

Las prácticas de enseñanza de los docentes de cálculo diferencial en el departamento de Ciencias Básicas de las Unidades Tecnológicas de Santander

Zuly Castillo Yeneris¹
Yamile Durán Pineda²

Resumen: El presente artículo expone los resultados del análisis de las prácticas de enseñanza de los docentes de Cálculo Diferencial del departamento de Ciencias Básicas de las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS), a partir de la aplicación de un diseño descriptivo-interpretativo que permitió identificar sus principales características, así como su relación con el modelo pedagógico institucional, a la vez que se lograron reconocer las posibilidades de mejoramiento mediante la identificación de aspectos que pueden favorecer la calidad de los procesos de aprendizaje de los estudiantes que toman dicho curso. En él inicialmente se exponen, de manera sucinta, algunos referentes teóricos relacionados con la didáctica y la práctica pedagógica en el contexto de la educación superior; seguidamente, se presentan los rasgos metodológicos más relevantes que contribuyeron al desarrollo y al logro de los objetivos propuestos, los resultados obtenidos y las reflexiones que, como producto de los hallazgos evidenciados, permiten proyectar las posibles acciones a emprender para el fortalecimiento académico de la comunidad educativa del departamento de Ciencias Básicas así como de la institución.

Palabras clave: pedagogía, didáctica, formación docente, modelos pedagógicos, competencia pedagógica, práctica pedagógica, educación superior.

¹ Licenciada en Matemáticas, especialista en la Enseñanza de las Ciencias Naturales y magister en Educación. Unidades Tecnológicas de Santander, UTS . Departamento de Ciencias Básicas. Unidad de Educación Virtual. Bucaramanga. Correo electrónico: zulyc21@Lyahoo.com.

² Licenciada en Pedagogía, especialista en Docencia Universitaria, magíster en Pedagogía. Docente investigadora de la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Pamplona, Norte de Santander. Correo electrónico: yduranp@unipamplona.edu.co.

Differential Calculus teacher practices within the Basic Sciences Department at Unidades Tecnológicas de Santander

Zuly Castillo Yeneris³
Yamile Durán Pineda⁴

Abstract This article report the results of a research study aimed at analyzing Differential Calculus Teacher practices within the Basic Sciences Department at Unidades Tecnológicas de Santander (UTS). The study followed a descriptive-interpretative design in order to identify the main characteristics of teacher practices and their relationship with the institutional pedagogical model. The results obtained highlight multiple possibilities to improve the quality of the students learning processes the Differential Calculus course. The paper initially discusses some conceptual frameworks related to teaching and teaching practices at the higher education level. Next it focuses on a description of the research methodology, and finally assesses the results obtained and the author's reflections about feasible ensuing actions to strengthen the academic community in the Basic Sciences Department at Unidades Tecnológicas de Santander.

Keywords: Education, Teaching, Teacher Education, Pedagogical Models, Competition Education, Pedagogical Practice, Higher Education.

³ Licenciada en Matemáticas, especialista en la Enseñanza de las Ciencias Naturales y magíster en Educación. Unidades Tecnológicas de Santander, UTS . Departamento de Ciencias Básicas. Unidad de Educación Virtual. Bucaramanga. Correo electrónico: zulyc21@Yahoo.com.

⁴ Licenciada en Pedagogía, especialista en Docencia Universitaria, magíster en Pedagogía. Docente investigadora de la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Pamplona, Norte de Santander. Correo electrónico: yduramp@unipamplona.edu.co.

Introducción

La fundamentación teórica que dio soporte al presente estudio se relaciona con el campo de la didáctica, en particular la enseñanza de las matemáticas en un tema central: el cálculo diferencial. Para esta fundamentación, fue necesario realizar una exploración sobre los antecedentes investigativos que se han venido desarrollando alrededor del objeto central del estudio, esto es, las prácticas de enseñanza en el área de las matemáticas, particularmente del cálculo diferencial. Este recorrido demostró que las prácticas de enseñanza constituyen un objeto de investigación ampliamente desarrollado, tanto a nivel internacional como nacional, lo que se evidencia en un campo de conocimiento consolidado que demuestra la pertinencia de este asunto educativo, particularmente en lo referido a creencias, al enfoque de resolución de problemas y a las actitudes de los estudiantes frente al aprendizaje de las matemáticas. Brevemente se pueden mencionar, respecto a las prácticas de enseñanza que utilizan los docentes en el aula, investigaciones centradas en la relación entre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Godino, Batanero y Font, 2004), y en la relación entre prácticas docentes y aprendizaje (Vasco, 2006); otros artículos e investigaciones dan cuenta de temas referidos a las prácticas de enseñanza de los docentes (Moreano, Asmad, Cruz y Cuglievan, 2008; De Vincenzi, 2009; y Voisin Serres, 2007), en los que se exponen diversas posturas y argumentos a partir de problemáticas detectadas por los autores, frente a diferentes variables presentes y según cada contexto.

En relación con algunos temas del área de las matemáticas, se pudo observar que una gran cantidad de literatura hace referencia a investigaciones sobre la resolución de problemas y sobre la necesidad de enseñar a pensar, los cuales abordan la problemática desde distintos enfoques: de operaciones cognitivas (Feuerstein, Klausmeier), de orientación heurística (Rubinstein, Schoenfeld, De Bono), del pensamiento por medio del lenguaje y la manipulación de símbolos, del pensamiento formal y del llamado pensar sobre el pensamiento o metacognición.

