

Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Vicerrectorado de Investigación y Postgrado
Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara”
Subdirección de Investigación y Postgrado

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DIDÁCTICA DEL CÁLCULO

Autor: Rolando García

rolandoantoniogarciahernandez@gmail.com

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL)

Maracay – Venezuela

PP. 21-53

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DIDÁCTICA DEL CÁLCULO

Rolando García

rolandoantoniogarciahernandez@gmail.com

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL)

Maracay – Venezuela

Recibido: 23/01/2017

Aceptado: 31/07/2017

RESUMEN

Con el propósito de apreciar no sólo los conocimientos sino también los sentimientos y valores que se manifiestan en el aprendizaje del Cálculo, se crea la línea de investigación Didáctica del Cálculo para responder algunas interrogantes como: (a) ¿De qué manera las emociones intervienen en el aprendizaje del cálculo en Educación Universitaria?, (b) ¿De qué manera los valores intervienen en el aprendizaje del cálculo en Educación Universitaria?, (c) ¿Qué se necesita para aprender cálculo en Educación Universitaria?, y (d) ¿Cuáles competencias cognitivas son indispensables para el aprendizaje del cálculo en Educación Universitaria?

Palabras clave: Afectividad, Axiología, Cognición, Didáctica, Cálculo.

RESEARCH LINE: DIDACTICS OF THE CALCULATION

ABSTRACT

In order to appreciate not only the knowledge but also the feelings and values that are manifested in the learning of Calculus, the Didactics of Calculus research line is created to answer some questions such as: (a) How emotions intervene in The learning of the calculation in University Education ?, (b) In what way do the values intervene in the learning of the calculation in University Education ?, (c) What is needed to learn calculus in University Education ?, and (d) Which Cognitive competences are indispensable for the learning of calculus in University Education ?

Keywords: Affectivity, Axiology, Cognition, Didactics, Calculus.

INTRODUCCIÓN

La línea de investigación: Didáctica del Cálculo aprobada por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador núcleo Maracay el 06/05/2015, surge del desarrollo de una idea de Tesis Doctoral denominada: Afectividad, Axiología y Cognición en la Didáctica del Cálculo propuesta por García (2013), prácticamente de los resultados no concluyentes obtenidos en esta investigación el autor decide crear esta línea para seguir indagando sobre los Valores y Emociones implícitos en el aprendizaje y la enseñanza del Cálculo en educación universitaria, sin descuidar por supuesto el aspecto cognitivo presente en este proceso.

La Didáctica de la Matemática, la Matemática Educativa o la Educación Matemática se ha encargado de explicar el aprendizaje del conocimiento matemático a través de distintos enfoques, como lo son: el cognitivo, el constructivista, el sistémico, el antropológico, el semiótico, el crítico, el curricular, el afectivo y algunos particulares asociados con un área específica de la Matemática (Geometría), como por ejemplo el Modelo de Razonamiento Geométrico de Van Hiele. El enfoque cognitivo es uno de los más empleados en la Didáctica del Cálculo, así lo afirma Arrieta (2009), en términos de procesos cognitivos “la problemática relacionada con el aprendizaje de la matemática es abordada desde el estudio de los errores y dificultades de los estudiantes considerando los procesos asociados de definición, prueba, análisis y demostración en temas relacionados con el Análisis Matemático” (p. 33).

En la Didáctica del Cálculo parece estar suficientemente explicada la parte cognitiva con las teorías APOE (acción, proceso, objeto y esquema) y los aportes del Pensamiento Matemático Avanzado, pero, ¿De qué manera las emociones y los valores intervienen en el Aprendizaje del Cálculo en educación universitaria?, ¿Qué se necesita para aprender Cálculo en educación universitaria?

MARCO TEÓRICO

A continuación se describirán con un poco más de detalle los aspectos axiológicos, afectivos y cognitivos que según García (ob.cit) conforman la Didáctica del Cálculo idónea de ser aplicada en las aulas de clase universitarias.



Axiología

Los valores y su práctica se encuentran directamente relacionados con la vida del hombre y el desarrollo de sus sociedades, los filósofos y habitantes en general de estas comunidades a lo largo de la historia reflexionaron sobre la práctica de estas reglas universales de convivencia, a continuación se mencionan sólo algunos de ellos y sus pensamientos en torno a este tema tan controversial.

En primer lugar mencionaremos a Sócrates, este filósofo pretendía buscar el bien en todas las acciones a través de la lógica, esta última determinaba la moral de estas acciones, así lo afirman Burman, Cooper, Ling y Stephenson (1998), “los individuos tienen que esclarecer su pensamiento lógicamente a fin de evitar las acciones inmorales” (p.24).

Según Ferrater (1969) para Platón (428 – 347 a.C), el ser verdadero, es decir, las Ideas, “poseen la máxima dignidad y son por ello eminentemente valiosas, decir que algo es y que algo vale, es pues, en este caso decir aproximadamente lo mismo” (p. 868). Existe una relación directa entre la ontología y la axiología de las cosas.

Para Aristóteles (384 – 322 a.C), los individuos deben tomar en consideración los extremos de una acción, para situarse luego en el justo medio, por ejemplo; si una situación de la vida nos exige ser valientes, no debemos ser ni demasiado cobardes, ni demasiado temerarios. Así, al realizar una tarea debemos hacer un equilibrio entre el trabajo forzado y la pereza, la acción se deriva de una evaluación racional de la situación, y las elecciones se hacen después de considerar los extremos de las respuestas posibles. Este pensamiento se encuentra impregnado de la lógica que todavía manejamos hasta nuestros días, esa lógica Aristotélica bivalente en donde una proposición es verdadera o falsa, y una tercera opción valorativa es excluida.

El más grande de los filósofos de todos los tiempos fue Jesús de Nazaret, su mensaje se basaba en el amor y el perdón al prójimo. En el sermón de la montaña según Gaarder (1991), Jesús expone su doctrina moral. En este discurso nos enseña a orar, a establecer una relación más íntima con Dios, y pronuncia además de las bienaventuranzas la famosa oración del Padre Nuestro, (Matheo 6, 9 – 13). (La Santa Biblia. tr.1988).

En esta oración en primer lugar se santifica el nombre de nuestro Padre, claramente se promueve el respeto como valor, luego se acepta la venida de su



reino y de su voluntad, aquí se destaca la obediencia y la humildad. “Y perdónanos nuestras deudas, así como nosotros perdonamos a nuestros deudores” (se enfatiza en el perdón), por último se pide por la liberación de la tentación y del mal, aquí se resalta el bien como valor. (tr. 1988).

Otro valor que prevalece en esta disertación es el Trabajo y el Esfuerzo y se evidencia en (Matheo, 7, 13), “Entrad por la puerta angosta: porque la puerta ancha, y el camino espacioso son los que conducen a la perdición, y son muchos los que entran por el”. (tr. 1988).

Por último describe algunos antivalores como por ejemplo la Hipocresía o Deshonestidad, “Hipócrita, saca primero la viga de tu ojo, y entonces verás cómo has de sacar la mota del ojo de tu hermano” (Matheo 7, 5). (tr. 1988).

