

TEACHERS-IN-TRAINING'S REFLECTIONS ON THE TEACHING OF CALCULUS TO PEOPLE WITH DISTINCT CHARACTERISTICS

PROFESORES EN FORMACIÓN QUE REFLEXIONAN SOBRE LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO A PERSONAS CON CARACTERÍSTICAS DIFERENCIADAS

Parada Rico, Sandra Evelyn
Universidad Industrial de Santander
sanevepa@uis.edu.co

Echeverría Ballesteros, Cristian Leonardo
Universidad Industrial de Santander
cristian2198157@correo.uis.edu.co

We present the progress of a study that seeks to answer: What learning do teachers in training consolidate that reflect on the teaching of Calculus to people with distinct characteristics in higher education? We expect to answer this using the model of reflection and action of Parada (2011) as a theoretical-methodological guide. The study follows an action research methodology, planned in six phases; here the results of the first four are reported. The learning constructed by future teachers will be described in terms of the three components of reflective thinking established by the model. A meaning so far reached by future teachers is the need to approach the context of students to pose problems tailored to their distinct characteristics.

Keywords: Teacher Preparation in Training, Special Education, Calculus.

Colombian educational policies have promoted inclusion in the country's Higher Education Institutions (HEIs). One of them is the Universidad Industrial de Santander (UIS) context of the study reported here, in which there is an agreement for special admissions, which has been implemented since the first period of 2014. In addition, the UIS within its strategies to face the problems of desertion and permanence has created a policy of Academic Excellence (Agreement No. 018 of 2014) that is executed through accompaniment and monitoring programs for students. One of the programs, called SEA-ASAE, is led by the Mathematics School and is focused on serving and accompanying students who take math courses through peer tutoring and academic monitoring. The tutors who offer the accompaniment are mathematics teachers in training, who are studying a Bachelor's degree in mathematics from the institution.

The SEA-ASAE program has been developing since 2012 and has allowed the constitution of a Community of Practice (CoP), made up of teacher educators, professors of the mathematics subjects, practicing tutors and auxiliary tutors (graduates of the didactics of calculus course). Within the course, students who have practiced as Differential Calculus tutors with students from Science and Engineering programs have reported cases of students who: have Asperger, have a mild cognitive disability, are from indigenous communities, among others. The tutors show difficulty in attending to this population because they have not received the didactic training to do so; hence the need to promote reflection among mathematics teachers in training on teaching calculus to people with distinct characteristics.

The aforementioned, offers us two problems that can be articulated in favor of educational inclusion in HEIs: i) mathematics teachers in training require instruction around inclusion and, ii) people with distinct characteristics need support and attention from people that understand their condition and have mathematical knowledge. For this reason, in the research reported here, we focus our attention on the practitioners of the CoP, who begin their participation in it as practicing tutors who, in turn, develop the Calculus Didactics course. Course, in which a conceptual and methodological structure will be developed that allows reflection on the teaching of calculus and attention to distinct characteristics, an experience with which we hope to achieve the research objective: describe the

learning built by training teachers reflecting on the teaching of calculus to people with distinct characteristics in higher education.

Background

According to Camargo (2018), since 1960 organizations such as UNESCO have pursued guiding principles with a view to promote inclusive education. As a result of these principles, policies have emerged in different countries, including Colombia.

The Colombian political constitution of 1991 and the General Law of Education of 1994 are the main policies that speak of inclusion in Colombia, establishing that education is a right for all and that Colombians should feel included, without differentiation of race, sex, religion, political beliefs, and other constituent elements of Colombian multiculturalism. These policies have been gradually implemented, in recent decades, at various levels of education, starting with basic and secondary education, and to a lesser extent in Higher Education Institutions (HEIs).

Because the inclusion policies for HEIs were not very precise, the Ministry of National Education (MEN), and the Higher Council for Higher Education (CESU, 2013), in the agreement for the upper 2034, establish a regulatory framework, in where it is stated that in order to achieve a quality education, the entrance, permanence and graduation of students with certain distinct characteristics must be guaranteed, which may be people: i) With Special Educational Needs (SEN), that is, they have some disability status or exceptional talents; ii) from indigenous communities or reservations; iii) from Afro-Colombian, *Palenquera* and *Raizal* populations; iv) from departments where HEIs do not exist; v) coming from municipalities with difficult access or with public order problems; vi) victims of the Colombian internal armed conflict; and viii) demobilized from the peace processes.