Desde el campo teórico, la didáctica, como lugar que acoge prácticas discursivas, tiene varias acepciones, las cuales, en su mayoría, están asociadas a aspectos relacionados con las dinámicas de interacción en el aula. En este orden de ideas, algunos autores afirman que la didáctica tiene un saber propio, que en sí mismo es un espacio donde se producen saberes y se validan conocimientos, relacionados con los procesos de la enseñanza y del aprendizaje.

No es un agregado de saberes de diversos tipos (psicológico, sociológico, disciplinar, filosófico, etc.) alrededor de un tópico disciplinar incluido en un currículo. Se trata, más bien, de un conocimiento particular que se construye a propósito del problema de enseñanza y aprendizaje, de los saberes que la institución educativa ha considerado como legítimos, como los que “debe” desarrollar la escuela para garantizar la evolución científica, tecnológica y socio-cultural de una comunidad (Calderón y León, 2003, p. 297).

En este sentido, Calderón y León (2003, p. 295) dejan en claro la presencia de elementos estructurales que componen el marco referencial del saber propio de la didáctica o el referente orientador de tipo epistemológico para el diseño didáctico, en sus diferentes componentes, enunciando así las situaciones necesarias para que un elemento del referente orientador se instaure como requerimiento didáctico. Sobre este requerimiento, se establece que: i) Es un factor de obligada reflexión para el docente y para el investigador educativo; ii) su existencia, como sus relaciones, son inherentes a las relaciones didácticas y dan razón del contexto escolar; iii) en contextos particulares del proceso enseñanza-aprendizaje, necesariamente adquiere una especificidad que se explicita en el diseño didáctico, el cual, a su vez, lo sustenta para el desarrollo de los propósitos de aprendizaje. Se considera, pues, que existen *requerimientos básicos* en los campos específicos del saber escolar, los cuales tienen características propias en relación con las condiciones atribuidas por un tipo de saber, por una determinada población escolar y por unas intenciones curriculares precisas.

Los requerimientos constituyen la base epistemológica del saber propio de la didáctica. En principio, la identificación de un requerimiento es efecto de los llamados que hace la reflexión didáctica: ¿cuáles son las condiciones de interacción en el aula?, ¿cuál es el objeto curricular por construir?, ¿cuáles son los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje de tal objeto? y, como efecto del proceso anterior, ¿qué normas y reglas se construyen para la

interacción entre miembros de un grupo social, en función de la elaboración y aceptación de un conocimiento? (Calderón y León, 2003, p. 300).

Según lo anterior, el currículo se convierte en la base para el desarrollo de los procesos formativos en un contexto educativo particular, el cual genera así dinámicas de interacción en la cotidianidad de las prácticas pedagógicas de los docentes a través del diseño didáctico; y reconoce que la razón de ser de las relaciones del aula es “la elaboración de conocimiento escolar, la construcción del conocimiento legítimo que garantice el desarrollo intelectual, socio-cultural, ético y afectivo de los educandos” (Calderón y León, 2003, p. 302). Así, desde este punto de vista, se hace necesaria la construcción conjunta de procesos que permitan reflexionar sobre la naturaleza de la acción del docente, ya que las tendencias, corrientes y teorías pedagógicas no han otorgado la suficiente importancia a la construcción teórica de los problemas del diseño didáctico, razón por la cual se hace importante establecer relaciones didácticas vitales entre el conocimiento escolar y el docente, el conocimiento escolar y el educando, el profesor y el estudiante, y los estudiantes, maestros y saberes, en el espacio del aula, de modo que se generen a partir de estas relaciones cuatro requerimientos indispensables para el diseño didáctico, a saber: *el epistemológico, el cognitivo, el comunicativo y el sociocultural*.

En el ejercicio docente universitario pueden surgir algunas tensiones, debido a que la didáctica como ciencia de la enseñanza no es advertida ni aplicada. Muchas veces no se reconoce

la importancia de esta disciplina como saber, y casi siempre aparece diseminada en parcelas de conocimiento, sin que aún logre el valor que le corresponde. Tal condición hace imposible que se aproveche la articulación con las teorías contemporáneas sobre los procesos de aprender, ser y hacer desde las aulas; al decir de Díaz (2001, p. 69), “Parece que una gran parte de la comunidad académica enseña las ciencias, sin conocer la ciencia de cómo se enseña”.

Por lo tanto, cuando se habla de didáctica universitaria, se reconocen aspectos relacionados con la formación en competencias profesionales, el desarrollo de actitudes y valores en función de su participación crítica y creativa en el contexto sociopolítico. Al respecto, Pérez Gómez (1984, p. 36) considera que “la ausencia de una ‘ciencia didáctica’ vigorosa, contextualizada, investigada cualitativamente y ejercitada con propiedad explica parte de los desatinos, superficialidades, rutinas e incertidumbres en la mayoría de los profesores”. Esta ausencia, percibida y denunciada permanente por sus destinatarios (los estudiantes), también se evidencia en una restringida concepción del ser y del hacer del docente universitario, quien generalmente reduce su acción de enseñante a la transmisión de información prioritariamente libresco y aislada, desconociendo de ese modo que la formación de los profesionales es una labor compleja, complementaria y de equipo. Estos desaciertos pueden explicarse a partir de cuatro condiciones asociadas al docente y a las propias universidades:

Reticencias del propio profesorado universitario para reconocerla como piso teórico de envergadura, capaz de orientar sobre qué, cómo, a quién y para qué enseñar, implicaciones epistemológicas, pedagógicas y organizativas que demuestran que no basta con saber la asignatura para enseñarla; descuido investigativo por parte de quienes tienen la enseñanza por profesión; poca reflexión y divulgación didáctica a este nivel, y escaso interés institucional de convertir la enseñanza superior en un verdadero proceso científico (Díaz et al., 2001, p. 67).