Oponiéndose al cristianismo del siglo XIX Friedrich Nietzsche afirma que esos valores tradicionales que imponía esta religión debían disminuir su poder en la vida de las personas, denominó nihilismo pasivo a la decadencia del poder del espíritu y nihilismo activo al signo creciente del poder del espíritu. Estos valores impulsados por el cristianismo representaban una moralidad esclava creada por personas que pretendían la sumisión del resto de los seres humanos, induciéndolos al nihilismo pasivo. Para evitar esta situación se debían crear valores nuevos con el fin de reemplazar a los tradicionales, esta destrucción y construcción de valores se obtiene gracias a la voluntad del poder, esta voluntad configura al superhombre, así lo exponen Burman y otros (ob.cit).

Por su parte Scheler describe la importancia que posee la ética en la vida emocional del hombre, así lo afirma Remolina (2005). Los valores según Scheler se presentan objetivamente con dos rasgos fundamentales la polaridad y la jerarquía. Esta jerarquía ordena los valores de menor a mayor en cuatro grupos: los del agrado, dulce – amargo, los vitales: sano – enfermo. Los espirituales, estos se dividen en: estéticos (bello – feo), jurídicos (justo – injusto), intelectuales (verdadero – falso), y los valores religiosos: santo – profano. Los valores morales no constituyen una categoría porque se consideran valores puros.

Uno de los filósofos venezolanos que ha escrito sobre los valores es Manuel

Antonio Carreño Muñoz, nació en Caracas en el año 1812, fue músico, pedagogo y diplomático. En 1853 publica su Manual de Urbanidad y Buenas Costumbres que luego sería llamado Manual de Carreño (2005).

En este manual de urbanidad y buenas maneras, se describen una serie de normas a seguir relacionadas con las actividades cotidianas que se llevan a cabo en la sociedad. Especifica cómo debe ser el aseo personal, de nuestros vestidos y de nuestra habitación, aclara el modo de conducirnos dentro de la casa, desde el atuendo que debemos usar hasta el modo de arreglar la casa y algunas reglas de hospitalidad. También detalla cómo debemos manejarnos en lugares fuera de nuestra casa como: la calle, el templo, las casas de educación, los espectáculos, establecimientos públicos y los viajes. De igual forma puntualiza como debemos llevar una conversación, una presentación o una visita, y como debemos comportarnos en diferentes reuniones como: bailes, banquetes, reuniones de duelo, entierros y honras fúnebres. Aunque para algunos este Manual lo relacionan con etiqueta y protocolo promueve valores como el respeto, la solidaridad, la paz, la obediencia, el bien para todos, entre otros.

Por otro lado Pérez Esclarín (1998), en su obra Educar valores y el valor de educar alecciona sobre algunos valores universales, luego de cada vivencia presentada el autor nos regala sus reflexiones pedagógicas y lo que él llama “sorbos de sabiduría” (p.165).

Una de las parábolas lleva por título: la escuela alejada de la vida, en esta se cuenta la historia de una escuela que es remodelada y dotada con todos los lujos y avances tecnológicos: bibliotecas, centros de orientación, laboratorios. El director de dicha escuela estaba convencido de que la apatía de los estudiantes desaparecería por los cambios realizados en la misma.

Un día visitó la escuela un sabio pedagogo, y al escuchar los lamentos del director con respecto a la presencia de la apatía de los estudiantes a pesar de todos los cambios realizados, el pedagogo llevó al director a una estación de trenes que contaba con todos los adelantos tecnológicos y era una obra maestra en cuanto a su arquitectura, pero tenía un pequeño problema estaba construida lejos de las vías, o sea no pasaba ningún tren por dicha estación. Entonces preguntó el director: “¿Pero para qué sirve una estación lejos de los trenes?”, y le contestó el pedagogo: ¿Y para qué sirve tu nueva y lujosa escuela si sigue lejos de la vida” (p.138). De esta historia el autor ofrece la siguiente reflexión:

El mundo escolar ha hecho un mundo artificial dentro del mundo real y la mayoría de las cosas que se exigen y se aprenden en la escuela sólo sirven para permanecer o continuar en la misma escuela, para seguir ascendiendo en una carrera de obstáculos que, con demasiada frecuencia, no lleva a ninguna parte. La escuela gira y gira en un mundo irreal e intrascendente, de conocimientos muertos, donde el saber, en vez de ser capacidad para vivir más plenamente, se concibe como acumulación de datos inconexos, fechas, conceptos, fórmulas, números,...recital de un rito sin sentido. Solo educaremos para la vida si la escuela, los programas, los contenidos están inmersos en la realidad y en la vida cotidiana del alumno, su familia, el barrio, el caserío, la ciudad, el país (p.138).

Además Graterol (2009) nos presenta la correspondencia entre Matemática y Valores, afirma: “Quien estudia Matemática buscando un aprendizaje debe comprometerse con la Matemática y con el mismo. En otras palabras, adquiere una responsabilidad con la Matemática” (p.88). No sólo menciona la responsabilidad como valor al estudiar Matemática también propone la creatividad como valor indispensable al llevar a cabo una actividad fundamental en la Matemática como lo es la resolución de problemas. Del mismo modo afirma que la paciencia, la constancia y la perseverancia son valores que se practican con el estudio de la Matemática porque este conocimiento no se obtiene de manera inmediata.

Como se mencionó al comienzo de este artículo la línea de investigación Didáctica del Cálculo surge de la Tesis Doctoral de García (ob.cit), cuyo contexto de aplicación fue la Universidad Pedagógica Experimental Libertador núcleo Maracay. Para la selección de los valores que se describirán a continuación se consultaron las políticas de docencia, investigación y extensión de la universidad antes mencionada, además de las políticas de Secretaría y los valores considerados en el Plan de Desarrollo 2007 – 2011, también se tomarán en consideración los valores mencionados por los autores destacados anteriormente.

La Paz

Un individuo se encuentra en Paz consigo mismo si posee estabilidad emocional. Un grupo de personas o animales poseen Paz colectiva si respetan las reglas de convivencia establecidas por ellos mismos. También podemos decir que en el orden y en el equilibrio se encuentra la Paz.

Si se posee estabilidad emocional podemos trabajar, estudiar, relacionarnos con los demás de manera efectiva, expresar sentimientos, divertirse, practicar algún deporte, profesar una fe o religión. Por otro lado si se cumple con las reglas establecidas por el grupo social al cual se pertenece, se puede ayudar a otros grupos sociales y por ende realizar y alcanzar todas las metas en un clima de tranquilidad.

La Paz o la falta de ella, varía con el tiempo. Existen períodos de Paz y períodos de Guerra. La Paz puede no existir en un determinado tiempo por problemas políticos, económicos, religiosos y culturales entre los individuos que conforman un grupo social, o entre grupos sociales.

La concepción de Paz varía de una persona a otra. Por ejemplo: Para algunas personas la Paz la consiguen en una playa porque se relajan y les gusta el lugar, para otros la playa significa llevar mucho Sol, estar pendientes de: un lugar para estacionarse, que no me roben las cosas mientras me baño, los niños. Para este último grupo no es un lugar que les proporciona Paz sino por el contrario les produce estrés y desequilibrio.

Si hay exceso de Paz se pueden alcanzar todas las metas planteadas, aunque algunas personas pueden pensar que se acercan períodos difíciles cuando se presenta este exceso. Si existe escasez de la misma difícilmente podemos funcionar como individuos y como sociedad. Pero tanta Paz y equilibrio tampoco es bueno, hace falta un poco de desequilibrio para valorar los procesos y mejorarlos. La crisis y el conflicto generan mucho conocimiento. Es necesario entonces buscar la Paz Relativa, es decir un punto medio entre Guerra y Paz, y no adoptar medidas extremas como las que se han visto a lo largo de toda la historia de la humanidad en donde se comienza una guerra en el nombre de Dios.