According to a study carried out by CESU (2013) in collaboration with the Development Research Center (CID) of the Universidad Nacional de Colombia (UNAL), it is established that students with distinct characteristics are the most likely to drop out of HEIs. Furthermore, it has been shown that these students have difficulties in understanding the mathematical objects of differential calculus. Moreover, according to MEN (2016), students with SEN present certain difficulties associated with their condition.

One of the strategies offered by the MEN to guarantee the permanence and therefore the graduation of the students with distinct characteristics is to have inclusive teachers in the HEI: to have a suitable training both in its disciplinary, didactic, as well as in inclusive education.

Silverman and Thompson (2008) mention that teachers must have a deep knowledge of mathematics; Ponte (2011) states that he must also have knowledge in the didactic; Llinares (2007), Flores (2009) establish that the teacher must be reflective; and Aké (2015) mentions the need to promote reflection among mathematics teachers about inclusive education.

Parada (2011) based on the reflection processes within the communities of practice, proposes the RyA reflection and action model, which aims to guide theoretically and methodologically the actions carried out by mathematics teachers before, during and after class, in order to increase the capacity of its members to reflect critically on their professional practices.

Theoretical and Conceptual Aspects

The research of which the first results are reported here, is based on the R-y-A model, whose main objective is to promote reflection processes in communities of practice (CoP) and whose main elements are: participation (which may be peripheral or full), reflection and action. The fundamental resource that is reflected on is action, understood as the performance of the mathematics teacher in her or his own professional practices.

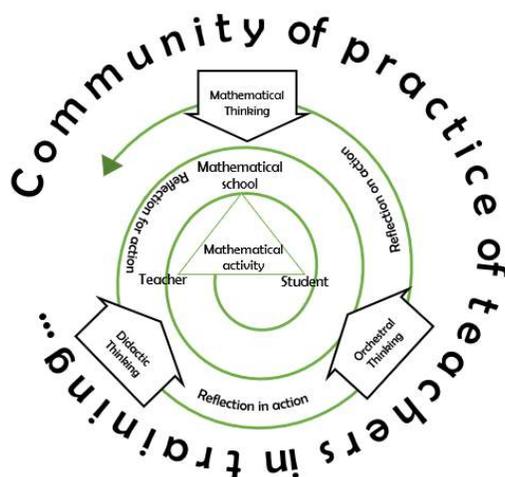


Figure 3. Adaptation to the R-y-A model of Parada (2011)

At the center of the Model is the **mathematical activity**, which is where professional development efforts are focused. Mathematical activity is found within the Saint-Onge pedagogical triangle (1997, cited by Parada, 2011), where there is a relationship between the student, the teacher and the mathematics school.

These relationships make the student's mathematical activity during class and the teacher's mathematical activity before, during and after class possible.

Following Dewey's ideas (1989), Parada (2011) understands **Reflection** as a process of resolving doubts, conflicts, and willingness to review one's performance; that is why it seeks to promote the **reflection processes** of mathematics teachers, which is a continuous process that favors professional development. It is broken down into three processes: **Reflection-for-action** (reflection made by the teacher before the class), **Reflection-in-action** (reflection made by the teacher during the class), **Reflection-on-action** (reflection made by the teacher after the class).

The three arrows around the spiral represent the three thoughts into which the **reflective thinking** of the mathematics teacher is broken down: **mathematical thinking** (the mathematical knowledge that the teacher uses to develop mathematical activity in the classroom), **didactic thinking** (arises when the teacher asks about the different ways of approaching the mathematical content to their students) and **orchestral thinking** (it is characterized around the conduct of the class and the way the teacher uses resources to promote mathematical activity in the classroom).

