

**CARACTERIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO MATEMÁTICO DE UNA
PROFESORA DE GRADO PRIMERO QUE PARTICIPA EN EL ESPACIO DE FORMACIÓN ASESORÍAS DEL
INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL**

CAROL TATIANA RAMOS ESCOBAR

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGÍA

GUILLERMO FONSECA AMAYA

JUNIO 7 DE 2022



**CARACTERIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO MATEMÁTICO DE UNA
PROFESORA DE GRADO PRIMERO QUE PARTICIPA EN EL ESPACIO DE FORMACIÓN ASESORÍAS DEL
INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL**

AUTOR:

CAROL TATIANA RAMOS ESCOBAR

Presentado para optar el título de Especialista en Pedagogía

DIRECTOR

GUILLERMO FONSECA AMAYA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGÍA

Bogotá, D.C.

07 de junio de 2022

TABLA DE CONTENIDOS

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
2. OBJETIVOS	7
2.1. GENERAL	7
2.2. ESPECÍFICOS	7
3. ANTECEDENTES	8
4. MARCO TEÓRICO	13
5. METODOLOGÍA	22
Participantes	24
6. RESULTADOS	27
7. CONCLUSIONES	78
8. ANEXOS	81
Anexo A. CRONOGRAMA	81
Anexo B. CORES.....	82
Anexo C. PLANEACIONES DE CLASE	85
Anexo D. UNIDADES DE REGISTRO	87
9. REFERENCIAS	92

TABLA DE GRÁFICAS

Ilustración 1. "Pedagogical Content Knowledge" (PCK). Adaptado de Shulman (1986, 2005).....14

*Ilustración 2 "Hexagonal model of pedagogical content knowledge for science teaching." (2008)
.....18*

*Ilustración 3. Mapa de relaciones del CDC resta desagrupando de una profesora del grado primero del
Instituto Pedagógico Nacional... 65*

INTRODUCCIÓN

La implementación en Colombia, en el año 2013, de los Lineamientos de Educación Inicial permitió la reflexión y el debate sobre la educación en los primeros años de vida del ser humano. Si bien, existían avances en términos de política pública en relación con el sistema educativo colombiano era necesario avanzar en la formalización de los enfoques teóricos, pedagógicos y didácticos de la Primera Infancia, de tal forma, que existiera una articulación entre la educación que recibían los niños en los primeros años de vida y su formación en los niveles de preescolar y básica primaria. Las transformaciones que ha venido viviendo el país, y que han sido posibles, entre otros, a través del programa De Cero a Siempre, se fortalecieron, adicionalmente, con todos los Lineamientos Técnicos Para la Atención Integral a la Primera Infancia, que permitieron la comprensión amplia del desarrollo integral en los niños y niñas desde su nacimiento hasta los 6 años.

En cuanto a los referentes, es pertinente señalar aquellos que hablan específicamente de la Educación Infantil. En primera instancia, se reconoce la importancia de la cualificación del talento humano que trabaja con esta población, que exige no solo de capacitación y formación en los ejes nucleares y específicos que se requieren para trabajar en Primera Infancia, si no, además, de la definición de ambientes y metodologías que favorezcan el desarrollo integral de los niños. Adicionalmente, en línea con lo anterior, se plantean documentos que abordan el sentido de la educación inicial y la importancia del arte, el juego, la literatura y la exploración en la educación que se brinda a esta población (MEN, Lineamientos de Educación Inicial, 2014). Es por ello, que, en ese contexto, resulta pertinente explorar la implementación de propuestas metodológicas que impacten la formación inicial, especialmente, en un contexto como el del Instituto Pedagógico Nacional, que cuenta con espacios que favorecen la formación y capacitación docente en lo relacionado con la formación en Primera Infancia.

Es así como la presente investigación surge con el propósito de incentivar, fortalecer, potenciar y orientar desde el área de matemáticas a los(as) profesoras de preescolar y de

básica primaria, para el caso especialmente a los(as) del Instituto Pedagógico Nacional que están a cargo de la enseñanza de las matemáticas en los grados primero, segundo y tercero, a partir de la caracterización de su Conocimiento Didáctico de los Contenidos Matemáticos abordados en estos primeros años de la educación básica primaria, además de la motivación e interés por la enseñanza de diferentes saberes matemáticos que permiten la integración de otras áreas y así mismo potenciar los conocimientos que allí intervienen y que seguirán abordándose en cada uno de los grados siguientes de escolaridad de los estudiantes.