En el plan de desarrollo diseñado por la UPEL para el período 2007 – 2011 se considera un clima de paz a través de la defensa del ambiente, con el respeto y uso racional de los recursos naturales, para contribuir a la estabilidad del planeta y mejorar la calidad de vida de esta generación y las que están por venir.

Un docente promueve la Paz cuando: es Honesto y evalúa los contenidos trabajados en clase, respeta el plan de evaluación y los acuerdos establecidos o normas de convivencia que contribuirán al desarrollo de los contenidos, propone ejercicios o problemas que el mismo es capaz de hacer y que a su vez no sean inalcanzables para los estudiantes, no compara a sus estudiantes.

Un estudiante promueve la Paz cuando: es Honesto en las evaluaciones y no se copia, cumple con las actividades de evaluación en la fecha acordada, pregunta por querer saber y no para probar si el docente sabe, es comprensivo cuando el docente comete un error en clase.

La Democracia

Existe Democracia cuando: (a) se comparten puntos de vista, (b) hay participación ciudadana en la toma de decisiones, (c) el liderazgo es compartido, (d) se socializa el saber, y (e) hay libertad de expresión.

En Democracia la participación es total de todos los involucrados en un grupo, aunque algunos les incomodan tanta participación porque se retrasan las decisiones lo que buscan en el fondo es imponer su punto de vista. Es imprescindible para conservar la Paz y la fraternidad entre las personas, para tomar decisiones, resolver problemas cotidianos, para vivir y convivir.

La falta de democracia impulsa acciones hacia conseguirla, se impone la decisión de las mayorías, las minorías quizás son ignoradas, además produce anarquía, infelicidad, abuso, maltratos, e imposición de ideas. La Democracia está sujeta a leyes, en realidad no se puede ser totalmente democráticos en una democracia.

El espíritu democrático en la UPEL se fomenta a través del respeto a las diferencias individuales y colectivas de toda la comunidad universitaria, tolerando la diversidad presente en: la cultura, la política, la economía, lo social, lo étnico, lo religioso y lo personal.

Un docente es demócrata cuando: permite que el estudiante participe en el diseño de las actividades de evaluación y de planificación, es comprensivo y tolerante cuando aparece el error, es capaz de plantear actividades en las que todos puedan participar no sólo los estudiantes más dedicados.

Un estudiante es demócrata cuando: comparte el liderazgo en el aula, respeta las opiniones de sus compañeros y del docente, busca el bienestar para todos sus compañeros.

La Solidaridad

Existe Solidaridad en la convivencia cuando se ayuda al prójimo, hay espíritu de servicio y colaboración. La solidaridad produce bienestar común tanto para la persona que recibe la ayuda como la que tiende la mano, por esta razón hay que ser solidarios con todos los que te necesiten aunque no lo agradezcan. Muchos no practican este valor porque se sienten utilizados por las demás personas de su alrededor, sobre todo cuando estas últimas no le tienden la mano a las primeras, o sea cuando la solidaridad no es recíproca. A veces se recibe la ayuda de gente externa al círculo de amistades.

Cuando hay exceso de solidaridad se corre el riesgo de convertir en un inútil a la persona, y de echar a un lado asuntos personales. La solidaridad se opone al egoísmo, y está del mismo lado de la cooperación, es imprescindible porque no podemos resolver individualmente todos los problemas que se nos presentan. Es desinteresada, por eso es que las alianzas entre países para llevar a cabo una guerra, es una caricatura de la solidaridad.

La solidaridad es practicada en la UPEL a través del reconocimiento del compromiso para atender a todas las instituciones, personas y grupos sociales que requieran de los servicios de la Universidad en sus distintas funciones (Docencia, Extensión, Investigación).

Un docente es solidario cuando plantea un problema y ofrece algunas sugerencias para resolverlo sin que esto deleve todo el proceso de resolución o determine la respuesta inmediatamente.

Un estudiante es solidario cuando es capaz de compartir sus conocimientos recién adquiridos o no con sus compañeros.

La Justicia Social

La justicia social tiene que ver con: (a) la inclusión, (b) la equidad, (c) la sensibilidad, (d) la calidad de vida, (e) la vocación de servicio, (f) la pertinencia social, (g) las oportunidades para todos. Las relaciones entre los seres humanos deben ser justas y equilibradas, en una sociedad avanzada se debe respetar a cada integrante de la misma y a sus derechos.



Hay personas que piensan que la sociedad debe estar dividida en clases sociales, y cada clase debe poseer su propia justicia, este pensamiento es erróneo porque la justicia debe ser igual para todos. Si no es así, se puede caer en prácticas como la de la Santa Inquisición de la Edad Media en donde se juzgaban y condenaban personas inocentes.

Cuando existe justicia en una sociedad hay: tranquilidad, estabilidad emocional, seguridad y confianza en las instituciones, cuando no hay justicia social se crean sectores y el grupo social se divide. Al evolucionar la sociedad evoluciona la justicia, lo que se considera justo en un lugar y época determinados puede ser injusto en otro tiempo y sitio, y con otro grupo de personas.

En la UPEL se practica la justicia al proceder con imparcialidad en el reconocimiento de los méritos de cada uno de los integrantes de esta comunidad, y en la asignación y repartición de los recursos y oportunidades.

Un docente es justo cuando: es capaz de valorar todas las posibles respuestas que puedan generarse de una actividad estén correctas o no, evalúa a todos sus estudiantes por igual, cuando ofrece ayuda a todos sus estudiantes por igual.

Un estudiante es justo cuando reconoce los méritos propios y los de sus compañeros.

La Honestidad

La honestidad se relaciona con la verdad, la sinceridad, el respeto a las leyes y la sensatez. El exceso de honestidad malinterpretada puede traer como consecuencia enemistades porque decirle la verdad a la otra persona puede ofender, aunque si la amistad es verdadera agradece la crítica aunque sea supuestamente destructiva. La falta de honestidad en cualquier relación humana se puede considerar una traición.

Existe la honestidad para ayudar y por amor, y la honestidad para destruir y por odio. Hay que ser honesto cuando te lo pidan tratando de no humillar.

En la UPEL se practica la honestidad al actuar bajo principios morales y legales que propician el cumplimiento de los deberes individuales y colectivos.



Un docente es honesto cuando: resuelve los exámenes antes de aplicárselos a los estudiantes, no le pide a sus estudiantes que resuelvan cosas que a él le tomaron años para hacerlo, propone ejercicios o problemas acorde a la escolaridad de sus estudiantes.

Un estudiante es honesto: cuando no se copia en un examen, cuando reconoce el esfuerzo propio y el de sus compañeros.

La Responsabilidad

Un individuo es responsable cuando cumple con: las obligaciones, los deberes, los acuerdos contraídos con otros, las normas. A veces se es responsable para cumplir una norma y quedar bien con los demás y en consecuencia obtener algún tipo de beneficio o simplemente para ayudar al prójimo.

Para las personas irresponsables, los responsables son unos exagerados en el cumplimiento de la exactitud de sus obligaciones. Las personas responsables respetan su tiempo y el de los demás. Este valor es imprescindible para el correcto funcionamiento de la sociedad porque se divide el trabajo, cuando algún miembro de la comunidad no cumple con su responsabilidad se produce un caos y un desorden.