Díaz manifiesta, además, que para poder avanzar en la comprensión de la complejidad de enseñar, más allá de informar, conviene insistir en que este proceso incluye tres fases muy importantes articuladas entre sí: la teoría, la planificación y la práctica, dentro de las cuales se hacen presentes algunos elementos básicos asociados a los conocimientos, su complejidad y su acelerada producción, los principios didácticos, la enseñanza universitaria, así como el estilo didáctico y las estrategias didácticas que utilice la universidad para trabajar el conocimiento, entre otras.

Siguiendo estas ideas, Calderón manifiesta que la competencia pedagógica del docente se halla inscrita en el ámbito de la definición profesional. En este sentido, opta por una caracterización que da razón de las exigencias e implicaciones profesionales del docente, asumiendo así que la competencia pedagógica es una competencia macro conformada por otras competencias, las cuales dan como resultado una estructura de base constituida por “un dominio

sobre una disciplina y sus condiciones de aprendizaje y de enseñanza; un dominio sobre el contexto de la educación y un dominio ético-profesional” (Calderón, 2003, p. 311).

Estas tres habilidades constituyen los requisitos básicos a tener en cuenta para la formación docente, puesto que son indispensables para que el profesional de la educación pueda dar cuenta de un quehacer intencionado, a través del primer dominio, que define la capacidad del docente en tanto especialista en un saber disciplinar de tipo escolar; del segundo, que la define como sujeto social consciente de la naturaleza de su profesión, de su papel en los contextos sociopolítico, económico, científico y tecnológico de su sociedad, y del tercer dominio que precisa la idoneidad del docente como sujeto ético y epistémico.

De esta manera, se deja entrever la importancia que tiene el maestro en el contexto universitario como productor de conocimiento. Así, la universalidad de la universidades, cimentada en la exigencia de la sabiduría y no de la erudición, la cual trae consigo el imaginario del “verdadero” maestro universitario como portador de un repertorio, puede ser superada y transformada. Es preciso considerar que tal idea de universidad forja la exclusión de los métodos didácticos producidos en el ámbito de la academia, y expresa, por el contrario, la obligación de que los maestros universitarios sepan comunicar a los demás su sabiduría; una situación que abre la puerta a la imperiosa necesidad de la reflexión sobre las condiciones y mecanismos de esa comunicación. Si bien la didáctica posibilita la reflexión sobre

la enseñanza, la misma concebida como “método de enseñanza” se convierte en un impedimento para que el maestro continúe aprendiendo e investigando en su área; por consiguiente, la importancia de la reflexión didáctica en el contexto de la educación superior destaca el compromiso de una deliberación creativa y crítica sobre el saber comunicar los saberes académicos, ya no como saberes acabados y lineales, sino como saberes producidos por los maestros universitarios, de manera dialógica.

Se insiste, entonces, en que la enseñanza en la universidad es un proceso intencional en concordancia con las metas de formación reflejadas en el proyecto educativo institucional (PEI), en el tipo de hombre que se quiere formar, en el plan de estudios, en las interacciones en el aula de clase, en los procesos cognitivos del estudiante, en los recursos, y en el saber disciplinar con sus secuencias, vinculaciones con la práctica y las distintas maneras de abordarlo. Cada uno de estos aspectos constituye un componente didáctico enfrentado a discusiones y proposiciones que se orientan a lograr un desarrollo en el aula con mayor coherencia, pertinencia, sentido y significado. Este planteamiento permite reconocer el valor de la didáctica como eje orientador del ejercicio del enseñante, pero además como ejercicio académico que cualifica su actuación.

Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario conformar grupos de estudio en las diferentes instituciones de educación superior que permitan la reflexión alrededor de un conocimiento, de modo que se gesten didácticas

específicas. Esta condición viabiliza que el maestro se convierta en un agente clave del desarrollo pedagógico, porque a partir de la reflexión sobre su práctica plantea nuevas estrategias de interacción con el saber y el estudiante, a través de una dinámica dialógica y crítica frente a los saberes: “[...] no es en vano el esfuerzo realizado por los maestros en el diseño de propuestas de métodos didácticos y de modelos curriculares, debido a que en su puesta a prueba consciente, creativa y crítica por otros, son y se convertirán en parte fundamental de la didáctica general y sobre todo de las didácticas regionales o especiales” (Vasco, 1999, p. 11).

A partir de estas consideraciones, se destaca cómo la producción de conocimiento en torno a la didáctica ha permitido la emergencia de las llamadas didácticas especiales, que se ocupan de campos más específicos del conocimiento, al promover la discusión alrededor de las diferentes disciplinas en relación con su naturaleza, estrategias, ambientes, procesos y recursos; con lo que se demuestra, en consecuencia, que el docente que hace de su enseñanza un objeto de reflexión, contribuye al desarrollo de comunidades académicas productoras de saber pedagógico, resultantes de la reflexión sobre sus propias prácticas de enseñanza, lo cual supera el estatus instrumental que en las mayoría de las ocasiones se le otorga al trabajo docente.