Se tomaron como referentes principales a Lee S. Shulman (1986, 1987) psicólogo educativo y reformador estadounidense que ha realizado contribuciones notables al estudio de la enseñanza, a la evaluación de la enseñanza y los campos de la medicina, la ciencia y las matemáticas, y a Park y Oliver con su modelo hexagonal del Conocimiento Didáctico del Contenido como una herramienta conceptual de transformación e integración, legitimando a la enseñanza como una profesión; además los documentos que refieren la educación básica primaria a nivel nacional y en el Instituto Pedagógico Nacional, orientada al aprendizaje y desarrollo integral de las dimensiones del ser humano. Para ello, en esta propuesta se involucró a una profesora del grado primero en la enseñanza del contenido “Resta desagrupando”, se fundamenta en el modelo del Conocimiento Didáctico del Contenido propuesto por Park y Oliver (2008) caracterizando e interpretando cada una de sus componentes (la profesionalización del profesor, la reflexión en la acción y sobre la acción, así como la eficacia del profesor y su impacto sobre el alumnado), resultados de gran utilidad para planificar y transformar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos matemáticos en la básica primaria.

Por lo anterior, el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) constituye una herramienta didáctica muy útil para que los(as) profesores(as) reflexionen sobre los diversos aspectos que deben considerar para planificar, desarrollar y evaluar los contenidos en la enseñanza de la matemática y de otras disciplinas.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En el marco respecto a la Educación matemática en la educación de la básica primaria es importante problematizar el propio conocimiento del contenido y el conocimiento didáctico sobre este que han construido los(as) profesores(as) que se encargan de aportar en el proceso de enseñanza aprendizaje de esta área en la población de Educación Infantil. Respecto a esta situación en el Instituto Pedagógico Nacional, la Educación matemática en la educación básica está a cargo de un grupo de profesoras que, aunque no tienen una formación profesional en el campo, promueven procesos de aprendizaje en los(as) niños(as). Alrededor de esta situación en el propio Instituto se han generado procesos de formación a este grupo de profesoras para cualificar sus prácticas pedagógicas. En este sentido, el proyecto pretende problematizar el conocimiento didáctico del profesor en la educación matemática en la educación básica primaria, el cual se construirá a partir de tres asuntos fundamentales: el primero, la situación propia del Instituto Pedagógico Nacional, el segundo los antecedentes en relación con los problemas que hay en el conocimiento didáctico del contenido en básica primaria y el tercero sobre la práctica de las maestras que no son Licenciadas en Matemáticas.

En esta línea, el Instituto Pedagógico Nacional contempla estrategias de capacitación docente, las cuales son asignadas con el fin de fortalecer la práctica de sus maestros(as) de la básica primaria en las cuatro áreas fundamentales: lengua castellana, matemáticas, ciencias sociales y ciencias naturales. Revisar la pertinencia, además de la comprensión e interpretación que puedan tener las maestras de los contenidos, específicamente en el conocimiento de la educación matemática, reviste importancia teniendo en cuenta que esta no es su formación disciplinar; al respecto, las investigaciones sobre el tema perciben como una gran dificultad el hecho de ofrecer a los maestros la posibilidad de dictar áreas que no corresponden a su formación como licenciados, razón por la cual los aprendizajes de los estudiantes no cumplen con los estándares esperados, esto porque el conocimiento impartido se vuelve superficial.

De acuerdo con la directrices dadas en el Instituto para cada año lectivo y de contar con múltiples condiciones para hacer escuela, se generan nuevas reflexiones en espacios como trabajo en aula, práctica docente, actividades extracurriculares y específicamente en la capacitación, formación e intervención con maestras de la básica primaria en el área de matemáticas; este espacio que se denomina como “Asesorías” está dirigido a las maestras directoras de curso de los grados primero, segundo y tercero y tiene como objetivo orientar sus prácticas frente a la enseñanza del área de Matemáticas. En este orden de ideas, las asesorías pretenden contribuir con una formación que actualice, formalice y reestructure sus conocimientos y creencias a partir de nuevas estrategias, dinámicas, transformaciones y formas de ver que propicie reflexiones, mejoras y producción de conocimiento en sus prácticas.

Actualmente, por ser éste un espacio de trabajo continuo y permanente se logra en primer lugar un acercamiento importante con las maestras, de manera que se conoce más a fondo lo que realizan en el aula con sus estudiantes, al tiempo que se evidencian dificultades en el conocimiento de los contenidos propios de la educación matemática y en la noción de tarea como instrumento para desarrollar competencias, por último, estas dificultades se observan de igual medida en las metodologías utilizadas. Lo anterior, como mentor conlleva a planear con mayor interés cada uno de los encuentros, proporcionando nuevas estrategias que permitan a las maestras repensar su práctica y proponer en conjunto un camino donde los saberes de contenido matemático sean el pretexto perfecto para llevar a cabo una clase mucho más sólida, más profunda, integral y significativa, y que también unifique metodologías en cada uno de los grados determinando en las maestras un mayor interés, inmersión y compromiso por la enseñanza de saberes matemáticos.