No sólo hay que ser responsable de los actos propios sino también de los actos de los demás porque si no el individuo se estaría convirtiendo en cómplice de los que no cumplen con los acuerdos establecidos en una sociedad, no es responsable lavarse las manos como Poncio Pilatos en la crucifixión de Jesucristo.

Se actúa con responsabilidad en la UPEL cuando se asumen pertinentemente los deberes individuales y colectivos, con el fin de cumplir efectivamente la misión y la visión de la Universidad.

Un docente es responsable cuando: se preocupa por el aprendizaje de sus estudiantes, cumple con la planificación y evaluación de los aprendizajes a cabalidad, se prepara académicamente día a día para acompañar a las generaciones nuevas que desean aprender.

Un estudiante es responsable cuando: se preocupa por su propio aprendizaje, asume sus errores o aciertos cuando aprende, cumple con las actividades planificadas.

La Libertad

Cuando un individuo posee libertad es feliz, se puede desarrollar plenamente en la sociedad. En una sociedad libre existe igualdad y justicia para todos sus integrantes.

El afán del hombre a lo largo de la historia por conseguir la libertad siempre ha terminado en guerras por el poder de un reino, pueblo o país. La Represión a veces es necesaria para valorar la libertad, o para determinar qué es lo que se encuentra mal y hay que modificar para obtener algo de libertad nuevamente. Esta sirve para producir mucho conocimiento, aunque en la falta de ella también se produce mucho conocimiento pero sufre mucha gente y se propicia el derramamiento de sangre.

La libertad puede ser confundida con libertinaje y anarquía, hacer lo que da la gana, el exceso de libertad individual puede afectar la libertad de los otros, aunque cuando no se tiene un mínimo de libertad para pensar, sentir, actuar y expresarse, también se produce anarquía porque un grupo tiende a dominar, adoctrinar y reprimir al resto. La libertad no es absoluta porque está atada a las leyes.

Se promueve la libertad en la UPEL cuando se asume una reflexión constante sobre las opiniones de los actores de esta comunidad, con el propósito de generar cambios en las funciones de la Universidad; docencia, extensión, gestión e investigación para así ofrecer algunas soluciones a los problemas de la sociedad.

Un docente es libre cuando: cumple con sus responsabilidades, promueve la paz, es solidario, demócrata justo y honesto, y está comprometido con el aprendizaje de sus estudiantes. Un estudiante es libre cuando se responsabiliza de su aprendizaje.

Las competencias axiológicas que se describen en el cuadro se basaron en los valores privilegiados por la UPEL, además de los sugeridos por los informantes clave: Creatividad en el cálculo, Respeto y Curiosidad.

Cuadro 1
Competencias Axiológicas

Nivel		Indicadores	Descriptor
Primer Conocimiento	Nivel	Identifica los valores y antivalores presentes en las distintas relaciones humanas.	Distingue los valores de los antivalores que se practican en su entorno educativo, familiar y social.
Segundo Comprensión	Nivel	Comprende los diferentes valores humanos y sociales	Paz, Democracia, Solidaridad, Justicia, Honestidad, Responsabilidad, Libertad.
Tercer nivel Puesta en Práctica		Practica los diferentes valores humanos en la vida diaria.	Participa en actividades sociales.

Afectividad

El dominio afectivo en el aprendizaje de la Matemática es relativamente nuevo, desde la década de los setenta la comunidad de educadores matemáticos ha centrado su atención en los afectos y cómo estos influyen en el éxito o fracaso de los que aprenden esta disciplina, así lo afirman Blanco, Gil y Guerrero (2005).

Este Dominio está constituido por creencias, actitudes y emociones de los aprendices, este constructo teórico fue desarrollado por McLeod (1988). En cuanto a las creencias se distinguen los siguientes tipos: Acerca de la Matemática y de su proceso de enseñanza y aprendizaje, acerca de uno mismo como aprendiz de Matemática, sobre las personas que la enseñan, y las suscitadas por el contexto social (familiares y amigos).

Las actitudes se pueden dirigir hacia: la Matemática como asignatura, el trabajo realizado por los Matemáticos, determinadas ramas de la Matemática, y los métodos de enseñanza.

Goleman (1995) propone las siguientes emociones primarias: Ira, Tristeza, Temor, Placer, Amor, Sorpresa, Disgusto y Vergüenza. Sin embargo, reconoce que esta lista no es absoluta porque pueden existir emociones que se nutren de otras. Continúa explicando que la mente emocional, es mucho más rápida que la mente

racional, porque no se detiene a pensar lo que está haciendo. “Su rapidez descarta la reflexión deliberada y analítica que es el sello de la mente pensante” (p.334), por ejemplo cuando debemos huir de algún peligro inminente, ahí la mente emocional es muy útil.

También existe otra clase de reacción emocional más lenta que la primera en la que se toman en consideración los pensamientos y luego los sentimientos, por ejemplo: cuando pensamos como docentes que algún estudiante nos está engañando. De igual forma señala que la lógica de la mente emocional es asociativa, “toma elementos que simbolizan una realidad, o dispara un recuerdo de la misma, para ser igual a esa realidad” (p.337) y su funcionamiento es gobernado por el sentimiento presente en un momento dado, es decir, cada sentimiento posee un conjunto específico de pensamientos reacciones y recuerdos, por ejemplo no actuamos y pensamos de la misma forma cuando sentimos ira o amor.

Algunas de las habilidades emocionales que se describen en esta obra son: (a) identificación y designación de sentimientos, (b) expresión de los sentimientos, (c) evaluación de la intensidad de los mismos, (d) manejo de sentimientos e impulsos, (e) postergación de la gratificación, (f) reducción de las situaciones que producen el estrés, (g) conocimiento de las acciones que conllevan algunos sentimientos, (h) conciencia de uno mismo y de los demás, (i) resolución de conflictos.

Los sentimientos o emociones que se tomaron en consideración en la Tesis de García (ob.cit) son los propuestos por Goleman mencionados anteriormente. A continuación se describe un poco algunas situaciones de aula en las que se manifiestan estas reacciones humanas.

Ira

La ira es un sentimiento negativo que puede producir alejamiento entre seres queridos. El control de la ira es necesario para tomar decisiones acertadas, no es recomendable tomar decisiones en la cúspide de este sentimiento. La ira no es buena ni para el espíritu ni para el cuerpo, casi siempre la detona la injusticia, el ego, y la mentira. Un poco de ira mezclada con terquedad y perseverancia puede ayudar a alcanzar las metas.

Un docente no debe dejarse llevar por la ira cuando un estudiante es deshonesto en su aprendizaje, debe ser comprensivo y estudiar la situación y de ser posible investigar las razones que llevaron a ese estudiante a cometer la falta, luego de eso debe actuar de acuerdo a las normas de convivencia establecidas.

Un estudiante no debe dejarse llevar por la ira cuando siente que es evaluado injustamente, debe tratar de dialogar con el docente y resolver la injusticia de acuerdo a las normas de convivencia.

Tristeza

La tristeza es un sentimiento opuesto a la alegría, que puede hacer desistir de proyectos de vida, sueños y metas, neutraliza y debilita, además hace que se cuestione las capacidades individuales.

Un docente preocupado por el aprendizaje de sus estudiantes puede sentirse triste cuando después de dos o tres horas compartiendo un conocimiento con sus estudiantes nota el desinterés o desmotivación y la apatía en sus rostros. Quizás puede sentirse triste cuando en una evaluación la mayoría reprueba.