Con este panorama, es evidente que en nuestros días la práctica pedagógica se ha convertido en uno de los aspectos centrales de discusión sobre la formación docente; no obstante, vale la

pena precisar algunos aspectos básicos para comprender su significado. Desde diferentes autores, se ha planteado la necesidad de asumir como objeto de estudio las prácticas de enseñanza que realizan los docentes, con el fin de puntualizar y comprender el sentido de ese quehacer. Carlos Eduardo Vasco (1999, p. 12), por ejemplo, propone una clara diferenciación entre pedagogía y práctica pedagógica, al afirmar que: “La pedagogía no es la práctica misma, sino el saber teórico-práctico que producen los pedagogos a partir de su reflexión personal y dialogal sobre su práctica pedagógica, con el fin de que se convierta en praxis pedagógica, teniendo en cuenta su propia experiencia y los aportes de otras prácticas y disciplinas que se interceptan en su quehacer”.

Lo anterior supone que el educador debe, en un acto consciente, dar cuenta del hacer pedagógico que desarrolla durante los procesos de enseñanza, para producir conocimiento sobre un saber que le es propio: “la pedagogía debe ser una reflexión disciplinada, sistemática y profunda sobre nuestra práctica y sobre nuestro saber pedagógico, sobre ese saber propio de los maestros” (Vasco, 1999, p. 12). De esta manera, emerge y vincula al concepto de práctica la idea de “praxis”, el cual resume a través del siguiente aforismo que, a su vez, permite entender el significado de la práctica pedagógica:

- En el principio era la acción.
- Los sistemas de acciones se van decantando en prácticas.
- Solo los fracasos de las prácticas llevan a la reflexión sobre ellas: nace la praxis.

- La praxis empieza a transformarse en virtud de esa reflexión.
- La reflexión empieza a refinarse y a expresarse en forma relativamente autónoma con respecto a la praxis: nace la teoría.

Así las cosas, se infiere que las prácticas pedagógicas son resultado de acciones reflexionadas que llevan a la praxis, la cual, a su vez, conduce a la generación de elementos teóricos como producto de dicho acto reflexivo; por lo tanto, el papel del maestro cobra sentido debido a que sus acciones y reflexiones sobre su práctica le permiten evaluar su quehacer y coadyuvar en la producción de nuevos saberes de orden pedagógico y educativo, condición que posibilita el reconocimiento del maestro como productor de conocimiento. En este sentido, Vasco (1999), agrega que la adquisición de la verdadera práctica debe optar por el hecho de ser dialógica, lo que no sugiere que cuando se emplee la práctica se excluya la reflexión: “práctica y praxis no son categorías dicotómicas, por el contrario, son categorías que coexisten en la dinámica de lo que emerge de la actividad pedagógica”; y agrega “la praxis no solo denota reflexión, sino que también explicita un conjunto de actividades cuya finalidad es intervenir para transformar” (p. 20). Cabe destacar la conjugación de aspectos que se hacen presentes y visibles en la práctica y que dan sentido y significado al quehacer del maestro, haciendo del ejercicio de la profesión un campo complejo que demanda las más altas cualidades formativas.

Dice Gallego (1994): “Lo epistemológico, lo pedagógico y lo didáctico se codefinen mutuamente, adquiriendo su praxis en la manera como se plantean y se llevan a cabo las interacciones enseñanza-aprendizaje” (p. 56). Por su parte, autoras como Fierro, Fourtoul y Rosas (1999) asumen las prácticas de los docentes como un ejercicio en el cual subyacen y habitan concepciones que, en su mayoría de manera tácita, dirigen la acción del educador: “La praxis social, objetiva e intencionada que realizan los docentes, en la cual intervienen los significados, las percepciones y las acciones de los sujetos implicados, es decir, maestros(as), estudiantes, directivos, padres y madres de familia, señalando también la influencia de las políticas institucionales, administrativas y la normatividad educativa, para delimitar la función del maestro” (p. 20).

Fierro, Fortoul y Rosas precisan, además, que el docente y el estudiante son sujetos que intervienen e interactúan para recrear el proceso educativo; y agregan que el docente tiene en sus manos la posibilidad de desarrollar un proceso en el cual exista una comunicación directa, cercana y profunda con sus estudiantes, que resigne su trabajo para encontrar satisfacción y un mayor reconocimiento por los saberes adquiridos y producidos. Finalmente, proponen la necesidad de la reflexión de la práctica como análisis crítico, que permita el reconocimiento de todos los factores que inciden en ella, desagregándolos, pero sin perder la visión total, distinguiendo los que provienen del entorno social e institucional que enmarcan la tarea del docente y los que son propios del espacio

del aula en el cual actúan los maestros. Así, consideran las mismas autoras:

La reflexión conlleva a un concepto de cambio, que opera primero en la forma de percibir la práctica, imprimiendo un significado distinto a los factores que la componen, una nueva lectura genera inquietudes, ideas, preguntas, proyectos [...], conduce a la confrontación de ideas y convicciones de otros [...], implica un trabajo grupal, porque la práctica docente es una práctica social y el grupo de trabajo ayuda a resignificar su práctica y construir nuevos conocimientos que les apoyan a establecer transformaciones en sus relaciones con estudiantes, con colegas, padres... Así contribuye a transformar la práctica (Fierro, Fortoul y Rosas, 1999, p. 22).

La educación superior está llamada, entonces, a propender por una competencia pedagógica de los docentes que posibilite la asunción de una actitud investigativa y reflexiva frente a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esto es posible si el docente universitario asume que su función principal es la de formar sujetos de manera integral, así como si asume que su práctica más que estar asociada a procesos de enseñabilidad, está también directamente relacionada con la educabilidad de los seres humanos.