Research Methodology

The study reported here is of an action-research type, in the light of Kemmis and McTaggart (1988). It is carried out in six phases, which are briefly described below:

1) Phase 0 (preliminary study): study of national and international policies around inclusion in Higher Education, collection and analysis of data related to the number of students with distinct characteristics admitted to the UIS; 2) Phase 1: characterization of the community of practice (study context). Design of the intervention and participation plan with the CoP. Delimitation of the participants of the CoP on which the intervention will be carried out; 3) Phase 2: first approach to the CoP. Reflection and action processes with seven teachers in training who were developing the calculus teaching course in the first semester of 2019; 4) Phase 3: analysis of the results of the first approach; 5) Phase 4: second approach to the CoP, at the time of the writing this document. This phase is being developed with fifteen students who are ahead in the Calculus Didactics course; and 6) Phase 5: Data analysis and characterization of reflective thinking, which will answer the research

question taking into account the three dimensions of reflective thinking (variational thinking, didactic thinking and Orchestral thinking) of the mathematics teacher that the R-y-A model offers.

Some Results

The analysis of the institutional policies (Agreement No. 282 of November 7, 2017) and the data of the admissions of the University allowed us to know that between 2014 and 2019, the UIS has registered a total of 347 students who entered through special admissions, of which 220 (63%) students entered careers such as engineering, science and others, which have mathematics-related subjects, in particular differential calculus, in their study plan. Of these students: 81 come from municipalities with difficult access or problems of public order, 100 victims of the armed conflict, 15 from the Afro-Colombian, Palenquera and Raizal populations, 22 from indigenous communities and 2 from departments where there are no HEIs.

Regarding the first approach, through the negotiation of meanings that were made possible within the activities of the course, four projects were objectified, the purpose of which was to prepare a didactic design around an object of study of calculus aimed at a person with differentiated characteristics. It is from this first approach that the projects were made.

An interesting result was the one achieved by the teacher who carried out the design aimed at a student from the Misak indigenous community, with whom he worked on optimization based on problems contextualized to the needs and characteristics of his community. For this, the teacher in training initially made a documentary study of the community, then interviewed the student and later implemented its design. With the implementation of the design, it was found that from the contextualized problems the student managed to appropriate and get involved in the problem situations that were presented to him, thus favoring his learning regarding optimization.

First Reflections

Until now, some learning negotiated by teachers in terms of their reflective thinking have been evidenced: a) in mathematical thinking, they experienced confusion in their conceptual domains about the mathematical objects of differential calculus such as: function, variation, limit and derivative; which were resignified through reflection and discussion in CoP; b) in didactic thinking, they valued the need to make curricular adaptations, related to the use of language and the approach of contextualizing problems adjusted to meet their student's needs and; c) in orchestral thinking, they managed to articulate different resources adjusted to the characteristics of the student and the mathematical objects of study.

References

- Aké, L. (2015). Matemáticas y educación especial: realidades y desafíos en la formación de profesores. En López-Mojica, J. y Cuevas, J. (Coords), *Educación especial y matemática educativa*. pp. 15-32, México: Centro de Estudios Jurídicos y Sociales Mispát; Universidad Autónoma de San Luis de Potosí.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia 1991*. Bogotá: Temis.
- Camargo (2018). Breve reseña histórica de la inclusión en Colombia. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*. Volumen (4), pp. 181-187.
- Congreso de Colombia. (8 de febrero de 1994) Ley General de Educación. [Ley 115 de 1994]. DO: 41.214.
- Consejo Académico (Acuerdo No 018 de 2014). *Por el cual se establece la política y se definen los principios orientadores para contribuir a la excelencia académica de los estudiantes de pregrado de la Universidad Industrial de Santander*. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Consejo Académico (Acuerdo No 282 de 2017). *Por el cual se dictan disposiciones sobre el ingreso a la Universidad de aspirantes por la modalidad de Admisiones Especiales*. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Flores, P. (2009). Formación inicial de profesores de matemáticas como profesionales reflexivos. *Revista UNO* 17, 37-50.

- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación acción*. Laertes. Barcelona.
- Llinares, S. (2011). Formación de profesores de matemáticas. Caracterización y desarrollo de competencias docentes. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, (10),53-62.
- CESU, C. N. de E. S.-. (2013). *Acuerdo por lo Superior 2034. Propuesta de política pública para la excelencia de la educación superior en Colombia, en el escenario de la paz*.
- MEN (2016). *Hacia una educación superior inclusiva en Colombia*.
<http://www.scielo.org.co/pdf/pys/n45/n45a05.pdf> recuperado el 18 de abril
- Parada, S. (2011). *Reflexión y acción en comunidades de práctica: Un modelo de desarrollo profesional*. (Tesis de Doctorado). CINVESTAV-IPN, México.
- Ponte, J. (2011). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. *Teoría, crítica y práctica de la Educación Matemática*, 83-98.
- Silverman, J. y Thompson, P. (2008). Toward a framework for the development of mathematical knowledge for teaching. *Springer Science Business* 11:499-511.

