

Estudio de las expectativas de estudiantes mexicanos del nivel medio superior con respecto al Cálculo Diferencial e Integral

A study of the expectations of high school mexican students regarding the Differential and Integral Calculus

GUSTAVO JAVIER DAZA DAMIAN ¹

BEATRÍZ GARZA GONZÁLEZ ²

Resumen

El estudio describe y analiza las expectativas de 149 estudiantes mexicanos del nivel medio superior con respecto al Cálculo diferencial e integral. La metodología aplicada fue mixta con una mayor tendencia a lo cualitativo. Los resultados indican que los bachilleres manifiestan diversas y altas expectativas hacia el curso de Cálculo en aspectos relacionados con: el aprendizaje, la metodología de enseñanza, al ambiente de clase, la forma de evaluación, el desarrollo de algunas habilidades cognitivas y la superación de dificultades en la apropiación y comprensión de conceptos matemáticos. Se concluye que la exploración y valoración de las expectativas constituye un referente importante en el proceso de, planeación escolar, enseñanza de las Matemáticas y toma de decisiones tendentes a crear un ambiente áulico dialógico entre aprendiz y docente con miras al alcance de los objetivos curriculares.

Palabras claves: *Teoría de las expectativas, Expectativas hacia el Cálculo, Subjetividad, Estudiantes de bachillerato.*

Abstract

The study aimed to describe and analyze the expectations of 149 high school Mexican students regarding the differential and integral Calculus. The methodology applied was mixed, with a greater tendency toward the qualitative. The results indicate that the students had diverse and high expectations towards the Calculus course in aspects related to: learning, teaching methodology, classroom environment, type of evaluation, the development of mathematical abilities and the overcoming of difficulties in understanding and internalizing some mathematical concepts. It is concluded that the exploration and valuation of expectations constitutes an important reference in the process of school planning and in the teaching of Mathematics. As well as for decision-making to tends to create a dialogical and harmonious atmosphere between student and teacher with a view to achieving the curricular objectives.

¹ Maestro en Procesos Socioeducativos y Prácticas Escolares por la Universidad Federal de São João del Rei, Brasil. Maestro en Ciencias de la Educación por la Universidad Autónoma de Querétaro, México. Docente adscrito al Departamento de Matemáticas y Estadística, Universidad Popular del Cesar, Colombia. E-mail: dazgustavo@gmail.com.

² Doctora en Pedagogía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), DF, México. Docente investigadora de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Querétaro en la Facultad de Salud, Querétaro, México. E-mail: bgarza62@gmail.com.

Keywords: *Theory of expectations, Expectations regarding Calculus, Subjectivity, High school students.*

Introducción

En este artículo se problematiza un fenómeno escolar que generó interés en el primer autor, quien se ha desempeñado como profesor de Matemáticas en la educación secundaria y media desde el año 1998 en contextos socioculturales distintos como el de Colombia y México. Tal fenómeno tiene que ver con el incumplimiento de las expectativas académicas del estudiante en un curso de matemáticas, lo que conlleva en ocasiones, según lo observado a través de la experiencia del docente, a generar actitudes negativas del estudiante hacia esa asignatura. Y en algunos casos particulares, tal predisposición desfavorable hacia la clase de matemáticas ha llevado a estudiantes a perder el interés y motivación por la clase, trayendo como consecuencias el incumplimiento de sus deberes académicos generando como efecto colateral altos índices de reprobación de la asignatura.

En ese orden de ideas, el estudio de las expectativas con respecto a la clase de matemáticas y, su cumplimiento o incumplimiento, cobra relevancia, en tanto aporta conocimiento experiencial y sensible que posibilita tener una mejor comprensión del actuar del estudiante en el aula. Asimismo, las expectativas como constructo constitutivo de la subjetividad del estudiante desempeñan un papel importante en el proceso escolar, dado que evocan sentimientos, intereses, anhelos, dificultades, identidades, estereotipos, actitudes y representaciones sociales en relación a las matemáticas.

Por otro lado, llama la atención la siguiente situación muy recurrente en la escuela donde labora actualmente el primer autor: algunos docentes de matemáticas al inicio del periodo escolar o previo a la enseñanza de algún contenido curricular, suelen enunciar sus expectativas sobre el curso de matemáticas, es decir, lo que esperan de los estudiantes cognoscitiva, cognitiva y actitudinalmente en el desarrollo de las actividades escolares. Sin embargo, cuando el docente solicita a los estudiantes expresar sus expectativas frente al curso de matemáticas, se observó la participación de un grupo minoritario de ellos, en la que solo expresaron como expectativa “aprobar el Curso”, y el resto se mantuvo en silencio.

Ahora bien, ¿qué sucedía con los estudiantes que se quedaban en silencio sin expresar sus expectativas frente al Curso? Algunos comentaron que no sabían qué contestar dado que

no era usual que el profesor de matemáticas les preguntara sobre lo que ellos esperaban de la clase, y por lo tanto, no tenían una respuesta inmediata ante ello. Otros expresaron que eran indiferentes, debido a que en el aula siempre se hace lo que el profesor determina de forma unilateral. Ante esa situación conviene cuestionarse: ¿indagar sobre las expectativas del estudiante sobre el Curso hacía parte de la cultura de aula generada por el profesor de matemáticas?, ¿el conocer las expectativas de los estudiantes ante el curso posibilitaría develar intereses, necesidades, prevenciones y dificultades de los estudiantes frente a la asignatura?, ¿las opiniones, deseos y preocupaciones de los estudiantes eran valorados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas?, ¿por qué algunos estudiantes adoptaban una actitud de indiferencia cuando se les solicitaba comentar sus expectativas frente al Curso?

Estos interrogantes motivan a adoptar una actitud crítica y reflexiva sobre la importancia de las expectativas en el acto educativo. El profesional de la educación además de destacarse por el dominio pedagógico, didáctico y de la disciplina que orienta es menester su constante reflexión sobre la acción educativa. Es decir, transitar desde la racionalidad técnica hacia una consideración integradora y no parcializada de los problemas y sus soluciones en el contexto escolar.

Es significativo la adopción de una actitud autocrítica del profesor sobre el ejercicio de su profesión y, una manifestación de interés por adentrarse a conocer qué tipo de tensiones, obstáculos, ansiedades e intereses escolares presentan los estudiantes en la clase de matemáticas. Como afirma McLeod (1994, citado en Gómez-Chacón, 2000a) la dimensión afectiva – sentimientos, emociones, estados de ánimo, necesidades, intereses, expectativas, gustos, disgustos, valores, formas de percibir y pensar sobre la matemática, entre otros aspectos– no debe ser ignorada por el profesor debido a que constituye un factor determinante en la calidad del aprendizaje. Con base en los anteriores presupuestos, se considera que la práctica docente debe distinguirse por mantener un equilibrio en el favorecimiento y desarrollo de las dimensiones tanto cognitiva como afectiva, sin detrimento de la una hacia la otra.