Metodología

El tipo de investigación que guió este estudio fue de corte cualitativo, ya que buscó dar cuenta de las características de las prácticas de enseñanza de los docentes que orientan el curso de Cálculo Diferencial del departamento de Ciencias Básicas de las UTS, con el fin de establecer la coherencia que existe entre ellas y el modelo pedagógico

privilegiado por la institución, a partir del análisis de las propias prácticas de enseñanza en contextos reales y específicos, procurando así especificar los rasgos más importantes de las personas, grupos y comunidades participantes del mismo. Se consideró el diseño descriptivo-interpretativo como el más apropiado para conocer las prácticas de enseñanza, toda vez que el mismo permite describir una situación a partir de la actuación de los sujetos involucrados en el estudio, como representantes de una comunidad donde las prácticas de enseñanza hacen parte de su cultura, en este caso de la cultura escolar; así, el diseño descriptivo-interpretativo posibilitó la aplicación de la observación profunda del quehacer diario y la reflexión antropológica del estudio de las prácticas de la institución escolar, en este caso referida al nivel universitario. La investigación se realizó en el departamento de Ciencias Básicas, específicamente en los cursos de Cálculo Diferencial, materia que tiene por objetivo la formación matemática de los estudiantes; en el contexto institucional, esta es una asignatura obligatoria en todos los planes de estudio de los programas de carácter tecnológico. De igual manera, se procuró a través del diseño metodológico privilegiado, observar y describir durante un semestre las prácticas de enseñanza de los docentes. Dicha observación se emprendió entre finales del año 2012 y comienzos del 2013, periodo en el cual se consolidó el proceso de recolección de la información, para su posterior análisis e interpretación. En síntesis, el aporte y la relevancia del estudio está dado por la capacidad para proponer reflexiones en torno a los procesos de enseñanza y de

aprendizaje como objetos de reflexión pedagógica, a la calidad educativa, a la formación docente, a la investigación educativa y pedagógica, en el marco institucional.

El universo poblacional de este estudio estuvo circunscrito a los 31 docentes del departamento de Ciencias Básicas de las Unidades Tecnológicas de Santander, que orientan el curso de

Cálculo Diferencial ofrecido a todos los programas, esto es a 1.042 estudiantes en los programas de Gestión Empresarial, Recursos Ambientales, Mercadeo, y Operación y Mantenimiento Electromecánico. Las características predominantes del grupo de docentes participantes en el presente estudio estuvieron dadas por las siguientes condiciones, referenciadas en la tabla 1.

Tabla 1. Características del grupo de docentes participantes en el estudio

Género	Formación	Formación Postgraduada
26 hombres	17 licenciados	12 especialistas
5 mujeres	12 ingenieros	2 magíster
	2 de otras áreas	
Total 31	Total 31	Total 14

Por su parte, las técnicas y los instrumentos que permitieron obtener la información fueron debidamente validados, y una vez realizado este proceso se procedió a su aplicación

según los participantes del estudio. La información se obtuvo a través de las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos, referenciados en la tabla 2.

Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Técnicas de recolección	Técnicas de registro	Dirigido a / Fuentes
Análisis documental	Ficha de registro	Documentos institucionales: PEI; proyecto educativo institucional, modelo pedagógico diseño de clases
Entrevista semiestructurada	Grabación Guía de entrevista	Docentes
Observación directa no participante	Ficha de procesamiento de la información Observación no participante Registro filmico	Trabajo pedagógico en el aula
Encuesta *	Cuestionario	Docentes

*Se utilizó, previo consentimiento, el cuestionario del trabajo titulado “Un estudio cualitativo sobre las prácticas docentes en las aulas de matemáticas en el nivel medio”, elaborado por Mayra Anaharely Sarai Báez Melendres, Cristy Arely Cantú Interián y Karla Margarita Gómez Osalde, dirigido por Martha Imelda Jarero Kumul, de la Universidad de Yucatán, México.

La información recolectada se procesó inicialmente a través de la clasificación, el registro y la codificación de cada uno de los instrumentos aplicados, los cuales constituyeron el material protocolar básico. Los instrumentos de pregunta abierta, como la entrevista y el análisis documental, fueron procesados a partir de la descripción que condujo a su posterior análisis e interpretación, de cara a los objetivos propuestos en el estudio. El procesamiento de la información para el caso del registro filmico lo constituyó en primer lugar la transcripción minuciosa de los registros (frases, actitudes, gestos, comentarios, entre otros), lo cual posibilitó su codificación. En segundo

lugar, se procedió a sistematizar toda la información recolectada, para efectos de organización y análisis. Seguidamente y en tercer lugar, se ubicaron los datos más relevantes, encontrados e inferidos a partir de las categorías anticipatorias (prácticas de enseñanza, modelo pedagógico y rol del estudiante) y emergentes (percepciones sobre la asignatura, discurso), lo cual permitió el proceso descriptivo, que en estrecha relación con la teoría formal y la visión de los investigadores llevaron a la interpretación y construcción de sentido, en función de los objetivos propuestos. El siguiente esquema de categorización permite observar la organización final de la información.