PROFESORES EN FORMACIÓN QUE REFLEXIONAN SOBRE LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO A PERSONAS CON CARACTERÍSTICAS DIFERENCIADAS

TEACHERS-IN-TRAINING'S REFLECTIONS ON THE TEACHING OF CALCULUS TO PEOPLE WITH DISTINCT CHARACTERISTICS

Parada Rico Sandra Evely
Universidad Industrial de Santander
sanevepa@uis.edu.co

Echeverría Ballesteros Cristian Leonardo
Universidad Industrial de Santander
cristian2198157@correo.uis.edu.co

Presentamos avances de una investigación que busca responder a: ¿Qué aprendizajes consolidan en sus prácticas profesores en formación que reflexionan sobre la enseñanza del cálculo a personas con características diferenciadas en la educación superior? La que se espera responder usando como guía teórico-metodológica el modelo de reflexión y acción de Parada (2011). El estudio sigue una metodología de investigación-acción, planificada en seis fases, aquí se reportan resultados de las primeras cuatro. Los aprendizajes construidos por los futuros profesores se describirán en términos de los tres componentes del pensamiento reflexivo establecidos por el modelo. Un significado hasta ahora alcanzado por los futuros profesores es la necesidad de acercamiento al contexto de los estudiantes para plantear problemas ajustados a sus características diferenciadas.

Palabras clave: Preparación de Maestros en Formación, Educación especial, Cálculo.

Las políticas educativas colombianas, han promovido la inclusión en las Instituciones de Educación Superior (IES) del país. Una de ellas es la Universidad Industrial de Santander (UIS) contexto del estudio que aquí se reporta, en la que se cuenta con un acuerdo para las admisiones especiales, que se viene implementando desde el primer periodo de 2014, Además, la UIS dentro de sus estrategias para afrontar las problemáticas de deserción y permanencia ha creado una política de Excelencia Académica (Acuerdo No. 018 de 2014) que se ejecuta por medio de programas de acompañamiento y seguimiento a estudiantes. Uno de los programas, denominado SEA-ASAE, es liderado por la Escuela de Matemáticas y está centrado en atender y acompañar a los estudiantes que cursan las asignaturas de matemáticas mediante tutorías entre pares y monitorias académicas. Los tutores que ofrecen el acompañamiento son profesores de matemáticas en formación, que cursan Licenciatura en Matemáticas de la institución.

El programa SEA-ASAE se viene desarrollando desde el año 2012 y ha permitido la constitución de una Comunidad de Práctica (CoP), conformada por formadores de profesores, profesores titulares de las asignaturas de matemáticas, tutores practicantes y tutores auxiliares (egresados del curso de

didáctica del cálculo). Al interior del curso los estudiantes que han realizado la práctica como tutores de Cálculo Diferencial con estudiantes de programas de Ciencia e ingenierías han reportado casos de estudiantes que presentan: Asperger, discapacidad cognitiva leve, son provenientes de comunidades indígenas, entre otros. Los tutores manifiestan dificultad para atender a esta población pues no han recibido la formación didáctica para hacerlo, de allí la necesidad de promover la reflexión en los profesores de matemáticas en formación sobre la enseñanza del cálculo a personas con características diferenciadas.

Lo antes descrito, nos ofrece dos problemáticas que pueden articularse a favor de la inclusión educativa en las IES: i) los profesores de matemáticas en formación requieren instrucción alrededor de la inclusión y, ii) las personas con características diferenciadas necesitan apoyo y atención de personas que comprendan su condición y tengan conocimiento matemático. Por ello en la investigación que aquí se reporta centramos la mirada en los practicantes de la CoP, que inician su participación en ella como tutores practicantes que a su vez desarrollan el curso de Didáctica del Cálculo. Curso, en el que se desarrollará una estructura conceptual y metodológica que permita la reflexión sobre la enseñanza del cálculo y la atención a las características diferenciadas, experiencia con la que esperamos alcanzar al objetivo de investigación: describir los aprendizajes construidos por profesores en formación que reflexionan sobre la enseñanza del cálculo a personas con características diferenciadas en la educación superior.