Así, en referencia a las *expectativas* como aspectos constitutivos de la dimensión afectiva, es importante el aporte de Reeve (2010), quien afirma que las expectativas de lo que sucederá y de qué tan bien se puede afrontar lo que pase, tiene implicaciones motivacionales importantes. El autor ejemplifica este hecho de la siguiente manera: “imagine qué tan problemática sería en términos motivacionales la experiencia escolar de un joven si esperara no graduarse, no aprobar un curso específico, no entenderle al

profesor” (p.171). A la anterior ejemplificación se podría agregar: *esperar solo acreditar; pasar la materia por pasarla sin importarle si aprende o no, y no interesarse por la clase de matemáticas.*

Evidentemente, el conocer las expectativas de los estudiantes con respecto a la clase de matemáticas, a saber, lo que ellos esperarían de ella –que fuese atractiva, dinámica, participativa, didáctica, contextualizada a situaciones problemas de la vida real o su contexto más cercano, etc.– elucidaría algunos afectivos y motivacionales; factores decisivos en el desempeño escolar del estudiante (Cardozo, 2008; Pintrich, 1999).

Este estudio prioriza la valoración del conocimiento sensible procedente del estudiante. Se considera importante que en el acto educativo se valore lo que el estudiante piensa, opina, siente y espera del curso de matemáticas.

En virtud de lo anteriormente expuesto, se planteó la pregunta de investigación: ¿Qué expectativas con respecto al cálculo diferencial e integral caracterizan a estudiantes de la Escuela de Bachilleres “Salvador Allende” Plantel Norte, de la Universidad Autónoma de Querétaro? Con el propósito de responder esa interrogante, se estableció como objetivo, describir y analizar las expectativas de los estudiantes hacia el curso de cálculo diferencial e integral en virtud de algunas categorías y subcategorías establecidas.

Las Expectativas

Desde la Psicología Social se define expectativas como una evaluación subjetiva de la probabilidad de alcanzar una meta concreta, lo que le permite al individuo predecir la posibilidad de que un acontecimiento suceda basado en las experiencias previas y de sus recursos personales (Reeve, 2010). En la década de los años setentas Bandura (1977) propuso dos tipos de expectativas, a saber, expectativa de eficacia y expectativa de resultado.

Expectativa de eficacia: es un juicio sobre la propia capacidad o seguridad para realizar un acto o curso de acción particulares. Tiene que ver con la creencia en que se tiene la capacidad de ejecutar las conductas o secuencia de conductas necesarias para afrontar de manera eficiente la situación que se enfrenta. La pregunta es: “¿puedo hacerlo?” (Reeve, 2010). Este tipo de expectativas se podrían ejemplificar en el contexto escolar, así: a) Sí puedo aprobar el examen de Cálculo; b) Sí puedo concentrarme en clase de Cálculo; c) Resolveré de manera apropiada los ejercicios y situaciones problema de Cálculo

propuestos en clase; d) Me siento capaz de explicar un ejercicio o situación problema en el pizarrón, entre otras.

Expectativa de resultado o de mejora: Es un juicio acerca de que una acción determinada, una vez llevada a cabo, producirá un resultado particular. Se relaciona con la creencia de que la propia conducta producirá resultados positivos o impedirá los negativos. La pregunta es: “¿Lo que haga funcionará?” En otras palabras, implica una valoración por parte de la persona sobre si una conducta en concreto tendrá un resultado específico. El lema de la expectativa de resultado es: “Si hago la conducta X bien, entonces obtendré el resultado Y” (Reeve, 2010). Este tipo de expectativas se podrían ilustrar así: a) Si estudio y practico ejercicios y situaciones problema, podré resolver las actividades propuestas en clase; b) Si realizo mis actividades extraclase, entenderé mejor lo explicado por el profesor; c) Si me concentro en la explicación del profesor, podré entender el tema enseñado, entre otras.

Las expectativas tanto de eficacia como de resultado deben ser razonablemente altas antes de que la conducta adquiera energía y se dirija a la meta. Ambas son determinantes causales de la iniciación y persistencia de la conducta (Reeve, 2010). En ese orden de ideas, el análisis de las expectativas permite comprender la proactividad o resistencia que asumen los estudiantes a participar en las actividades presentadas en el curso de Cálculo, sean éstas escolares o extraescolares.

Por ejemplo, en situaciones donde el estudiante pasa al pizarrón a resolver un ejercicio o problema, realiza una exposición frente al grupo, estudia para el examen, etc., debe tener la confianza en su eficacia para ejecutar estos comportamientos, así como una razonable certeza de que el desempeño eficiente será redituable, es decir, le conducirá a los resultados deseados. Si no existen cualquiera de estos pronósticos positivos, la renuencia y la evitación se vuelven maneras bastantes lógicas de actuar en la clase de Cálculo.

Con base en los aportes teóricos expuestos y considerando el objetivo de este estudio, se entiende por: a) *Expectativas de eficacia:* juicios realizados por el estudiante sobre su capacidad y/o seguridad para realizar las actividades implicadas en el curso de Cálculo. Asimismo, se incluyen los propósitos e intereses asumidos por el estudiante ante el Curso y el nivel de autocumplimiento de los mismos; b) *Expectativas de resultado:* juicios realizados por el estudiante acerca de los resultados esperados o producidos en función del desempeño asumido en el curso de Cálculo. Se hace énfasis en las expectativas de aprendizaje, expectativas sobre la metodología de enseñanza, expectativas sobre el ambiente de clase y las expectativas sobre los métodos de evaluación.

Metodología

Para dar cumplimiento al objetivo de este estudio, se optó por un método mixto con un predominio en lo cualitativo y con un diseño no experimental transeccional, en el que se buscó identificar y describir los atributos y/o características del fenómeno escolar existente, a saber, las expectativas personales y académicas de estudiantes con respecto al curso de Cálculo. En el estudio se buscó comprender a los participantes dentro del marco de referencias de ellos mismos, si pretender encontrar la *verdad* o *moralidad*, sino una comprensión detallada del fenómeno indagado a partir de sus posicionamientos.

Participantes

En el estudio participaron voluntariamente 149 estudiantes del semestre V de preparatoria de la Escuela de Bachilleres “Salvador Allende” Plantel Norte, de la Universidad Autónoma de Querétaro en la ciudad de Querétaro, México. Estos estudiantes cursaban la materia de Cálculo Diferencial e Integral y sus edades oscilaron entre los 17 y 21 años, entre los cuales 84 (57%) fueron mujeres y 65 (43%) hombres. Asimismo, el 55% pertenecía al turno matutino y el 45% al turno vespertino.

Instrumentos

Se utilizó un cuestionario con formato Likert y una entrevista semiestructurada para la recolección de los datos. Las anteriores técnicas no se excluyeron ni se sustituyeron entre sí, sino por el contrario se complementaron en la búsqueda de aquellos atributos característicos de las expectativas de los estudiantes hacia el Cálculo.

Cuestionario

En la revisión documental y bibliográfica no se encontraron cuestionarios modelo para medir las expectativas de estudiantes con respecto a las Matemáticas-Cálculo, por lo que se procedió a partir de la Teoría a diseñar un cuestionario con formato Likert sobre las expectativas hacia el Cálculo con un modelo propio, conformado por 22 ítems agrupados en dos categorías, a saber: ítems que dieron cuenta de las expectativas de autoeficacia e ítems que refirieron a las expectativas de resultado.