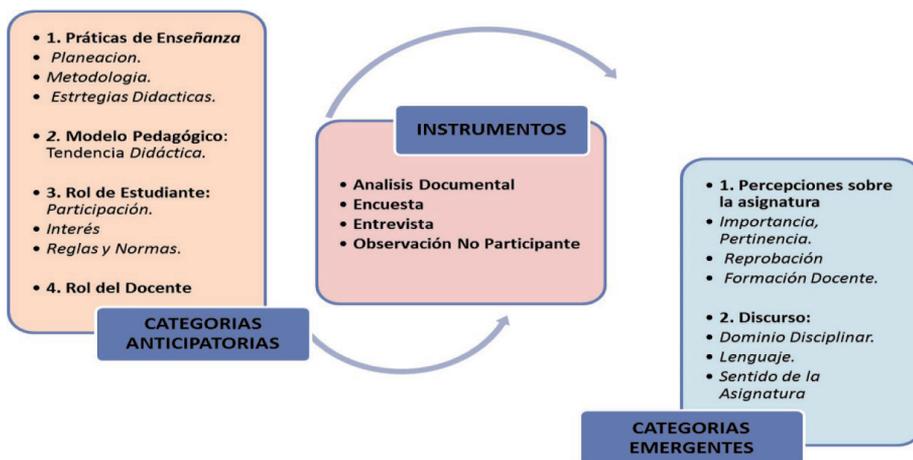


Figura 1. Procesamiento y análisis de la información. Esquema de categorización

Resultados

Teniendo en cuenta los resultados arrojados por la investigación, se pudo concluir, una vez analizadas las prácticas de enseñanza de los docentes que tienen a cargo el curso de Cálculo Diferencial en las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS), lo siguiente:

Sobre las prácticas de enseñanza

- Respecto al quehacer del docente, es decir las prácticas de enseñanza que predominan en los docentes, las mismas se muestran totalmente lineales, un tanto monótonas y desarticuladas. No se evidencia innovación en el trabajo pedagógico con el estudiante; los procesos de enseñanza y de aprendizaje son muy lineales, en especial las actividades formativas, las cuales se orientan a repetir conceptos y a memorizar.

- Las prácticas de los docentes, en su mayoría, representan un modelo conductista de la enseñanza.

- El ambiente de aula es favorable; durante el proceso de enseñanza impera un clima de confianza que posibilita el diálogo entre el maestro y el estudiante, lo cual conduce a una participación de los estudiantes al momento de desarrollar, en el tablero, los ejercicios, a partir de la explicación del profesor.

- Las prácticas docentes no siempre reflejan las intenciones formativas propuestas en el plan de aula.

- El lenguaje utilizado por los docentes es apropiado; es decir, existe una buena comunicación del saber científico, propio de un profesional con alto dominio en el campo disciplinar.

- Todos los docentes, sin excepción, demostraron en sus prácticas una tendencia conductista; solo un docente dejó entrever una inclinación hacia procesos cognoscitivistas y desarrollistas. No obstante en la información obtenida a través de la encuesta, la mayoría de los docentes identificó sus prácticas con tendencias críticas de lo social y cognoscitivistas, y un solo docente como conductista-tradicional, es decir a la inversa. Estas diferencias entre lo que afirman y lo que ejercitan en la práctica los docentes de Cálculo Diferencial demuestra que existe una tendencia hacia un aprendizaje por recepción, donde el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al estudiante en su forma final, y solo se le exige que internalice o incorpore el temario que se le presenta, de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior.

Sobre la coherencia entre las prácticas de enseñanza y el modelo pedagógico institucional

- Existe un abismo entre lo que se piensa de la formación y lo que se hace en procura de ella, lo que deja entrever que la actuación del docente es débil frente al proceso pedagógico, el cual implica la reflexión permanente sobre las intenciones propuestas y las acciones emprendidas para el logro de los aprendizajes.

- No se tiene claridad sobre el papel que juega la definición de un modelo pedagógico institucional y su incidencia en las prácticas pedagógicas de los docentes, en este caso universitario.

- En cuanto a las prácticas de los docentes del departamento y en especial de los docentes de Cálculo Diferencial, se pudo evidenciar que existe una contradicción frente a la tendencia didáctica privilegiada. Por una parte, desde el campo teórico se asume una postura crítica-social, pero desde la práctica el modelo es netamente conductista.

- Frente a los fundamentos pedagógicos que subyacen al proceso de planeación de la enseñanza, el cual se orienta desde el planteamiento institucional hacia el desarrollo de competencias, se pudo evidenciar que no se tiene claridad sobre los enfoques pedagógicos que definen la actuación docente, por lo cual se pone en riesgo la interacción didáctica que ejecuta el mismo.

- No se evidencia una práctica pedagógica coherente con el modelo pedagógico que la institución propone a través de su PEI, el cual se fundamenta en una particular relación entre el tipo de proceso formativo, el tipo de persona y profesional que se aspira a formar y el tipo de profesor, desde quien es posible establecer características dentro del proceso de formación, de manera general. El modelo pedagógico institucional tiene características de un modelo eclético con unos principios claramente definidos: centrado en el estudiante, orientado hacia el “aprender a aprender”, establece una nueva relación horizontal entre docente y estudiante, con una docencia que se orienta a formar tecnólogos y profesionales capaces de

analizar, comprender y aplicar el campo de conocimientos propio de su disciplina a los problemas de la sociedad. No obstante, la ausencia de una unidad de criterio frente a las concepciones pedagógicas, dentro del colectivo que tiene a cargo el curso de Cálculo Diferencial, deteriora la coherencia entre lo que por lo general se dice desde el modelo pedagógico institucional y lo que cree y hace el docente.