Un estudiante puede sentirse triste en un aula de clases cuando: intenta resolver un problema y no consigue ni siquiera respuestas parciales, o cuando obtiene una calificación mala en una evaluación sea justa o injusta.

Temor

El temor o miedo es un sentimiento que paraliza, cuando se tiene miedo pareciera que se nublara el entendimiento, no se puede razonar correctamente ni resolver un problema aunque este sea sencillo. El temor muchas veces no deja cumplir los sueños aunque sean demasiado locos y para algunos inalcanzables. Un poco de miedo también puede confundirse con la conciencia.

Un docente comprometido con el aprendizaje de sus estudiantes teme a: no cubrir completamente el contenido del curso, la evaluación de su desempeño por parte de sus jefes o de sus propios estudiantes, que la información que está socializando no sea comprendida en su totalidad o en el peor de los casos ni siquiera sea

recibida, no tener una respuesta inmediata a todas las preguntas que formulen sus estudiantes.

Un estudiante responsable de su aprendizaje teme a: reprobado una evaluación, hacer una pregunta en clase y poner de manifiesto su ignorancia, ser ridiculizado delante de sus compañeros por parte de otro compañero o del docente mismo, no obtener respuesta a todas sus interrogantes.

Placer

El placer es una emoción que el ser humano lo puede encontrar en una comida, una bebida, prestar un servicio social, el trabajo, el estudio, la familia o la pareja, las relaciones interpersonales en general, el deporte, la música, las creencias o religiones, en fin en cualquier ámbito de la vida.

Un docente puede sentir placer cuando: nota el interés por aprender en la mayoría de sus estudiantes, la mayoría de sus estudiantes aprueban una actividad de evaluación, resuelve un problema o ejercicio.

Un estudiante debería sentir placer al estudiar y cuando se apropia de un conocimiento nuevo.

Amor

El Amor es el sentimiento más fuerte y puro que se puede experimentar entre seres humanos, este sentimiento es la fuerza que mueve a este mundo, puede generar alegría y tristeza al mismo tiempo, puede ser justo e injusto, solidario cuando amas a otras personas y egoísta cuando te amas a ti mismo.

El docente tiene que sentir amor por el conocimiento que socializa en un salón de clases y por el proceso de aprendizaje de sus estudiantes. El estudiante por su parte debe amar el conocimiento que aprende.

Sorpresa

La sorpresa es una alteración de la rutina, cuando experimentamos la sorpresa se pueden mover sentimientos como miedo, alegría, ira, tristeza, amor. La sorpresa también puede considerarse como un giro inesperado en los acontecimientos que permite reacomodar los planes, trazarse nuevos caminos para conseguir viejas metas o plantearse nuevos sueños.

El docente no debería sorprenderse de los logros ni de los avances de sus estudiantes debe descubrir las capacidades de sus estudiantes y tenerlas muy presente. El estudiante no debe sorprenderse en una evaluación, la evaluación debe ser lo más parecida a lo discutido en clase, tampoco puede sorprenderse de la valoración de sus aprendizajes, una buena o mala calificación no debe ser inesperada.

Disgusto

El disgusto es un sentimiento menos intenso que la ira, quizás determina la elección entre dos opciones, o entre varias opciones. El disgusto puede variar con el tiempo, la opción que no es elegida hoy porque no gusta, puede agradar mañana.

El docente no debe disgustarse porque sus estudiantes no comprenden la información que recién acaban de recibir, debe ser comprensivo y respetar el ritmo de cada uno, tampoco puede molestarse porque en una evaluación la mayoría repruebe es necesario investigar las causas de dicho fenómeno, sin embargo se puede disgustar por la deshonestidad de sus estudiantes pero no llegar a la ira.

El estudiante no debe disgustarse por una mala calificación debe ser honesto consigo mismo y preguntarse si realmente se la merecía y debe buscar las causas que originaron esa situación, tampoco puede disgustarse por las actividades que tenga que realizar para construir su aprendizaje.

Vergüenza

La vergüenza es una emoción que en algunos casos no hace totalmente libre a quien la experimenta, ata a una situación por temor a la sociedad a la cual pertenecemos. Un poco de vergüenza no es malo porque define el carácter, en

el otro extremo se convierte en una camisa de fuerza que no permite hacer ni siquiera las cosas que agradan.

Un docente no debe avergonzarse porque sus estudiantes no aprenden, o se muestran desinteresados, es necesario ir a la raíz de ese problema, igualmente de ninguna manera puede sentir vergüenza cuando no posee una respuesta inmediata a cualquier pregunta formulada por un estudiante. Por su parte el estudiante no debe sentir vergüenza de su ignorancia ni de hacerla pública, pues todo individuo es ignorante en alguna rama del vasto conocimiento, además el desconocer también es parte del aprender, porque así la persona sabe que debe aprender.

Las competencias afectivas se basaron en las emociones sugeridas por Goleman (ob.cit), además de las indicadas por los informantes clave en García (ob.cit): esperanza, indiferencia, alegría y Gusto por el Cálculo, el Álgebra o la Geometría.

Cuadro 2 Competencias Afectivas

Nivel	Indicadores	Descriptorios
Primer Nivel Conocimiento	Identifica sus sentimientos y emociones cuando aprende algún tópico del Cálculo	Distingue los distintos sentimientos que se mueven en el aprendizaje del Cálculo
Segundo Nivel Comprensión	Comprende y acepta sus sentimientos y emociones cuando aprende algún tópico del Cálculo	Sentimientos: Ira, Tristeza, Temor, Placer, Amor, Sorpresa, Disgusto y Vergüenza.
Tercer nivel Puesta en Práctica	Es capaz de predecir la aparición de un sentimiento relacionado con el aprendizaje del Cálculo.	Toma decisiones acertadas basadas en sentimientos relacionados con el aprendizaje del Cálculo.

Cognición

En cuanto al aspecto cognitivo se han considerado hasta el momento las teorías: (a) Obstáculos Epistemológicos, (b) Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD), y (c) Teoría Acción Proceso Objeto Esquema (APOE).

Los obstáculos epistemológicos según Bachelard (1948), son los entorpecimientos, las confusiones, las causas de estancamiento y de retroceso.

El grupo de estudiantes que colaboraron con la investigación de García (ob.cit) como informantes clave manifestaron experimentar los siguientes obstáculos epistemológicos: la experiencia básica, el uso excesivo de manuales y guías para aprender, el dato inmediato, lo demasiado interesante, la lógica como conocimiento unitario y pragmático, las falsas generalizaciones, la Historia del Cálculo como imagen muerta, los profesores como modelos, la concepción de sí mismo como estudiante, la sociedad (específicamente los compañeros de estudio).

La Teoría Antropológica de lo Didáctico juega un papel importante en esta didáctica alternativa, en la construcción y reconstrucción del conocimiento Matemático en organizaciones matemáticas y estar conscientes del tiempo que le llevó a la humanidad definir un tópico matemático para no trivializar su comprensión en las aulas de clase del presente.

La Teoría APOE comienza con la manipulación de objetos físicos o mentales para formar acciones, pero para accionar se necesita un individuo eficiente en los aspectos cognitivos, afectivos y axiológicos, esta didáctica alternativa pudiera complementar la Teoría APOE no pretende contradecirla o refutarla.