Un cuestionario con formato Likert es aquel que presenta una serie de ítems o enunciados los cuales tienen distintas alternativas de respuestas fijas para cada ítem. Generalmente las cinco alternativas de respuestas que se establecen son: Totalmente de acuerdo, De acuerdo, Neutral, En desacuerdo y Totalmente en desacuerdo. El formato Likert es

conocido como una escala aditiva con un nivel nominal cuyo objetivo es medir la actitud que manifieste una persona con respecto a un objeto o situación.

Los 22 ítems que conformaron el cuestionario fueron organizados en subcategorías y éstas a su vez agrupadas en dos categorías conforme a la tipología de las expectativas propuestas por Bandura (1977), como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1: Categorías y subcategorías de las expectativas de eficacia y de resultado

<p style="text-align: center;">Categoría 1: Expectativas de eficacia</p> <p>Los ítems pertenecientes a este tipo de expectativas fueron formulados en función de lo que el estudiante cree capaz de hacer en el curso de Cálculo. Es decir, ítems vinculados con profecías de autocumplimiento.</p> <p>Subcategoría: Expectativas de aprendizaje</p> <p><i>Ítem 6:</i> Comprender la importancia del Cálculo en la vida cotidiana. <i>Ítem 16:</i> Cumplir con mis tareas y actividades en tiempo y en forma. <i>Ítem 17:</i> Esforzarme mucho para tener un buen desempeño en la clase de Cálculo.</p> <p>Subcategoría: Expectativas personales</p> <p><i>Ítem 1:</i> Ser capaz de concentrarme en las explicaciones de mi maestro(a). <i>Ítem 13:</i> Controlar el miedo, temor o ansiedad hacia el Cálculo. <i>Ítem 14:</i> Tener confianza en mí mismo cuando me enfrente con un ejercicio o situación problema. <i>Ítem 21:</i> Adoptar una actitud positiva hacia las actividades propuestas en la clase de Cálculo.</p>
<p style="text-align: center;">Categoría 2: Expectativas de resultado</p> <p>Los ítems que conforman esta tipología de expectativas fueron formulados en función de lo que el estudiante cree capaz de lograr exitosamente en el curso de Cálculo.</p> <p>Subcategoría: Expectativas de aprendizaje</p> <p><i>Ítem 3:</i> Desarrollar mis habilidades matemáticas (ejemplo: razonar de manera lógica, interpretar un enunciado, argumentar una respuesta, proponer una solución a un problema, etc.). <i>Ítem 4:</i> Aprender a comunicar mis ideas en forma verbal y no verbal en lenguaje matemático. <i>Ítem 5:</i> Reforzar los temas explicados en clase para aprobar el examen de admisión de la universidad. <i>Ítem 11:</i> Ser capaz de vincular los contenidos temáticos con situaciones cercanas a mi realidad con la orientación del maestro(a).</p> <p>Subcategoría: Expectativas con respecto al ambiente de clase</p> <p><i>Ítem 7:</i> Que sea divertida. <i>Ítem 8:</i> Que se fomente la participación en clase en un ambiente cordial y de respeto. <i>Ítem 9:</i> Sentirme a gusto con la clase de Cálculo. <i>Ítem 10:</i> Que se utilicen variadas estrategias didácticas (ejemplo: juegos, dinámicas, etc.) que promuevan mi aprendizaje del Cálculo. <i>Ítem 20:</i> Ser elogiado por mi maestro (a) cuando realice muy bien mis actividades y tareas para sentirme motivado en clase.</p>

Ítem 22: Que se utilicen las tecnologías de la información y la comunicación en clase (ejemplo: televisor, computadoras, software de cálculo, videos, internet, etc.) para estimular mi interés a aprender Cálculo.

Subcategoría: Expectativas con respecto a las actividades de aprendizaje

Ítem 15: Que se enseñe sólo fórmulas para aplicarlas en la resolución de ejercicios.

Ítem 2: Aplicar el Cálculo en la resolución de situaciones problema de la vida real.

Subcategoría: Expectativas con respecto a la evaluación

Ítem 12: Que me evalúen únicamente con exámenes escritos.

Ítem 18: Ser evaluado con variadas actividades y/o estrategias (ejemplo: exposiciones, trabajos en equipo, talleres, proyectos, etc.) para obtener un mejor desempeño en la clase.

Ítem 19: Recibir retroalimentación de las evaluaciones no aprobadas para superar mis dificultades e inquietudes.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Teoría (Bandura, 1977; Reeve, 2010).

Una vez elaborado el cuestionario fue sometido a un primer pilotaje con 74 estudiantes del semestre V seleccionados aleatoriamente quienes aceptaron la invitación de participar en su diligenciamiento. Dicho pilotaje permitió realizar los ajustes pertinentes de tal forma que algunos ítems fueron reformulados en un lenguaje más sencillo y familiar para los estudiantes. Posteriormente se aplicó un segundo pilotaje con 50 estudiantes y dichos resultados fueron sistematizados y validados con el software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 14, obteniendo un Alfa de Crombach de 0.89 el cual fue considerado de deseable. Importa destacar que el uso del cuestionario fue adecuado debido al número de participantes –149 estudiantes– a ser interrogados y a la dificultad de un contacto directo con el investigador.

Entrevista

Como técnica complementar al cuestionario se realizó una entrevista individual semiestructurada. Para tal fin se diseñó y utilizó como instrumento una guía de entrevista basada en la teoría de apoyo cuya finalidad fue la obtención de los discursos de los estudiantes en relación a sus expectativas sobre el curso de Cálculo. Una vez elaborado el instrumento fue sometido a una validación de constructo y posteriormente a un pilotaje con 15 estudiantes. Finalmente, la entrevista fue realizada a 28 estudiantes quienes de manera voluntaria aceptaron participar de la misma. Las características de la guía de entrevista se observan en el cuadro 2.

Cuadro 2: Guía de entrevista sobre expectativas hacia el curso de Cálculo

Variable: Expectativas
Categoría: Expectativas de eficacia
<p>1.1. Con respecto al curso de Cálculo, ¿al inicio del Curso te propusiste lograr algo?, ¿qué te propusiste?, ¿te crees capaz de lograrlo?</p> <p>Propósito: Conocer los propósitos y/o metas del estudiante con respecto a la clase e identificar la existencia de convicciones personales sobre su capacidad para alcanzar dichos propósitos</p>
Categoría: Expectativas de resultado
<p>2.1. Al inicio del curso de Cálculo, ¿qué esperabas aprender?</p> <p>Propósito: Conocer las expectativas de aprendizaje del estudiante con relación a la clase de Cálculo</p> <p>2.2. En el curso de Cálculo, ¿esperabas superar alguna dificultad?, ¿Cuál dificultad?</p> <p>Propósitos: a) Identificar dificultades presentes en el estudiante en el curso de Cálculo y conocer el nivel –alto, bajo o nulo– de expectativas de superación de dichas dificultades</p> <p>2.3. En el curso de Cálculo, ¿esperabas desarrollar alguna habilidad?, ¿Cuál habilidad?</p> <p>Propósitos: a) Identificar habilidades a desarrollar manifestadas por el estudiante y conocer el nivel –alto, bajo o nulo– de expectativas de desarrollo de dichas habilidades</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de la Teoría (Bandura, 1977; Reeve, 2010).