Antecedentes

Según Camargo (2018) desde 1960, organizaciones como la UNESCO han procurado principios orientadores con miras a favorecer una educación inclusiva. Producto de estos principios han surgido políticas en diferentes países, entre ellos Colombia.

La constitución política de Colombia de 1991 y la Ley General de Educación de 1994 son las principales políticas en donde se habla de inclusión en Colombia, estableciendo que la educación es un derecho para todos y que los colombianos se deben sentirse incluidos desde la diversidad, sin diferenciación de raza, sexo, religión, creencias políticas, y demás elementos constitutivos del multiculturalismo colombiano. Estas políticas se han venido implementando de manera paulatina, durante las últimas décadas, en varios niveles de la educación, iniciando por la educación básica y media, y en menor medida en las Instituciones de Educación Superior (IES).

Debido a que las políticas de inclusión para las IES no eran muy precisas el Ministerio de Educación Nacional (MEN), y el Consejo Superior de Educación Superior (CESU, 2013), en el acuerdo por lo superior 2034, establecen un marco normativo, en donde se afirma que para lograr una educación de calidad se debe garantizar el ingreso, la permanencia y la graduación de los estudiantes con ciertas características diferenciadas, que pueden ser personas: i) Con Necesidades Educativas Especiales (NEE), es decir, que presentan alguna condición de discapacidad hasta las que presentan talentos excepcionales; ii) procedentes de comunidades o resguardos indígenas; iii) procedentes de población afrocolombiana, palenquera y raizal; iv) procedentes de departamentos donde no existen IES; v) procedentes de municipios de difícil acceso o con problemas de orden público; vi) víctimas del conflicto armado interno colombiano; y viii) desmovilizadas de los procesos de paz.

Según un estudio realizado por el CESU (2013) en colaboración con el Centro de Investigación de Desarrollo (CID) de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), se establece que los estudiantes con características diferenciadas son los más propensos a desertar de las IES. Además, se ha evidenciado, que estos estudiantes tienen dificultades para comprender los objetos matemáticos del cálculo diferencial. Además, según el MEN (2016) los estudiantes con NEE presentan ciertas dificultades asociadas a su condición.

Una de las estrategias ofrecidas por el MEN para garantizar la permanencia y por tanto la graduación de los estudiantes con características diferenciadas, es la de contar con docentes

inclusivos en la IES: poseer una formación idónea tanto en su ámbito disciplinar, didáctico, así como en educación inclusiva.

Silverman y Thompson (2008) mencionan que los profesores deben tener un conocimiento profundo en las matemáticas; Ponte (2011) expone que además debe contar con conocimiento en lo didáctico; Llinares (2007), Flores (2009) establecen que el profesor debe ser reflexivo; y Aké (2015) menciona la necesidad de promover la reflexión en los profesores de matemáticas acerca de una educación inclusiva.

Parada (2011) basada en los procesos de reflexión al interior de las comunidades de práctica, plantea el modelo de reflexión y acción R-y-A, el cual pretende guiar teórica y metodológicamente las acciones llevadas a cabo por los profesores de matemáticas *antes, durante y después* de clase, con el fin de aumentar la capacidad de sus miembros para reflexionar críticamente sobre sus prácticas profesionales.

Aspectos Teóricos y Conceptuales

La investigación de la que aquí se reportan los primeros resultados, se apoya en el modelo R-y-A, que tiene como objetivo principal promover los procesos de reflexión en comunidades de práctica (CoP) y cuyos elementos principales son: la participación (que puede ser periférica o plena), la reflexión y la acción. El recurso fundamental sobre el cual se reflexiona es la acción, entendida como la actuación del profesor de matemáticas en sus propias prácticas profesionales.

