembre 2001) Proyecto: Develando la acción pedagógica para transformarla IIMEC, Universidad de Costa Rica.

Contreras M Eleana (1997) El rol del profesor de matemáticas en la educación secundaria: algunos determinantes y consecuencias. IIMEC Universidad de Costa Rica

Contreras E., y Arias F.. (2001) El trabajo docente de los profesores de matemáticas: diseño, desarrollo y análisis de estrategias para su transformación. IIMEC Universidad de Costa Rica

Conteras Eleana (2002) La educación matemática en la escuela secundaria: mecanismos de resistencia a un modelo agotado. . IIMEC Universidad de Costa Rica.

Constitución Política de la República de Costa Rica (1949) Imprenta Nacional 1990 San José, C.R.

Cubero Carmen, Abarca Molina Angelina, Nieto Yzaguirre Marisol (1998) Percepción y manejo de la disciplina en el aula
San José, C.R. : IIMEC..

<http://www.metabase.net/docs/iimec/00339.html>

Díaz Obando, Evangelina (1997)

Reflexiones sobre un curso: Búsqueda de alternativas para enseñar

V Encuentro centroamericano de investigadores en matemática, Liberia: 156-163

Dobles, Cecilia (2001) Investigación en educación. San José: EUNED

Espino de Lara, Ramiro (sf.) <http://www.mundilink.com/archivoedu/educador>

Fonseca Pérez, Juan José

El diseño curricular flexible y abierto: Una vía de profesionalización del docente.

[.http://www.monografias.com/trabajos10/dicu/dicu.shtml](http://www.monografias.com/trabajos10/dicu/dicu.shtml)

Freire, P. Y Quiroga, A. (1985) El proceso educativo según Paulo Freire y Enrique Pichon Riviere. Argentina: Ediciones Cinco.

García Fernández, Ycila (sf) Análisis del contenido del texto escolar de matemática según las exigencias educativas del nuevo milenio

Bolivia,

<http://www.monografias.com/trabajos7/texe/texe.shtml>

González, Carmen María. (1997) La capacitación como una etapa permanente en la vida profesional del docente. Ponencia V Encuentro Centroamericano de Investigadores en Matemática. Liberia, Costa Rica. Pags. 167-170

González Maura, Viviana. (2000) La profesionalidad del docente universitario desde una perspectiva humanista de la educación. Ponencia presentada en el I Congreso Iberoamericano de Formación de Profesores.
<http://www.campusoei.org/valores/gonzálezmaura.htm>

Instituto Nacional de Estadística y Censos (2001) IX Censo Nacional de Población del 2000: Resultados generales. San José, C.R. INEC

Jiménez Murillo, José Alfredo.(sf)

Logica matemática

<http://www.monografias.com/trabajos4/matematica/matematica.shtml>

López Valverde, Carlos (1999) Constructivismo y su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En: Revista Umbral, Revista Umbral II Semestre, San José, Costa Rica. Pags. 57-60

Mainieri Aida Ma. (1997) Estudio psicogenético de un grupo de jóvenes integrantes del colegio científico. IIMEC Universidad de Costa Rica.

Mancer Martínez, Eduardo (1991) La matemática de la Educación Básica: El enfoque de la modernización educativa. En: Educación matemática Vol. 3 N° 3. México. Grupo Editorial Iberoamérica.

Martínez, Miguel (1998) La investigación cualitativa etnográfica en educación. Madrid:Editorial Trillas

Medina, A (1989) Didáctica e Interacción en el Aula. Colombia: Cincel-Kapelusz Pags. 55-88.

Méndez, Zayra (1993) Aprendizaje y Cognición. San José: Editorial EUNED.

L. Meza, , , G Garita., ,C Villalobos (1997) Planeamiento de procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática asistidos con software matemático V Encuentro centroamericano de investigadores en matemática, Liberia: 208-217

Molina, Mauricio, Montero, Eileana, Díaz, Sofía de León Páez, Olga y Sáenz, Elizabeth (1998) Diagnóstico de destrezas cognitivas empleadas por estudiantes de noveno año en la resolución de problemas IIMEC Universidad de Costa Rica.

Molina Bogantes, Zaida (1999). Planificación, diseño y desarrollo curricular. En: Revista Umbral, Revista Umbral II Semestre, San José, Costa Rica. Pags. 4-27.

Mondrus, Ana. (1999) Secuencias de Aprendizaje en Matemáticas. En: Revista Educación 23 (2) San José. Pags. 197-207.

Montero, Eleana, González, Olga, Calderón, Silvia (marzo 2000)
 Diseño, aplicación piloto y valoración de una intervención pedagógica para el desarrollo de destrezas cognitivas en estudiantes de noveno año. IIMEC Universidad de Costa Rica

Ontoria, Antonio y otros (1997) El mapa conceptual como técnica para compartir significados. En: Mapas conceptuales. Madrid: Marces Ediciones. Pags. 53-73.

Papalia y Olds (1997) Psicología del Desarrollo. Colombia: Mc. Graw Hill.

Pulias, E.V. y Young, J.D. (1987) Un maestro es una persona. En: El maestro ideal. México. Editorial Pax. Pags. 267-292.

Quesada, M., Cedeño, M., y Zamora, J. (1999) Algunas reflexiones sobre el diseño de programas de curso. En: Revista Umbral, Revista Umbral II Semestre, San José, Costa Rica. Pags. 36-41.

Rinaudo, Maria Cristina (Argentina) Mayo, 1998 "Metacognición y Estrategias de Aprendizaje" Comentario realizado por Julianne Hammick

<http://members.tripod.com/~hamminkj/metacog.html>

Roca Serrano, Armando El Desempeño profesional basado en la atención a las competencias laborales; una vía para el desarrollo profesional y humano de los docentes de la Educación Técnica y Profesional. (Cuba 2000)

<http://www.monografias.com/trabajos7/comla/comla.shtml>

Rodríguez, Rosa Adelina Colombia sf. El aula de clase convertida en un ambiente de aprendizaje significativo.

<http://historia.fcs.ucr.ac.cr/mod.cole/apr>

Rogers, Carl (1983) La relación interpersonal en la facilitación del aprendizaje. En: Libertad, creatividad en la educación. Barcelona: Editorial Paidós. Pags. 143-160.

Rogoff, Bárbar. (1993) Aprendices del pensamiento. España: Ediciones Paidós.

Rojas Puentes, Celsa y Serrano Cruzat, Hernán (1997)

Análisis de las conductas de entrada de estudiantes de 1er. Nivel de carreras científicas de la Universidad de Santiago de Chile.

V Encuentro centroamericano de investigadores en matemática, Liberia: 251-256

Serafini, María Teresa. (1997) Cómo se estudia. La organización del trabajo intelectual. México: Instrumentos Paidós.

Universidad de Costa Rica (2001) Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

Venegas, Pedro. (1995) Innovación y cambio en educación. San José: Oficina de Publicaciones de la Universidad de Costa Rica.

Venguer, L.A. (1975) La relación entre la educación y el desarrollo. En: Superación para profesores de Psicología. La Habana: Editorial Pueblo y Educación..Pags. 115-122.

Villalobos., Luis Ricardo (1999) Condiciones de la enseñanza de las ciencias en escuelas costarricenses Revista Umbral. Segundo Semestre: 66-69 San José: Colypro

Woolfolk, Anita (1999) Psicología Educativa. México: Editorial Prentice Hall.