Resultados

En el proceso de análisis e interpretación de los datos se utilizó como referencial teórico de apoyo: a) Análisis estadístico descriptivo para los datos del cuestionario – software SPSS versión 14, y; b) Análisis de contenido (Bardin, 1977) y análisis estadístico descriptivo para la información recabada en la entrevista. Con el propósito de orientar el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos particularmente en el cuestionario, se establecieron algunas categorías de análisis y sus respectivas subcategorías e indicadores, como se observa en el cuadro 3.

Cuadro 3 – Categorías de análisis de las expectativas

Variable: Expectativas
Categoría: Expectativas de eficacia
<p>Subcategoría: Expectativas de aprendizaje</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lo que el estudiante cree o espera ser capaz de ejecutar en el curso de Cálculo. • Metas de aprendizaje con respecto al curso de Cálculo. <p>Subcategoría: Expectativas personales</p> <p>Indicador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intencionalidades de tipo personal con respecto al curso de Cálculo. <p>Para los anteriores indicadores se incluyen además, las manifestaciones de los estudiantes de Cálculo sobre su capacidad de alcanzar dichos propósitos.</p>
Categoría: Expectativas de resultado o de mejora
<p>Subcategoría: Expectativas de aprendizaje</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizajes concretos que el estudiante espera lograr con su desempeño en el curso de Cálculo. • Dificultades que el estudiante espera superar durante el curso de Cálculo.

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades que el estudiante espera desarrollar durante el curso de Cálculo. <p>Subcategoría: Expectativas con respecto al ambiente de clase</p> <p>Indicador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lo que el estudiante espera de una clase de Cálculo con respecto al ambiente áulico. <p>Subcategoría: Expectativas con respecto a la metodología de enseñanza y aprendizaje</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lo que el estudiante espera con respecto al método de enseñanza del maestro de Cálculo. • Métodos propuestos por los estudiantes para el curso de Cálculo. <p>Subcategoría: Expectativas con respecto al método de evaluación en Cálculo</p> <p>Indicador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formas o estrategias de evaluación propuestas por el estudiante. <p>Subcategoría: Expectativas con respecto a las actividades de aprendizaje</p> <p>Indicador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lo que el estudiante espera de una clase de Cálculo con respecto a las actividades de enseñanza y aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Teoría (Bandura, 1977; Reeve, 2010).

Del cuestionario

En las tablas 1 y 2 se presentan los resultados globales del cuestionario en donde se definen las tendencias de expectativas e intereses de los bachilleres con relación a distintos aspectos envolventes de la clase de Cálculo. Asimismo, con el propósito de facilitar el análisis de los datos se presentarán los resultados integrando porcentualmente algunas alternativas de respuestas estableciéndose finalmente tres alternativas generales como se indica a seguir: 1) De acuerdo: corresponde a la sumatoria porcentual de las opciones de respuestas Totalmente de acuerdo y De acuerdo, 2) En desacuerdo: corresponde a la sumatoria porcentual de las opciones de respuestas Totalmente en desacuerdo y En desacuerdo, y por último, 3) Neutral.

Tabla 1: Resultados de las expectativas de eficacia con respecto al curso de Cálculo

Categoría: Expectativas de eficacia
Espero de la clase de Cálculo:
Subcategoría: Expectativas de aprendizaje
<i>Ítem 6: Comprender la importancia del Cálculo en la vida cotidiana</i>
Más de la mitad de los estudiantes (58%) contempló esta expectativa. Esto indica el interés de ellos por conocer el por qué y el para qué del Cálculo en la vida cotidiana. Asimismo, le atribuyeron gran importancia el conocer la “aplicación o funcionalidad” de los conocimientos de Cálculo en la cotidianidad, dentro y fuera del ámbito escolar. Un 31% de los estudiantes se mostró indeciso con esta expectativa y mientras que el 11% estuvo en desacuerdo.
<i>Ítem 16: Cumplir con mis tareas y actividades en tiempo y en forma</i>

Resultó interesante saber que el 84% de los estudiantes expresó como una de sus principales expectativas el cumplir con sus actividades académicas en tiempo y en forma. El 13% de los encuestados estuvo indeciso y el 3% en desacuerdo. Se percibe que los estudiantes son conscientes de que el sentido de responsabilidad materializado en el cumplimiento de las actividades escolares es un factor determinante en su desempeño exitoso en el Curso.

Ítem 17: Esforzarme mucho para tener un buen desempeño en la clase de cálculo

En esta expectativa se reafirma la autodeterminación del 89% de los estudiantes de tener un buen desempeño en la clase de Cálculo, frente a un 10% que se mantuvo indiferente y un 1% en desacuerdo. Evidentemente, para la mayoría de los indagados, el esfuerzo personal es determinante en el buen desenvolvimiento escolar.

Subcategoría: Expectativas de tipo personal

Ítem 1: Ser capaz de concentrarme en las explicaciones de mi maestro(a)

Un alto porcentaje de estudiantes representado por el 82% manifestó el deseo de concentrarse en las explicaciones del maestro. Una minoría (5%) no consideró dentro de sus expectativas la capacidad de concentración, mientras que el 13% adoptó una postura de indiferencia. Parece ser que la falta y/o deseo de concentración hacia la clase de Cálculo fue un aspecto que caracterizó a la mayoría de los bachilleres.

Ítem 13: Controlar el miedo, temor o ansiedad hacia el Cálculo

La mitad de los participantes (75%) contempló como expectativa “controlar el miedo, temor y ansiedad hacia el Cálculo”. Contrario sucedió con el 22% que expresó indiferencia, y un 3% estuvo en desacuerdo. Se percibe que el autocontrol de las emociones negativas en el curso de Cálculo fue uno de los anhelos más destacados que identificó a los bachilleres.

Ítem 14: Tener confianza en mí mismo cuando me enfrente con un ejercicio o situación problema

Un alto porcentaje de bachilleres (88%) se mostró a favor de esta expectativa. Sólo un 11% se mantuvo indeciso y un 1% en desacuerdo. Todo indica que la falta de autoconfianza al momento de enfrentarse a un ejercicio o situación problema de Cálculo es una característica que destacó a los bachilleres. Sin embargo, ellos le confirieron un valor importante a las actividades heurísticas como estrategias que conducen a aprendizajes y, consecuentemente a un buen desempeño en la asignatura.

Ítem 21: Adoptar una actitud positiva hacia las actividades propuestas en la clase de Cálculo.