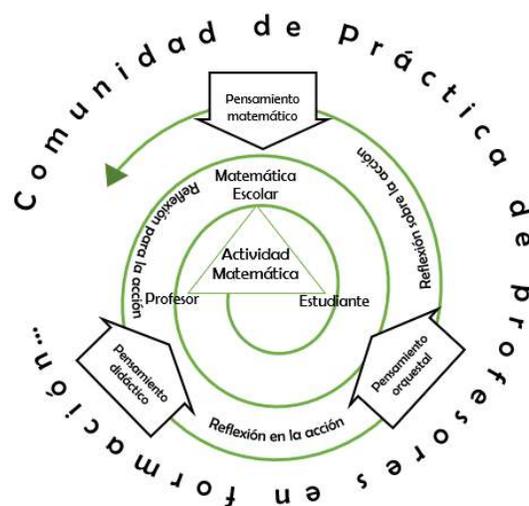


Ilustración 1. Adaptación modelo R-y-A de Parada (2011)

En el centro del Modelo se encuentra la **actividad matemática**. Que es donde se centran los esfuerzos de desarrollo profesional. La actividad matemática se encuentra al interior del triángulo pedagógico de Saint-Onge (1997, citado por Parada, 2011). En donde existen relaciones entre el alumno, el profesor y la matemática escolar.

Estas relaciones posibilitan la actividad matemática del estudiante *durante* la clase y la actividad matemática del profesor *antes, durante y después* de la clase.

Siguiendo las ideas de Dewey (1989), Parada (2011) entiende la **Reflexión** como un proceso de resolución de dudas, de conflictos, y de disposición para revisar su actuación; es por ello que se busca promover los **procesos de reflexión** de los profesores de matemáticas, siendo este un proceso continuo que favorece el desarrollo profesional, y se descompone en tres procesos: **Reflexión-para-la acción** (reflexión que hace el profesor antes de la clase), **Reflexión-en-la acción** (reflexión que

hace el profesor durante de la clase), **Reflexión-sobre-la acción** (reflexión que hace el profesor después de la clase).

Las tres flechas que se encuentran alrededor de la espiral representan los tres pensamientos en los que se descompone el **pensamiento reflexivo** del profesor de matemáticas: el **pensamiento matemático** (los conocimientos matemáticos que el profesor emplea para desarrollar la actividad matemática en el aula), el **pensamiento didáctico** (surge cuando el profesor se cuestiona sobre las diferentes maneras de acercar los contenidos matemáticos a sus estudiantes) y el **pensamiento orquestal** (se caracteriza alrededor de la conducción de la clase y la forma como el profesor usa los recursos para la favorecer la actividad matemática en el aula).

Metodología de la Investigación

El estudio que aquí se reporta, es de tipo investigación-acción, a la luz de Kemmis y McTaggart (1988). Se lleva a cabo en seis fases, que se describen brevemente a continuación:

1) Fase 0 (estudio preliminar): estudio de políticas nacionales e internacionales alrededor de la inclusión en la Educación Superior, recolección y análisis de datos relacionados con el número de estudiantes con características diferenciadas admitidos en la UIS; 2) Fase 1: caracterización de la comunidad de práctica (contexto de estudio). Diseño de el plan de intervención y participación con la CoP. Delimitación de los participantes de la CoP sobre los que se hará la intervención; 3) Fase 2: primer acercamiento a la CoP. Procesos de reflexión y acción con siete profesores en formación que desarrollaban el curso Didáctica del Cálculo en el primer semestre del 2019; 4) Fase 3: análisis de resultados del primer acercamiento; 5) Fase 4: segundo acercamiento a la CoP, en el momento en que se escribe este documento, se está desarrollando esta fase con quince estudiantes que se encuentran adelantado el curso de Didáctica del Cálculo; y 6) Fase 5: Análisis de los datos y caracterización del pensamiento reflexivo. Se espera responder a la pregunta de investigación teniendo en cuenta las tres dimensiones del pensamiento reflexivo (pensamiento variacional, el pensamiento didáctico y el pensamiento Orquestal) del profesor de matemáticas que ofrece el modelo R-y-A.

Algunos Resultados

El análisis de las políticas instituciones (Acuerdo No. 282 del 7 de noviembre del 2017) y los datos de las admisiones de la Universidad permitieron saber que entre el 2014 y el 2019, la UIS ha registrado un total de 347 estudiantes que ingresaron por medio de las admisiones especiales, de los cuales 220 (63%) estudiantes ingresaron a carreras como ingenierías, ciencias y otras, las cuales tienen en su plan de estudio materias relacionadas con matemáticas, en particular cálculo diferencial. De estos estudiantes: 81 provienen de municipios de difícil acceso o problemas de orden público, 100 víctimas del conflicto armado, 15 provenientes de población afrocolombiana, palenquera y raizal, 22 pertenecientes a comunidades indígenas y 2 provenientes de departamentos donde no existen IES.