Las competencias cognitivas en el área de Cálculo que se revelaron de la investigación son: (a) Operaciones básicas en el Cálculo, (b) Sistemas de Representación, y (c) Uso del lenguaje Matemático.

Cuadro 3

Competencia Cognitiva: Operaciones Básicas en el Cálculo

Nivel	Indicadores	Descriptor
Primer Nivel Conocimiento	Identifica las operaciones aritméticas en los distintos conjuntos numéricos.	Distingue las operaciones y propiedades que cumplen los distintos conjuntos numéricos.
	Reconoce la necesidad de descomponer en factores un polinomio y de desarrollar un producto notable.	Reconoce los distintos casos de Factorización y Productos Notables
	Identifica el algoritmo, fórmula, regla o método a utilizar para resolver un ejercicio de Cálculo.	Distingue los distintos algoritmos o métodos utilizados en el Cálculo
Segundo Nivel Comprensión	Identifica las distintas Funciones Reales de una Variable Real.	Reconoce las Funciones Reales de una Variable Real
	Entiende las distintas operaciones y propiedades presentes en los conjuntos numéricos.	Adición, Sustracción, Multiplicación y División. Conmutativa, Asociativa, Elemento Neutro, Elemento Simétrico y Distributiva.
	Elige el método para descomponer en factores un polinomio, o para desarrollar un producto notable.	Método de Ruffini Resolvente de la ecuación de segundo grado Factor Común Diferencia de cuadrados Diferencia de cubos Binomio de Newton

	Selecciona el algoritmo, fórmula, regla o método a utilizar para resolver un ejercicio de Cálculo.	Algoritmo de la División Mínimo Común múltiplo Máximo Común divisor Simplificación y amplificación de fracciones. Reglas de la Potencia y la radicación. Propiedades de los logaritmos.
	Comprende las distintas Funciones Reales de una Variable Real	Afín, Cuadrática, Cúbica, Raíz cuadrada, Raíz cúbica, Valor absoluto, Signo, Mayor Entero, Logaritmo, Exponencial, Trigonométricas.
Tercer nivel Puesta en Práctica	Realiza correctamente operaciones aritméticas en los distintos conjuntos numéricos y aplica correctamente las propiedades que cumplen estos conjuntos.	Suma, resta, multiplica y divide números naturales, enteros, racionales, irracionales y complejos. Aplica las propiedades: Conmutativa, Asociativa, Elemento Neutro, Elemento Simétrico y Distributiva, en los conjuntos numéricos que las cumplen.
	Aplica correctamente los métodos para descomponer en factores un polinomio o los métodos para desarrollar un producto notable.	Puede factorizar un polinomio por distintos métodos. Puede desarrollar un producto notable por distintas vías.
	Emplea el algoritmo, fórmula, regla o método a utilizar para resolver un ejercicio de Cálculo.	Utiliza de manera óptima el algoritmo, fórmula, regla o método a utilizar para resolver un ejercicio de

Cuadro 3 (cont.)

	Cálculo.
Maneja las distintas Funciones Reales de una Variable Real	Es capaz de determinar: Conjunto de partida y llegada, La imagen de un elemento del conjunto de partida a través de esta, Dominio y rango, graficarla con distintos recursos.

Cuadro 4

Competencia Cognitiva: Sistemas de Representación

Nivel	Indicadores	Descriptor
Primer Nivel Conocimiento	Identifica los distintos sistemas de representación de un tópico Matemático.	Distingue los distintos sistemas de representación de un tópico Matemático.
	Reconoce la necesidad de representar un tópico Matemático de distintas formas.	Reconoce que un sistema de representación no es suficiente para describir todas las características y propiedades que posee un tópico Matemático.
Segundo Nivel Comprensión	Entiende los distintos sistemas de representación de un tópico Matemático.	Algebraico Analítico Geométrico
	Elige el sistema de representación que a su juicio le permite destacar las propiedades del tópico Matemático.	Describe exhaustivamente las propiedades del tópico Matemático a través del sistema de representación elegido.
Tercer nivel Puesta en Práctica	Realiza correctamente representaciones del mismo tópico Matemático en distintos sistemas.	Utiliza de manera complementaria los sistemas de representación Algebraico, analítico y Geométrico en la resolución de un ejercicio o un problema.
	Evalúa los distintos sistemas de representación	Determina la eficiencia de los distintos sistemas de representación

Cuadro 5**Competencia Cognitiva: Uso del Lenguaje Matemático**

Nivel	Indicadores	Descriptor
Primer Conocimiento	Nivel Conoce el lenguaje propio de la Matemática.	Llama a los tópicos del Cálculo por su nombre
	Identifica las distintas notaciones que posee un mismo objeto del Cálculo.	Distingue las distintas notaciones que posee un mismo objeto del Cálculo.
Segundo Comprensión	Nivel Entiende los nombres de los tópicos del Cálculo que estudia	Relaciona las características o propiedades del tópico del Cálculo con su nombre científico.
	Comprende la notación que selecciona de un determinado tópico del Cálculo.	Comprende todas las notaciones que posee un mismo tópico del Cálculo.
Tercer nivel Puesta en Práctica	Describe correctamente en forma oral y escrita los tópicos que estudia.	Es capaz de describir las propiedades que cumple el tópico que estudia.
	Escribe y utiliza correctamente la notación elegida.	Es capaz de utilizar y señalar con distintas notaciones un mismo tópico del Cálculo.

METODOLOGÍA

La modernidad es un concepto filosófico en el que se pretende imponer la razón como norma. Según Innerarity (1987), en la modernidad “Conciencia y mundo son los dos ejes fundamentales sobre los que gravita un nuevo modo de pensar” (p. 107), además señala que “La verdad equivale así a la certeza que el sujeto obtiene de haber asegurado metodológicamente la objetividad” (p.107).

Este concepto filosófico en el mundo se cree que comienza a partir de la toma de Constantinopla por los turcos en el año 1453, otros puntos de partida



considerados son el Descubrimiento de América en 1492 y la Reforma Protestante de 1517. En cuanto a su final algunos asumen que todavía estamos en presencia de la modernidad, otros proponen como final de este período los siguientes acontecimientos a nivel mundial: (a) El período posterior a la Revolución Francesa (1789), (b) La independencia de los Estados Unidos (1776), (c) Período de Guerras de Independencia Hispanoamericana (1809 – 1824). Así pues, la modernidad transcurre más o menos desde mediados del siglo XV a principios del siglo XIX.

La Matemática en la modernidad según Boyer (1986), consiste en una forma de razonamiento y no en una valija de trucos como los que ofrecía Diofanto, impone la razón como norma trascendental, considera conocimiento matemático sólo aquello que se puede demostrar a partir de leyes aceptadas y comprobadas, se basa en el método científico, y en consecuencia pretende instaurar leyes universales.

La postmodernidad se puede afirmar que inicia tras el fin de la guerra fría y la caída del muro de Berlín en 1989, con esto se evidencia el fin de la era polar y el comienzo de una era globalizada. Promueve el pluralismo y la diversidad, el lenguaje crea literalmente la verdad, cuestiona los textos ya que los postmodernistas aseguran que los textos reflejan los prejuicios y creencias del autor.