Adoptar una actitud positiva hacia las actividades en la clase de Cálculo resultó una de las principales expectativas para el 80% de los bachilleres. El 20% restante se mostró indiferente. Con base en estos resultados, se percibe que los bachilleres son conscientes de la necesidad de adoptar una actitud más favorable respecto al Cálculo como contenido epistemológico y hacia algunos aspectos envolventes de la clase, como las actividades de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario

Tabla 2: Resultados de las expectativas de resultado con respecto al curso de Cálculo

Categoría: Expectativas de resultado
Espero de la clase de Cálculo:
Subcategoría: Expectativas de aprendizaje
<p><i>Ítem 2: Aplicar el Cálculo en la resolución de situaciones problema de la vida real</i></p> <p>Un 42% de los estudiantes manifestó esta expectativa, mientras que el 37% se mostró indiferente y un 21% no la contempló. Se evidencia que menos de la mitad de los bachilleres vislumbró utilizar los conocimientos matemáticos adquiridos en el Curso para la resolución de problemas vinculados a su cotidianidad. Este fenómeno podría estar relacionado con la complejidad de la materia manifestada por ellos durante las conversaciones exploratorias previas al diligenciamiento del cuestionario, lo cual repercute en cierta forma a su actitud negativa con respecto a la aplicación del Cálculo en la resolución de problemas.</p>
<p><i>Ítem 3: Desarrollar mis habilidades matemáticas (ejemplo: razonar de manera lógica, interpretar un enunciado, argumentar una respuesta, proponer una solución a un problema, etc.).</i> El 80% de los estudiantes contempló como expectativas desarrollar algunas de las habilidades matemáticas descritas en el ítem. Sin embargo, el 17% se mantuvo indeciso y sólo una minoría 3% estuvo en desacuerdo. Indiscutiblemente el desarrollo de habilidades de tipo cognitivas se constituyó en uno de los principales anhelos de los bachilleres durante el curso de Cálculo.</p>
<p><i>Ítem 4: Aprender a comunicar mis ideas en forma verbal y no verbal en lenguaje matemático.</i> Más de la mitad de los bachilleres al 55% mostró el deseo de aprender a comunicar sus ideas matemáticas utilizando un lenguaje verbal y no verbal. No obstante, el 32% y el 13% de los encuestados se mostraron indecisos y en desacuerdo respectivamente, con relación a desarrollar esta habilidad. Es interesante percibir que más de la mitad de los bachilleres contempló el desarrollo de esta habilidad vinculada a las competencias comunicativa y argumentativa establecidas en el currículo de matemáticas.</p>
<p><i>Ítem 5: Reforzar los temas explicados en clase para aprobar el examen de admisión de la universidad.</i> Un alto porcentaje de estudiantes (83%) estableció dentro de sus expectativas el reforzar sus conocimientos matemáticos con el propósito de aprobar el examen de admisión a la universidad. Una minoría (3%) de los encuestados se mostró en desacuerdo y el restante (14%) indeciso. Evidentemente, los estudiantes le otorgan gran importancia a los conocimientos adquiridos en Cálculo como una herramienta que les permite obtener buenos puntajes en el examen de admisión, posibilitándoles su ingreso a la educación superior.</p>
<p><i>Ítem 11: Ser capaz de vincular los contenidos temáticos con situaciones cercanas a mi realidad con la orientación del maestro(a).</i> Esta expectativa se constituyó en uno de los aprendizajes concretos esperados por el 63% de los estudiantes. Se observa el interés de los estudiantes por</p>

ver y/o establecer la conexión que tiene el Cálculo con su cotidianidad. Llama la atención que el 33% de los estudiantes fue indiferente ante esta expectativa y el 4% no la contempló.

Subcategoría: Expectativas con respecto al ambiente de clase

Ítem 7: Que sea divertida.

Para el 75% de los estudiantes el tener una clase divertida estuvo dentro de sus principales expectativas. El 20% de los estudiantes se mantuvo indiferente y un 5% se mostró en desacuerdo. Cabe resaltar que para los estudiantes una clase divertida es aquella en la cual se genera un ambiente áulico agradable, lúdico, participativo y, al mismo tiempo les posibilita aprender dada la diversificación de estrategias de aprendizaje. Asimismo, se percibe en los bachilleres el anhelo de clases didácticas en donde el aprendizaje del Cálculo se convierta en una experiencia significativa.

Ítem 8: Que se fomente la participación en clase en un ambiente cordial y de respeto

Esta fue una de la expectativa con mayor porcentaje 80%. Evidentemente una clase de Cálculo en la que se motive la participación activa y de cordialidad y de respeto a los aportes y/o postura de cada estudiante se constituyó en uno de los intereses principales de los bachilleres. Frente a un 14% que se mostró indiferente y un 6% que estuvo en desacuerdo.

Ítem 9: Sentirme a gusto con la clase de Cálculo.

Esta expectativa se ubicó en el segundo lugar de preferencia entre todos los ítems del cuestionario con un 89%. Indudablemente el sentirse agrado en la clase de Cálculo fue uno de los aspectos más esperados por los estudiantes, posiblemente por la importancia que ellos le conceden a aprobar esta asignatura, y también, por las emociones negativas que ésta les genera, las cuales esperan superar. Por otro lado, el 10% fue indiferente y el 1% estuvo en desacuerdo.

Ítem 10: Que se utilicen variadas estrategias didácticas (ejemplo: juegos, dinámicas, etc.) que promuevan mi aprendizaje del Cálculo.

Una buena parte de los estudiantes 75% se inclinó por esta expectativa. Realmente los estudiantes le confieren un valor importante a las estrategias didácticas que el maestro implementa en clase como un medio que les posibilita apropiarse del contenido enseñado. En contraste el 19% se mostró indiferente y el 6% se manifestó en desacuerdo.

Ítem 20: Ser elogiado por mi maestro (a) cuando realice muy bien mis actividades y tareas para sentirme motivado en clase.

La motivación es clave en el aprendizaje de las matemáticas y los elogios y/o halagos que el maestro manifieste a sus estudiantes por sus logros contribuyen a ese fin. No en vano más de la mitad de los encuestados 60% contempló tal expectativa. No obstante, el 27% de los bachilleres se mostró indiferente y el 13% en desacuerdo.

Ítem 22: Que se utilicen las tecnologías de la información y la comunicación en clase (ejemplo: televisor, computadoras, software de cálculo, videos, internet, etc.) para estimular mi interés a aprender Cálculo.

La integración de las tecnologías de la información y la comunicación al currículo de Matemáticas generaría un ambiente dinámico e interactivo que estimularía el interés de los estudiantes hacia la clase. Esto lo reafirma el 71% de los estudiantes encuestados. No obstante, el 22% de los bachilleres adoptaron una postura de indiferencia y el 7% estuvo en desacuerdo.

Subcategoría: Expectativas con respecto a la evaluación

Ítem 12: Que me evalúen únicamente con exámenes escritos.

El 24% de los estudiantes se mostró a favor de que se les evalúe sus aprendizajes únicamente con exámenes escritos. Contrario al 42% que se mostró en contra de esta forma predominante de evaluar su desempeño en clase. Por otro lado, el 34% de los indagados adoptó una postura de indiferencia. Todo indica que el mayor porcentaje obtenido se orienta al rechazo de los exámenes escritos como el instrumento exclusivo para evaluar sus aprendizajes respecto al Curso.