Sobre los aspectos que favorecen u obstaculizan el proceso de enseñanza-aprendizaje

Los resultados de la investigación también demostraron la existencia de varios aspectos que pueden ser aprovechados para iniciar un trabajo de reflexión pedagógica en el departamento de Ciencias Básicas de las Unidades Tecnológicas de Santander; entre ellos, están los factores que *favorecen o posibilitan* el aprendizaje del cálculo diferencial, los cuales constituyen el punto de partida para tal fin. Se resaltan:

- Se pudo encontrar una muy buena disposición del docente para asumir actividades extracurriculares necesarias para el aprendizaje del cálculo diferencial, lo cual garantiza a los estudiantes el espacio para la profundización y apropiación de los contenidos del curso.

- Los docentes cuentan con un amplio dominio y formación en el campo disciplinar, lo cual asegura la calidad en los procesos comunicativos del saber propio. Esto se hace muy evidente en el lenguaje utilizado a la hora de comunicar los contenidos.

- Los docentes muestran un interés muy especial por el curso y tratan de mostrar siempre que no es difícil trabajar en esta temática; ellos recalcan que es un tema al alcance de los estudiantes, que no es difícil y que sí se puede aprender, situación que permite a los estudiantes motivarse y esforzarse para apropiarse de estos conceptos, sin ningún tipo de resistencia y rechazo.

- La promoción de la participación y una interacción basada en el respeto y la confianza permiten que el clima del aula sea propicio para aprender. Se observó una cordialidad que la mayoría de los docentes vivencia en el aula.

- El sentido y la utilidad que algunos docentes dan a la asignatura puede dar inicio a propuestas de integración curricular que permitan visibilizar la interdisciplinariedad del curso, no solo en los contenidos programáticos sino en el trabajo colectivo de los docentes.

- El hecho de que los docentes reconozcan que el dominio didáctico debe ser fortalecido y actualizado se convierte en una oportunidad para iniciar procesos de reflexión pedagógica que ubiquen la práctica docente como el objeto central de análisis, con el fin de autorregularla.

- Reconocer, desde la teoría, concepciones y modelos pedagógicos de orden crítico-social posibilita a los docentes asumir la asunción de una competencia ética para configurar el sentido de ser docente universitario, como una de las elaboraciones internas que el sujeto-docente debe construir sobre sí mismo.

- Tener en cuenta en la programación del curso las experiencias y el desarrollo cognitivo de los estudiantes configura una oportunidad para tratar de introducir, en los procesos de planeación, la participación del estudiante, creando por consiguiente una atmósfera real de necesidades de aprendizaje que conduzcan, a su vez, a nuevos retos para la introducción de experiencias y métodos de aprendizajes más significativos.

- Los medios informáticos emergen como parte de los recursos de apoyo con los que cuentan los docentes para hacer más atractivas las clases. La implementación de herramientas como software o el uso del “blog de la clase” y el internet, vienen ganando fuerza como espacios de práctica y refuerzo de los aprendizajes.

- La pertinencia que dan los docentes a su trabajo como profesores de cálculo diferencial constituye una oportunidad para asumir un modelo de enseñanza que propenda por la aplicabilidad del conocimiento y que permita articular el aprendizaje con la formación integral de los sujetos.

De otra parte, se pudo concluir además que también se hacen presentes en los procesos de enseñanza, actuaciones que pueden estar *obstaculizando* los procesos de aprendizaje de los estudiantes, entre ellas:

- Considerar que la única función del docente es que el estudiante aprenda solo “contenidos” puede, en cierta medida, entorpecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, pues reduce la enseñanza a una función

netamente informativa, lo que trae como consecuencia prácticas docentes basadas en modelos tradicionales.

- No reconocer que en la pérdida o reprobación del curso pueden estar inmersos factores de diversa índole hace pensar que el maestro no es consciente de que su desempeño pedagógico también puede estar interviniendo en el fracaso escolar.

- Observar que no hay una sólida competencia didáctica de los docentes, para configurar una posición frente a su objeto de enseñanza con el fin de proyectar su propia búsqueda, sus preguntas, sus propuestas para explicar el objeto de su profesión, en otras palabras, de asumir una práctica pedagógica, es un impedimento a la hora de desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje, en cualquier campo disciplinar.

- Compartir diferentes horizontes conceptuales respecto a los modelos pedagógicos constituye un obstáculo a la hora de definir el norte del trabajo docente que imprime las intenciones formativas del curso, las prácticas de enseñanza y sus consecuentes prácticas evaluativas.

- Programar la enseñanza siguiendo la transcripción del programa, al plan de aula y teniendo como eje central la explicación del docente, es un riesgo, pues la intención pedagógica se debilita toda vez que se convierte en una rutina muy poco retadora a la hora de proponer ambientes de aprendizajes.

- Planificar la enseñanza bajo las características de los elementos constitutivos de los respectivos formatos

de planeación de la enseñanza (programa de asignatura y plan de aula), los cuales mantienen una estructura típica del modelo conductista, induce a los docentes a programar y desarrollar su actividad, muchas veces de manera inconsciente, bajo modelos de enseñanza muy tradicionales.

- Seguir el plan de aula con mucha rigurosidad, sin flexibilización, induce a actuaciones pedagógicas netamente mecanizadas, contraviniendo los acontecimientos naturales, que se dan en todo proceso de enseñanza y aprendizaje.

- No crear y desarrollar situaciones innovadoras para el aprendizaje pone en riesgo la ejecución de la tarea pedagógica, ocasionando así el distanciamiento entre el “saber y el saber hacer” del docente, situación que interviene en los desempeños de los escolares, bien sea a favor o en su contra.