Este período se conoce también como la época del desencanto, se produce un cambio en el orden económico capitalista, se desmitifican los líderes, se cuestionan las creencias y las religiones y se rinde culto a la tecnología, desaparecen los idealismos. Por su parte Stehr (1997), lo define como: “el proceso de descentramiento intelectual” (p.25). Según Pérez y Santana (1999), afirman:

La posición de Foucault es de total rechazo hacia la ideología de la modernidad, considera insalvable el proyecto modernista. Los criterios de <<razón científica>> y el concepto de <<objetividad>> son considerados por este como una mera sustitución de las imágenes religiosas y metafísicas del mundo antiguo por otra <<retórica de la verdad>>. Foucault no cree en la posibilidad de ningún principio absoluto, ningún criterio que tenga una fundamentación firme y definitiva, y por tanto, tampoco ve positivo el establecimiento de normas universales de ningún tipo (p.106).

En Matemática el conocimiento se organiza en teorías axiomáticas, se establecen: (a) los términos no definidos, (b) los axiomas o postulados que constituyen verdades evidentes y se aceptan sin demostración, (c) los teoremas,



lemas y corolarios que surgen de las combinaciones de lo establecido anteriormente, y (d) las definiciones que se basan en los términos no definidos y otras definiciones ya establecidas.

En el siglo XX el conocimiento matemático se sigue organizando en sistemas axiomáticos como en los tiempos de Euclides, pero con un poco de incertidumbre y subjetividad, es decir, la Matemática en la actualidad se considera totalmente falible, esto se debe principalmente a los trabajos en lógica y teoría de conjuntos realizados por Kurt Gödel (lógico, matemático y filósofo austríaco – estadounidense), los cuales intentaron explicar los fundamentos de la Matemática (sistemas axiomáticos). Uno de sus teoremas de incompletitud sobre la aritmética de los números naturales establece que para todo sistema axiomático recursivo y consistente, existen proposiciones verdaderas sobre estos números que no pueden demostrarse a partir de los términos no definidos y los axiomas, en otras palabras, las bases del Edificio Matemático. Antes de Gödel se creía que la Matemática era un edificio sólido e indestructible, ahora se reconoce que es un edificio con algunas grietas.

Así como la Matemática ha sido impregnada de modernidad y postmodernidad, la Didáctica de la Matemática también, y esto se evidencia principalmente en los tipos de investigación que se llevan a cabo en este campo de saberes, según Mora (2001), “El campo de actividades que abarca la Didáctica de la Matemática está constituido esencialmente por la investigación del desarrollo del proceso de aprendizaje y de enseñanza de la Matemática en todos los niveles del sistema educativo”(p. 21). Esta investigación ha sido concebida de distintas formas a lo largo del siglo XX, según Kilpatrick (1994), en un principio se consideraba esta investigación cercana a las ciencias naturales y a su tradición empírica (paradigma cuantitativo), luego con el transcurrir de los años se pensaba la investigación en educación matemática más cercana a la comprensión interpretativa de una cultura (paradigma cualitativo) o la investigación más relacionada con la acción, entendiéndose por acción situaciones de aprendizaje de la Matemática (paradigma crítico social).

Tratándose de una línea de investigación los paradigmas mencionados anteriormente pueden ser utilizados o no dependiendo de las situaciones a estudiar por los autores de los trabajos y la dirección ejercida por los tutores en esas indagaciones.

Resultados, Análisis e Interpretación

La línea de investigación Didáctica del Cálculo aprobada el 06/05/2015 y cuyo código es: D0086, ha obtenido hasta el momento algunos resultados relacionados con los aspectos cognitivos presentes en el aprendizaje del Cálculo en Educación Universitaria, y sólo una investigación en donde se evalúan las competencias afectivas, axiológicas y cognitivas asociadas al aprendizaje del Cálculo en este nivel educativo, de esta indagación se comentarán los resultados luego del siguiente cuadro.

Cuadro 6

Trabajos de grado (Especialización y Maestría) y Tesis Doctorales tutoradas y aprobadas

Nº	Título	Tutor	Autor	Subprograma de Estudios de Postgrado	Estado de la Investigación
1	Dos Educadores Matemáticos y una Didáctica	Dr. Rolando García	Dr. José Graterol	Doctorado en Educación Matemática	Aprobada el 16/03/2016
2	Evaluación del Modelo Tetraédrico: Afectividad, Axiología y Cognición en la Didáctica del Cálculo (AAC – DC)	Dr. José Graterol	Dr. Rolando García	Especialización en Docencia en Educación Superior	Aprobado el 13/05/2016
3	Análisis didáctico de las razones y funciones trigonométricas en la formación de futuros docentes de Matemática	Dr. Rolando García	Profesor. José Mendoza	Maestría en Educación mención Enseñanza de la Matemática	Aprobado el 10/11/2016

Cuadro 6 (cont.)

4	Análisis didáctico para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones con números complejos	Dr. Rolando García	Profesor. Carlos Jiménez	Maestría en Educación mención Enseñanza de la Matemática	Aprobado el 14/11/2016
5	Secuencia Didáctica para el estudio de la Integral Definida	Dr. Rolando García	Profesora. Kenny Piña	Maestría en Educación mención Enseñanza de la Matemática	Aprobado el 14/11/2016
6	Faceta Epistémica del Conocimiento Didáctico - Matemático sobre la Función Afín aplicada a la Economía.	Dr. Ángel Carruido	Msc. Enedina Rodríguez	Doctorado en Educación Matemática	Aprobado el 21/11/2016
7	Dificultades en el Aprendizaje del concepto del Límite de una Función Real de Variable Real	Dr. Rolando García	Profesor. Williams Velázquez	Maestría en Educación mención Enseñanza de la Matemática	Proyecto por ejecutar
8	Propuesta de curso optativo de integración para la especialidad de Matemática: Tópicos de Trigonometría	Dr. Rolando García	Dr. Rolando García		Proyecto por ejecutar

En el trabajo de grado de Especialización denominado: Evaluación del Modelo Tetraédrico: Afectividad, Axiología y Cognición en la Didáctica del Cálculo (AAC – DC) se pretendió develar las fortalezas en el aprendizaje de esta área de la Matemática a partir de la ejecución del modelo. El estudio se llevó a cabo con estudiantes del curso Cálculo Diferencial e Integral del Departamento de Matemática de la UPEL – Maracay durante los períodos académicos 2015 – I y 2015 - II. La investigación se manejó bajo el paradigma post – positivista y el enfoque cualitativo, se utilizó el método hermenéutico, y en la investigación de campo se observaron algunas clases de

Cálculo del docente - investigador. Para el Análisis de la información se contará con la triangulación (categorías o competencias del modelo, opiniones de los estudiantes, postura del investigador). A continuación se mencionan los resultados obtenidos.

En cuanto a las competencias axiológicas este grupo de estudiantes de Cálculo Integral no sólo identifica los valores y antivalores presentes en las distintas relaciones humanas, sino que los comprenden y los practican en distintas actividades sociales relacionadas con el aprendizaje del Cálculo a nivel universitario como: (a) Clases dirigidas por el docente, (b) Encuentros de aprendizaje con sus compañeros y preparadores, y (c) Resolución de ejercicios y problemas en las evaluaciones grupales.

Las competencias afectivas en este grupo de estudiantes es difícil de precisarlas, por un lado les cuesta identificar y comprender los sentimientos y emociones cuando aprenden algún tópico del Cálculo, (esto se evidencia cuando en la segunda evaluación una de las estudiantes comentó que se sentía 6,5 segura del 1 al 10 para presentar, esta estudiante cuantifica el temor ante una prueba), y por el otro lado a veces son muy expresivos, esto se comprobó cuando estudiaban el método de sustitución trigonométrica donde de manera unánime expresaron en clase su vergüenza por no recordar o no haber estudiado en niveles previos al universitario los tópicos relacionados con Trigonometría.