Ítem 18: Ser evaluado con variadas actividades (ejemplo: exposiciones, trabajos en equipo, talleres, proyectos, etc.) para obtener un mejor desempeño en la clase.

El 83% de los bachilleres se mostró a favor del uso de estrategias variadas para evaluar su desempeño en Cálculo. En contraste, una minoría representada por el 11% estuvo indecisa y el 6% en desacuerdo. Ciertamente la diversificación de los métodos evaluativos en el aula de Matemáticas coadyuva; por un lado, a aminorar los índices de reprobación de la materia; y por otro, brinda oportunidades distintas al estudiante de demostrar sus habilidades matemáticas y de explicitar sus aprendizajes.

Ítem 19: Recibir retroalimentación de las evaluaciones no aprobadas para superar mis dificultades e inquietudes.

De las 22 expectativas formuladas en el cuestionario, ésta fue la que obtuvo el mayor porcentaje por parte de los estudiantes, es decir, un 90%. El restante de los estudiantes (10%) se mantuvo entre indeciso y en desacuerdo. Todo apunta a que la retroalimentación como actividad complementaria a la evaluación es considerada trascendental en el proceso de superación de las dificultades en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, y consecuentemente una estrategia que contribuye al mejoramiento del desempeño escolar de los bachilleres.

Subcategoría: Expectativas con respecto a las actividades de enseñanza y aprendizaje

Ítem 15: Que se enseñe sólo fórmulas para aplicarlas en la resolución de ejercicios

El 49% de los bachilleres estuvo de acuerdo con esta expectativa frente a un 18% que estuvo en desacuerdo y un 33% que se mantuvo indeciso. Este resultado da cuenta de una visión reduccionistas de los estudiantes sobre los campos de aplicación del contenido matemático, en

la cual contemplan su aplicación sólo en el contexto propio de las matemáticas desvinculándola de su función social.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario

Con base en los resultados presentados, se observa en los participantes el interés de aprender la utilidad y la vinculación del Cálculo en la cotidianidad, particularmente en la resolución de situaciones problema reales, de tal manera que les permita hallarle sentido a su aprendizaje. Asimismo, los estudiantes manifiestan la necesidad de desarrollar habilidades cognitivas que les posibiliten razonar, interpretar, argumentar y comunicar sus ideas matemáticamente en un ambiente áulico divertido que estimule su participación activa, por medio de estrategias didácticas variadas –talleres, participación en clase, exposiciones, uso de tecnologías, aprendizaje por proyectos, entre otras.

Además, se evidencia en los estudiantes el deseo de tener un profesor con un método de evaluación diversificado. En el que el examen escrito no se constituya en el instrumento predominante para evaluar y/o valorar sus progresos académicos en el desarrollo del Curso. Asimismo, se percibió un vehemente interés por parte de ellos de recibir retroalimentación de las actividades evaluativas, como mecanismo que les permita conocer además de sus fortalezas, también sus debilidades y, las orientaciones concretas para su superación.

Frente a tales expectativas personales y académicas, importa destacar que el nivel de cumplimiento dependería de diversos factores y/o condiciones –escolares, actitudinales, socioculturales, políticas educativas, etc. que posibilitarían su alcance. En tal sentido, algunos de esos factores que podrían incidir en su alcance, y consecuentemente repercutir en un mejor desempeño escolar de los estudiantes en la clase de Cálculo, estarían asociados con algunos aspectos de interés presentados por los estudiantes: fomento de la participación activa en clase, refuerzo de algunos contenidos que resultan complejos al entendimiento, retroalimentación permanente de las evaluaciones y de las actividades de aprendizaje que presentan mayor dificultad, creación de un ambiente áulico agradable –elogios, respeto entre pares, dinámicas grupales, etc.–, implementación de estrategias didácticas diversificadas, incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación al currículo de matemáticas; y uso de distintos métodos de evaluación.

De la entrevista

En este apartado se presentan los resultados y el análisis de la entrevista sobre las expectativas del estudiante con respecto a lo que se propuso o esperaba al inicio del curso

de Cálculo en referencia al aprendizaje, a las habilidades cognitivas a desarrollar y a las dificultades a superar.

Pregunta 1: Con respecto al curso de Cálculo, ¿al inicio del Curso te propusiste lograr algo?, ¿qué te propusiste?, ¿te crees capaz de lograrlo?

Al inicio del Curso un número elevado de estudiantes (90%) se trazó altas expectativas de autoeficacia materializadas en propósitos específicos a alcanzar durante el semestre escolar. El resto de los entrevistados (10%) expresó no fijarse algún propósito de logro al iniciar del Curso. Con relación a lo que se propusieron los estudiantes se destacó: desarrollar habilidades cognitivas (80%) y concentrarse en la clase (11%). Un 9% de los estudiantes manifestó haberse propuesto nada al inicio del Curso. Ahora bien, con respecto a la autocapacidad de los estudiantes de alcanzar los propósitos trazados en el Curso, el 90% expresó sentirse capaz de lograrlo. Este hecho evidencia que los estudiantes que se fijaron ciertos propósitos en el Curso, por unanimidad manifestaron sentirse capaz de conseguirlos.

Pregunta 2: Al inicio del curso de Cálculo, ¿qué esperabas aprender?

En cuanto a las expectativas de aprendizaje contempladas por los bachilleres con respecto al Curso, sobresalieron las siguientes: comprender las fórmulas y procedimientos matemáticos (29%), aprender nuevos conceptos (18%), aprender la aplicación del Cálculo en la vida cotidiana y aprender a resolver problemas en contextos reales (28%), lo fundamental y básico de la materia (7%), en esta expectativa los estudiantes se refirieron a los contenidos centrales que dicta el programa de Cálculo diferencial e integral, así como a los conocimientos que realmente les serviría para su carrera universitaria; reforzar el álgebra (4%), esta expectativa es importante debido a que los estudiantes hacían referencia a sus debilidades en el álgebra y reconocían que en el curso de Cálculo debían reutilizar dichos conocimientos dado que el no tener una apropiación y claridad sobre ellos, dificultaría su desempeño en esta materia. Finalmente, el 14% de los estudiantes manifestó no haber creado expectativas de aprendizaje al inicio del Curso.

Pregunta 3: En el curso de Cálculo, ¿esperabas superar alguna dificultad?, ¿cuál dificultad?

Al iniciar el Curso, el 89% de los estudiantes manifestó el deseo de superar algunas dificultades, en contraste con un 11% que no manifestó tal deseo. Las dificultades enunciadas fueron: dificultad para comprender e interpretar algunos temas enseñados por el maestro (59%), dificultad para resolver ejercicios y situaciones problema (33%) y dificultad para concentrarse en clase (8%).