- Desconocer desde la planeación que existe una tendencia hacia un modelo de enseñanza, permite concluir que si bien es cierto que el docente intenta realizar su labor responsablemente, se requiere de una reflexión y apropiación de los aspectos netamente pedagógicos para efectos de garantizar la coherencia del currículo en la acción.

- Empeñarse en desarrollar los temas sin tener en cuenta que todos los estudiantes no tienen las mismas capacidades, que se les debe permitir aprender a su propio ritmo, que intercambien opiniones que enriquezcan su conocimiento, es contribuir con la deserción y mortalidad del curso.

Conclusión

Finalmente y a manera de cierre, no se puede desconocer que el trabajo que realizan los docentes constituye la forma de materializar las intenciones formativas explicitadas en el proyecto educativo institucional. En este sentido, se puede afirmar que el departamento de Ciencias Básicas mantiene un cuerpo profesoral que se muestra dispuesto a cualificarse permanentemente, lo cual demuestra un alto sentido de la ética profesional. De otra parte, la institución Unidades Tecnológicas de Santander expresa, a través de su modelo pedagógico, su compromiso con la formación superior de calidad, como una directriz para el desarrollo regional nacional e internacional. También se puede afirmar que mantiene un discurso coherente y propositivo en beneficio de los procesos educativos que demanda la sociedad de hoy. Por consiguiente, el departamento de Ciencias Básicas, coherente con su misión dentro de la estructura académica de la institución, mantiene un alto interés por contribuir, desde las políticas institucionales, con la formación de los estudiantes, a través de las cátedras que imparte como unidad académica. Se hace evidente que, así las cosas, se requiere adelantar procesos de

reflexión y formación con los docentes del departamento, con el fin de iniciar la discusión sobre los aspectos pedagógicos y didácticos, para comprender que la enseñanza va más allá de la transmisión de contenidos. Entender y asumir que a los estudiantes habría que enseñarles no solo la forma de resolver problemas sino la habilidad de ser capaces de reconocer aquellos que vale la pena resolver para este caso en Cálculo Diferencial, es el principal objetivo de la formación de las capacidades humanas que la educación demanda en estos tiempos. De esta manera, habría más motivación, más participación y menos estudiantes reprobados en la asignatura, pero además un personal docente con una alta competencia pedagógica. Acciones que desde el aporte de la investigación adelantada ya se han venido gestando, iniciado mediaciones que en un segundo momento de acompañamiento permitirán cualificar la docencia con la participación de los propios docentes que la ejercen, lo cual materializa el principal aporte que este tipo de investigaciones trae consigo, que es promover la reflexión pedagógica para beneficio de los procesos formativos que se adelantan en el contexto de la educación superior.

Referencias bibliográficas

- Batanero, C. y Godino, J. D. (2003). *Estocástica y su didáctica para maestros*. Granada: Departamento de Didáctica de las Matemáticas, Universidad de Granada.
- Calderón, D. y León, O. (2003). Caracterización de los requerimientos didácticos para el desarrollo de competencias argumentativas en matemáticas en el aula. *Revista Educación Matemática Ema*, 3(8) 297-321.
- De Bono, E. (2011). *¡Piensa! Antes de que sea demasiado tarde*. Madrid: Paidós.
- ___ (1994). *El pensamiento creativo*. Madrid: Paidós.
- De Vincenzi, A. (2009). Concepciones de enseñanza y su relación con las prácticas docentes: un estudio con profesores universitarios. *Revista Educación y Educadores*, 12(2), 87-101.
- Díaz, F. et al. (2001). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.
- Feuerstein, R. (1993). *Programa de enriquecimiento instrumental*. Madrid: San Pío X.
- Fierro, C.; Fortoul, B. y Rosas, L. (1999). *Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación-acción*. México: Paidós.
- Gallego, R.; Pérez, R. y Torres, L. (1994). Las bases estructurales del constructivismo. *Revista Educación y Pedagogía*, 6(12-13), 164-183.
- Godino, J. D.; Batanero, C. y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Granada: Departamento de Didáctica de las Matemáticas, Universidad de Granada.
- Godino, J. D. y Font, V. (2003). *Razonamiento algebraico y su didáctica para maestros*. Granada: Departamento de Didáctica de las Matemáticas, Universidad de Granada.

- Godino, J. D. (2009). Didáctica de las matemáticas para maestros. En: *Proyecto Edumat-Maestros*. Granada: Universidad de Granada. Pp. 15-456.
- Klausmeier, H. J. (1979). *Cognitive Learning and Development: Piagetian and Information Processing Perspective*. Cambridge: Ballinger Pub Co.
- Moreano, G.; Asmad, U.; Cruz, G. y Cuglievan, G. (2008). Concepciones sobre la enseñanza de matemática en docentes de primaria de escuelas estatales. *Revista de Psicología*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú., 299-334.
- Pérez, A. (1984). *La comunicación didáctica*. Málaga: Universidad de Málaga.
- Rubinstein, M. F. (1966). *Matrix Computer Analysis of Structures*. Nueva Jersey: Prentice Hall.
- Shoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando: Academic Press.
- Vasco, C. E. (1999). Pedagogía, discurso y poder. *Documento de clase*. Universidad Santo Tomás. Especialización en Docencia Universitaria. Módulo sobre Pedagogía.
- Voisin, Y. S. (2007). Estudio de la formación profesional de docentes de matemática a través de investigación-acción. *Revista de Pedagogía*, 28(82), 287-310. Caracas: Universidad Central de Venezuela.