En cuanto a las competencias cognitivas específicamente operaciones básicas en el Cálculo, este grupo de estudiantes reconocen y comprenden los distintos casos de factorización y productos notables, además de las Funciones Reales de una variable real y su Derivada. Aplican correctamente el algoritmo de la división de polinomios, las reglas de potencia y radicación, y las propiedades de los logaritmos. Realizan correctamente operaciones aritméticas en los distintos conjuntos numéricos y aplican correctamente las propiedades que cumplen estos conjuntos. Donde presentan algunas confusiones es en los tópicos trigonométricos, por ejemplo: confunden razones trigonométricas inversas con funciones trigonométricas inversas.

Este grupo de estudiantes en cuanto a los sistemas de representación que pueda poseer un tópico matemático, reconocen la necesidad de representar un tópico matemático de distintas formas, esto se comprobó en la propuesta cuando el docente – investigador planteaba una sustitución trigonométrica y devolvía el cambio con razones trigonométricas y la aplicación del teorema de Pitágoras a un triángulo rectángulo, ahí se proyectaba un cambio de sistema de representación del

algebraico al geométrico, todos reconocían este hecho acompañados del docente pero cuando les tocaba enfrentar la situación solos en sus casas o en la evaluación este grupo de estudiantes les costaba hacer la transición entre un sistema de representación a otro, incluso algunas veces resolvían todo de manera algebraica sin construir el triángulo rectángulo con los datos que tenían para después aplicar el teorema de Pitágoras. Esta situación se presentaba quizás por el poco contacto que había tenido este grupo de estudiantes a lo largo de su vida académica con tópicos trigonométricos.

En cuanto al uso del lenguaje matemático este grupo de estudiantes llaman por su nombre los distintos métodos de integración y los aplican correctamente, pero este tema quizás no es tan diverso en notaciones como el tema de derivadas reales de una variable real, así que en esta propuesta no se evidenció el uso de múltiples notaciones.

CONCLUSIONES

Hasta el momento los investigadores adscritos a esta línea se han inclinado a indagar sobre los problemas cognitivos presentes en el aprendizaje del Cálculo en Educación Universitaria, sin embargo los resultados no son concluyentes, por otro lado los inconvenientes relacionados con el dominio afectivo y los valores todavía es muy apresurado para determinarlos. Esta línea emergente también le falta por precisar las relaciones existentes entre los aspectos afectivos, axiológicos y cognitivos presentes en el aprendizaje del Cálculo en este nivel educativo.

Se recomienda implementar el modelo AAC – DC en otros cursos de Cálculo para evaluar el resto de las competencias afectivas, axiológicas y cognitivas que no se trabajaron en las investigaciones mencionadas.

Para finalizar se recomienda una educación basada en valores que desarrolle el ser del estudiante para estar en paz con su conciencia y crear una identidad propia, en sentimientos y emociones que despliegue el conocer propio del estudiante y de sus futuros discípulos y en saber hacer que es propio de la disciplina que el estudia.

REFERENCIAS

- Arrieta, L. (2009). *Perspectiva cognitivista. Fundamento para la Investigación en Educación Matemática*. Disponible: http://kaleidoscopio.uneg.edu.ve/numeros/k13/k13_04.pdf. [Consulta: 2011, Marzo 29].
- Bachelard, G. (1948). *La formación del espíritu científico*. Buenos Aires: Argos.
- Blanco, L, Gil, N y Guerrero, E. (2005). *El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos*. Disponible: http://www.fisem.org/web/union/revistas/2/Union_002_004.pdf [Consulta: 2012, Junio 2].
- Boyer, C. (1986). *Historia de la Matemática*. Madrid: Alianza Editorial.
- Burman, E, Cooper, M, Ling, L y Stephenson, J (1998). *Los valores en la educación*. España: Gedisa.
- Carreño, M. (2005). *Manual de Carreño. Urbanidad y buenas maneras*. Disponible: https://www.protocolo.org/familiar/virtudes/el_manual_de_carreno.html. [Consulta: 2017, Junio 5].
- Ferrater, J. (1969). *Diccionario de Filosofía*. Buenos Aires: Sudamericana.
- Gaarder, J. (1991). *El Mundo de Sofía*. Oslo: Siruela.
- García, R. (2013). *Afectividad, Axiología y Cognición en la Didáctica del Cálculo*. Tesis doctoral no publicada, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Maracay.
- Goleman, D. (1995). *La Inteligencia Emocional*. Buenos Aires: Javier Vergara.
- Graterol, J. (2009). *Una Fogata Matemática*. Maracay: José Servelión Graterol.
- Kilpatrick, J. (1994). Historia de la Investigación en Educación Matemática. En J. Kilpatrick, L. Rico y M. Sierra. *Educación Matemática e Investigación*. Madrid: Editorial Síntesis. *La Santa Biblia*, tr. 1988.
- Innerarity, D. (1987). Modernidad y Postmodernidad. *Anuario Filosófico*. [Revista en línea]. Disponible: <http://dialnet.unirioja.es/> [Consulta: 2010, Octubre 24].

- McLeod, D.B. (1988). *Affective issues in mathematical problem solving: Some theoretical considerations*. Journal for Research in Mathematics Education, 19, 134 – 141.
- Mora, D. (2001). *Didáctica de las Matemáticas*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Pérez Esclarín, A. (1998). *Educación valores y el valor de educar. Parábolas*. Caracas: San Pablo.
- Pérez, A y Santana, J. (1999). Habermas y Foucault: modernidad, postmodernidad y teoría de la Historia. *Anuario de la Facultad de Geografía e Historia*. [Revista en línea]. Disponible: <http://dialnet.unirioja.es/> [Consulta: 2010, Octubre 24].
- Remolina, G. (2005). *La formación en valores*. Disponible: <http://www3.ucn.cl/ofec/VALORES.pdf>. [Consulta: 2012, Mayo 21].
- Stehr, N. (1997). Los límites de lo posible: modernidad y postmodernidad. *Política y Sociedad*. [Revista en línea]. Disponible: <http://dialnet.unirioja.es/> [Consulta: 2010, Octubre 24].

RESUMEN CURRICULAR

Rolando García



Profesor del Departamento de Matemática de la UPEL – Maracay, ha trabajado con los cursos de las áreas de: Álgebra, Análisis y Geometría. También trabaja con Enseñanza de la Matemática en la Maestría de la UPEL – Maracay y el Doctorado en Educación Matemática de la UPEL - Maracay. Especialista en Docencia en Educación Superior, Magister en Enseñanza de la Matemática y Doctor en Educación egresado de la UPEL - Maracay. Ha sido tutor y jurado de trabajos de investigación a nivel de maestría y doctorado. En el Departamento de Matemática se ha desempeñado en los cargos administrativos: Coordinador del Programa de Asesoría Académica, Miembro de la Comisión de Equivalencia por el área de Análisis, Jefe del Área de Análisis, Coordinador de la línea de Investigación denominada: Didáctica del Cálculo y a nivel institucional se ha desempeñado como Jefe del Área de Asistencia Técnica de la Unidad de Evaluación Estudiantil de la UPEL – Maracay.