Por otro lado, el 11% restante de los estudiantes comunicó no haber contemplado expectativas de superación de dificultades al inicio del Curso. Las razones atribuidas por los estudiantes fueron: a) porque se consideraban buenos alumnos para las matemáticas y, b) porque eran muy inquietos, participativos y les gustaba exponer sus dudas ante el maestro, posibilitándoles de esta manera, una comprensión de los temas enseñados.

Teniendo en cuenta la diversidad de dificultades con respecto al Cálculo explicitadas por los estudiantes, esto motiva a reconocer la pertinencia de indagar sobre las dificultades y/o carencias tanto conceptuales como procedimentales de los estudiantes al iniciar un Curso. Todo ello, con el objetivo de implementar en el aula estrategias pedagógicas que permitan, una planeación curricular crítica-reflexiva y, consecuentemente una intervención didáctica orientada a motivar al estudiante a participar de manera activa en los procesos de conceptualización y apropiación del contenido. De esta manera, se podrían canalizar las dificultades de aprendizaje de los estudiantes en oportunidades de mejoramiento de su desenvolvimiento escolar en el curso de Matemáticas.

Pregunta 4: En el curso de Cálculo, ¿esperabas desarrollar alguna habilidad?, ¿cuál habilidad?

Los resultados indican que el 96% de los estudiantes contempló el deseo de desarrollar habilidades matemáticas durante el Curso, frente a un 4 % que manifestó lo contrario. Con respecto a las habilidades a desarrollar enunciadas por los estudiantes se destacan: agilidad mental y razonamiento lógico (26%), capacidad para resolver ejercicios y situaciones problema (20%), comprender e interpretar el contenido enseñado en clase (25%), saber aplicar el Cálculo en situaciones concretas de la cotidianidad (18%) y comunicar apropiadamente las ideas matemáticamente (11%).

Las anteriores habilidades cognitivas descritas por los estudiantes se inscriben dentro de la denominada competencia/pensamiento lógico matemático contemplado en el currículo de matemáticas, cuyo desarrollo, dependería de la estimulación adecuada proporcionada por el docente, apoyado no sólo en su saber disciplinario, curricular, pedagógico, didáctico, psicológico y experiencial, sino también en el conocimiento que tenga del estudiante, en lo académico –conocimientos previos– y en lo sociocultural –actitudes, expectativas, estereotipos, creencias, representaciones sociales sobre la matemática.

El estimular el pensamiento matemático promueve la creatividad del estudiante para usar los conceptos aprehendido lo que le permite generar sus propias estrategias de solución a ejercicios y situaciones problema, y además, favorece la apropiación de valores –escucha, observación, concentración, disciplina, trabajo cooperativo, etc.– fomentando la adopción

de actitudes positivas hacia las matemáticas y hábitos conductuales en el aula que auxilien la consecución de sus metas escolares.

Discusión

A partir de los resultados expuestos, se percibe que las concepciones de los estudiantes sobre la aplicación del cálculo están encaminadas a concebirlo como un conjunto de conocimientos estáticos con funcionalidad principalmente en el contexto escolar –nivel de bachillerato y de licenciatura. Esto obedece a una visión platónica de las matemáticas, es decir, una visión reduccionista de la aplicabilidad de las matemáticas, la cual la circunscriben al ámbito escolar carente de un sentido social. Tal concepción es consistente con el hallazgo de Gómez-Chacón (2009) en donde los estudiantes consideraron a las matemáticas una ciencia concluida y sin avances. Por su lado, Ruiz et al. (2011) en su estudio encontraron que los estudiantes le concedieron una utilidad a las matemáticas que no trasciende la clase, en tanto es considerada como un conjunto de métodos y procedimientos para resolver ejercicios y algoritmos.

Por su parte, Mejía (2010) en su estudio reportó que la mayoría de los estudiantes creen que las matemáticas que aprenden en el salón de clases difícilmente les servirán en y para la vida cotidiana; lo cual conlleva a que ellos elaboren una concepción errada del uso de las matemáticas y refuercen el círculo vicioso de fracaso-negación a nuevas oportunidades de aprendizaje. Este tipo de creencias según Rodríguez (2011) influyen de manera significativa en las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas.

El valor que los estudiantes de este estudio le dieron al cálculo está relacionado con una visión utilitarista de las matemáticas, en donde se le ve a esta disciplina como una caja de herramientas que puede ayudar a alcanzar objetivos externos a ella, como lo es, la acreditación de la materia y al ingreso a la universidad. Este resultado reafirma lo encontrado por Cubillo y Ortega (2000) y Eudave (1994) quienes concluyeron en sus investigaciones que la importancia de las matemáticas concedida por los estudiantes estaba ligada a su formación futura y a su desempeño laboral.

Con respecto a las expectativas de autoeficacia, en este estudio los estudiantes manifestaron altas expectativas de autocumplimiento de los propósitos de aprendizaje trazados en el curso de cálculo. Revelaron sentirse capaces de lograr dichos propósitos, entre los cuales se encontraban acreditar la materia y desarrollar habilidades cognitivas como: razonar, analizar, abstraer, inferir, pensar matemáticamente, resolver de problemas, entre otras. Esto coincide con lo encontrado por Carbonero et al. (1998) en

cuyo estudio los estudiantes expresaron sentirse capaces de superar sus metas en el curso de matemáticas gracias al esfuerzo y al trabajo propio.

A lo que respecta a las expectativas referidas al maestro de cálculo, los estudiantes esperan que éste sea: dinámico, paciente, que explique bien, se interese por el estudiante y no tenga favoritismo en la clase. Estos resultados son similares a lo encontrado por Zubieta y Martínez (2008) quienes revelaron que los estudiantes de matemáticas están a la espera de un maestro que demuestre empatía hacia ellos, dispuesto a resolver sus dudas y sea accesible.

Las anteriores características y/o cualidades otorgadas al maestro de matemáticas por parte de los bachilleres se asemejan con los hallazgos de Ruiz (2011) quien señala que entre las características personales que debe tener el maestro de matemáticas, los estudiantes indicaron que éste debería ser más divertido, paciente, no tener preferencias por ciertos alumnos, explicar de forma entendible, explicar nuevamente cuando se presenten dificultades de comprensión y tener la capacidad de escuchar al estudiante cuando éste exprese sus inquietudes o dificultades durante sus explicaciones. Como afirma Parra (2010) las expectativas constituyen un área que articula creencias, conocimientos y emociones en una situación específica durante la enseñanza de las matemáticas, donde su cumplimiento o incumplimiento generan cambios en la relación entre el estudiante y tal constructo –contenido matemático.

Por otro lado, el presente estudio pone en evidencia que algunos contenidos y actividades del curso de cálculo no fueron del agrado de los bachilleres indagados. Por ejemplo, la aplicación de fórmulas o reglas de derivación y de integración, y la solución de ejercicios laboriosos se constituyeron en tareas características y predominantes del curso, que por su complejidad propia dificultaron un acercamiento entre el estudiante y la asignatura. Asimismo, la descontextualización de los contenidos fue un factor causal del descontento de un grupo de estudiantes debido a la poca aplicación en sus contextos vivenciales. Parece ser que en el salón de clases se asocia a las matemáticas con el razonamiento correcto, definido por la lógica aristotélica, y se dejan de lado los aspectos motivacionales y subjetivos del educando (García, 2013).