Respecto al primer acercamiento, a través de la negociación de significados que se posibilitaron al interior de las actividades del curso, se cosificaron cuatro proyectos los cuales tenían como finalidad elaborar un diseño didáctico alrededor de un objeto de estudio del cálculo dirigido a una persona con característica diferenciada. De ese primer acercamiento, que proyectos se hicieron.

Un resultado interesante, fue el logrado por el profesor que realizó el diseño dirigido a un estudiante de la comunidad indígena Misak, con quién trabajó la optimización a partir de problemas contextualizados a las necesidades y características de su comunidad. Para ello, el profesor en formación hizo inicialmente un estudio documental de la comunidad, luego entrevistó al estudiante y posteriormente implementó su diseño. Con la implementación del diseño se pudo encontrar que a partir de los problemas contextualizados el estudiante logró apropiarse e involucrarse en las situaciones problema que se le planteaban, favoreciendo así su aprendizaje respecto a la optimización.

Primeras Reflexiones

Hasta el momento se han podido evidenciar algunos aprendizajes negociados por los profesores en términos de su pensamiento reflexivo: a) en el pensamiento matemático, ellos experimentaron confusión en sus dominios conceptuales sobre los objetos matemáticos del cálculo diferencial como: función, variación, límite y derivada; los cuales resignificaron mediante la reflexión y discusión en CoP; b) en el pensamiento didáctico, valoraron la necesidad de hacer adaptaciones curriculares, relacionadas con el uso del lenguaje y el acercamiento al contexto para el planteamiento de problemas ajustados a sus necesidades y; c) en el pensamiento orquestal, ellos lograron articular diferentes recursos ajustados a las características del estudiante y a los objetos matemáticos de estudio.

Referencias

- Aké, L. (2015). Matemáticas y educación especial: realidades y desafíos en la formación de profesores. En López-Mojica, J. y Cuevas, J. (Coords), *Educación especial y matemática educativa*. pp. 15-32, México: Centro de Estudios Jurídicos y Sociales Mispát; Universidad Autónoma de San Luis de Potosí.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia 1991*. Bogotá: Temis.
- Camargo (2018). Breve reseña histórica de la inclusión en Colombia. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*. Volumen (4), pp. 181-187.
- Congreso de Colombia. (8 de febrero de 1994) Ley General de Educación. [Ley 115 de 1994]. DO: 41.214.
- Consejo Académico (Acuerdo No 018 de 2014). *Por el cual se establece la política y se definen los principios orientadores para contribuir a la excelencia académica de los estudiantes de pregrado de la Universidad Industrial de Santander*. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Consejo Académico (Acuerdo No 282 de 2017). *Por el cual se dictan disposiciones sobre el ingreso a la Universidad de aspirantes por la modalidad de Admisiones Especiales*. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Flores, P. (2009). Formación inicial de profesores de matemáticas como profesionales reflexivos. *Revista UNO* 17, 37-50.
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación acción*. Laertes. Barcelona.
- Llinares, S. (2011). Formación de profesores de matemáticas. Caracterización y desarrollo de competencias docentes. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, (10),53-62.
- CESU, C. N. de E. S.-. (2013). *Acuerdo por lo Superior 2034. Propuesta de política pública para la excelencia de la educación superior en Colombia, en el escenario de la paz*.
- MEN (2016). *Hacia una educación superior inclusiva en Colombia*.
<http://www.scielo.org.co/pdf/pys/n45/n45a05.pdf> recuperado el 18 de abril
- Parada, S. (2011). *Reflexión y acción en comunidades de práctica: Un modelo de desarrollo profesional*. (Tesis de Doctorado). CINVESTAV-IPN, México.
- Ponte, J. (2011). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. *Teoría, crítica y práctica de la Educación Matemática*, 83-98.
- Silverman, J. y Thompson, P. (2008). Toward a framework for the development of mathematical knowledge for teaching. *Springer Science Business* 11:499-511.