Según el mismo autor, el desconsiderar esos aspectos subjetivos del alumno en el proceso de enseñanza ha conllevado a que las matemáticas se enseñen de manera masiva, descontextualizada y algoritmizada, lo que convierte su aprendizaje en un proceso formal, ligado a una serie de reglas, axiomas, postulados y teoremas, constituyendo estos aspectos un fin en sí mismo lejos de la realidad cotidiana. Incluso en muchos casos tal aprendizaje

se reduce a un nivel que roza con la aritmética gracias al uso de calculadoras, donde lo único que se vuelve importante es la obtención, ojalá correcta, de las respuestas a los ejercicios presentes en algún texto didáctico (García, 2009).

En ese orden de ideas, se podría inferir que la metodología utilizada por el profesor es influenciada en gran medida por el abordaje didáctico propuesto en algunos textos de cálculo, los cuales según Bravo y Cantoral (2012) presentan una secuencia semejante de contenidos y una misma forma de abordarlos: *explicación formal de conceptos* seguidos de *aplicaciones*; en la cual hay una atomización de contenidos y cada uno de los cuales se explica de manera autónoma. Desde luego, se hace necesario pensar en formas más creativas de organización del contenido a enseñar a fin de contribuir, en la medida de lo posible, a eliminar y/o aminorar los efectos negativos del proceso transposición que sufre el saber matemático.

Consideraciones finales

Esta investigación tuvo como objetivo describir y analizar las expectativas de estudiantes del sistema educativo mexicano; la cual desveló las tendencias de expectativas más representativas de un grupo de estudiantes del nivel medio superior de educación escolarizada; permitiendo, por un lado, hacer una caracterización de sus expectativas personales y académicas; y por otro, reflexionar sobre las implicaciones del cumplimiento o incumplimientos de tales expectativas en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. El presente estudio resultó significativo en tanto brindó al estudiante la oportunidad de proferir sus discursos encarnados de intereses, anhelos, expectativas, necesidades y preocupaciones con respecto al curso de matemáticas. Consecuentemente posibilitó hacer una configuración de la identidad de los bachilleres como aprendices de las matemáticas –gustos en común, intereses en común, expectativas en común, etc., lo cual se constituye en un conocimiento subjetivo importante para la planeación escolar y resignificación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En ese orden de ideas se enfatiza que el estudiante en un curso de matemáticas no es un sujeto pasivo-receptor de conocimiento, sino un ser humano en formación, quien posee sentimientos, emociones, saberes previos, creencias, percepciones, deseos, motivaciones, expectativas y experiencias tanto positivas como negativas con respecto a las matemáticas. Esto es, es un ser humano dotado no sólo de una dimensión cognitiva sino también afectiva; aspectos que deben ser tenidos en cuenta en el proceso escolar.

A partir de los resultados obtenidos en esta investigación destacamos la pertinencia de

llevar a cabo este tipo de estudios al inicio de cada periodo escolar debido a que ofrecen conocimiento subjetivo y experiencial del estudiante, lo cual es importante para la comprensión de su actuación y/o desempeño en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Los estudios sobre las expectativas frente a las matemáticas producen información relevante de apoyo para la toma de decisiones educativas que pueden conducir, según el contexto sociocultural de inserción de la escuela, a replantear algunas prácticas escolares en la que las intervenciones pedagógico-didácticas se orienten a valorar y/o tomar en consideración las expectativas del estudiante con respecto al curso de matemáticas. Todo ello, con el propósito de generar un ambiente áulico que propicie patrones de interacción dialógicos entre docente y estudiante en virtud de sus expectativas frente la clase, a fin de posibilitarle a este último experiencias de aprendizaje con las matemáticas menos traumáticas y más confortadoras en su paso por el bachillerato.

Referencias

Bandura, A. *Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change*. USA: Psychological Review, v. 84, n. 2, 1977. Disponible en: <http://www.ou.edu/cls/online/LSPS5133/pdfs/bandura.pdf>

Bardin, L.. *Análise de conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70, LDA, 1977.

Bravo, A. y Cantoral, R. *Los Libros de Texto de Cálculo y el Fenómeno de la Transposición Didáctica*. México: Educación Matemática, v. 24, n. 2, 2012.

Carbonero, M., Martín, L. y Arranz, E. *Expectativas ante las matemáticas de alumnos de primer ciclo de Educación Secundaria*. España: Revista de Psicodidáctica, núm. 6, 1998.

Cardozo, A. *Motivación, aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del primer año universitario*. México: Laurus Revista de Educación, v. 14, n. 28, 2008.

Cubillo, C. y Ortega, T. *Influencia de un modelo didáctico en la opinión/actitud de los alumnos hacia las Matemáticas*. España: Universidad de Valladolid. En Clame, 2000. Recuperado de: <http://www.clame.org.mx/relime/200004b.pdf>

Eudave, D. *Las hacia las matemáticas de los maestros y alumnos de bachillerato* México: Educación Matemática, n. 6, n. 1, 1994.

García, J. *La calculadora científica y la obtención de la respuesta correcta en el ciclo diversificado*. Costa Rica: Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, v. 9, n. 2, 2009.

García, J. *La problemática de la enseñanza y el aprendizaje del cálculo para ingeniería*. Revista Educación, v. 37, n. 1, 2013.

Gómez-Chacón, I. *Matemática emocional: los afectos en el aprendizaje matemático*. España: Narcea, 2000.

_____. *Actitudes matemáticas: propuesta para la transición a la universidad*. México: Revista Educación Matemática. Santillana, v. 21, n. 3, 2009.

Mejía, Y. *Mujer y educación. Él Estudia, Ella Estudia: Representaciones Sociales de las Matemáticas y de Género*. México: UAM Unidad Xochimilco, 2010.

Parra, M. A. *Relación entre creencias, conocimientos y emociones durante la toma de decisiones en la enseñanza de las matemáticas en secundaria*. Tesis doctoral. México: UNAM, 2010.

Pintrich, P. R. *The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning*. USA: International Journal of Educational Research, 1999. Disponible en: <http://literacymethods.wikispaces.com/file/view/10.1.1.1.4653.pdf>

Reeve, J. *Motivación y emoción*. (5ª Ed.). México: Mc Graw Hill, 2010.

Rodríguez, N. *Actitudes de los estudiantes universitarios hacia la estadística*. Argentina: Interdisciplinaria: Revista de Psicología y Ciencias Afines, v. 28, n. 2, 2011.

Ruiz, D., García, M., Peña, P. y Ruiz, H. *Representaciones sociales en el aprendizaje de las matemáticas*. Venezuela: Educere La Revista Venezolana de Educación, vol. 15, núm. 51, 2011.

Zubieta, C. y Martínez, M. *Expectativas sobre matemáticas que tienen los estudiantes de la carrera de administración de la Universidad Autónoma de Metropolitana-Azcapotzalco*. Revista Gestión y estrategia, n. 33, 2008.

Recibido: 03/07/2019

Aprovado: 16/11/2019