De acuerdo con lo anterior este espacio, que lleva muchos años en el Instituto, recobra sentido y lleva a reflexionar sobre el fin de la enseñanza de las matemáticas; la manera más adecuada de hacerlo es a la luz de diferentes investigaciones que se han realizado y que entre sus conclusiones siempre llevan a ver la necesidad de la formación continua de los maestros, sin importar si es dirigida a futuros maestros o si es para quienes llevan varios años en su labor, quienes no pueden ignorarla a pesar del tiempo y la experiencia.

En este sentido, Silva (2015) en su investigación favorece la reflexión acerca de lo que piensa, dice y hace el profesor y poniendo en evidencia su ejercicio con la construcción de sus propios saberes académicos asociados a una noción escolar matemática enseñada a niños de la básica primaria, además aportan elementos en el análisis del conocimiento profesional específico del profesor de primaria, “pues este grupo de docentes ha sido poco investigado en Colombia, en razón a que la mayoría de maestros de este nivel no presenta preparación específica en una sola área relacionadas como obligatorias en la Ley 115 de 1994, sino que se constituyen bajo las premisas de la pedagogía, las didácticas generales, la psicología, siendo sus títulos de formación en licenciaturas como ed. Especial, ed. Básica primaria, Lic. Psicopedagogía, o normalistas entre otras generando un amplio y rico espectro, pues el profesor de primaria en el transcurso de su trayectoria profesional construye y reconstruye conceptos escolares en el marco de sus intereses profesionales, institucionales y personales” (Silva, 2015, pág. 12).

La educación primaria, ha venido trabajando desde hace varios años con contenidos matemáticos que deben ser abordados, lo que hace que la cuestión clave que se plantean las diversas reformas curriculares tenga casi siempre que ver con cambios metodológicos, los cuales no se han venido dando a pesar del tiempo y de las necesidades del mundo y las nuevas generaciones. Es por ello, que con el espacio de las asesorías en matemáticas no se encontrarán progresiones de enseñanza detalladas para cada uno de los contenidos matemáticos que se abordan en los grados primero, segundo y tercero, ni únicas metodologías para su enseñanza, por el contrario, el interés está en transmitir a las maestras una manera de “hacer” en la clase acorde con los principios del aprendizaje matemático, que la dinamice y que además integre saberes de otras áreas, implicando a los estudiantes en su propio aprendizaje y dejando de ver la matemática en muchas ocasiones como un área alejada de la realidad y la cotidianidad. A propósito, Lima (2017) afirma que el análisis de la práctica del profesor no se puede realizar sin una referencia a un conocimiento matemático (abordado a partir del contexto específico en el que se emplea) y a los procesos de su enseñanza y aprendizaje, otorgando a dicho conocimiento matemático de un carácter especializado, y, por tanto, específico de la labor del profesor de matemáticas. Interesan

primordialmente el conocimiento del profesor sobre los temas que ha de enseñar, sobre las relaciones entre objetos matemáticos o sobre la forma de hacer matemáticas, así como sobre las estrategias y recursos, sobre las dificultades de aprendizaje de los alumnos o sus errores habituales, y sobre lo que puede esperarse que aprendan los alumnos en un nivel determinado.

Junto a estas investigaciones y con los referentes teóricos se puede determinar que en el ejercicio de su práctica, el maestro establece transformaciones y formas de ver, que se pueden llevar a cabo a partir de los encuentros con pares académicos, de reflexiones, del compartir experiencias, de interrogantes, de temores, de asumir necesidades de formación y del desarrollo del Conocimiento Didáctico del Contenido para promover el aprendizaje y para contribuir a obtener una autoevaluación sobre la comprensión que se alcanza con todo esto, la que llevará a aprender y a enseñar matemáticas, es decir a ser matemáticamente competentes en Educación Primaria, lo que lleva a preguntarnos *¿Qué caracteriza el conocimiento didáctico del contenido matemático resta desagrupando de una de las profesoras de grado Primero de la básica primaria que participa en el espacio de formación Asesorías en Matemáticas del Instituto Pedagógico Nacional?*

2. OBJETIVOS

2.1. GENERAL

Caracterizar el Conocimiento Didáctico acerca del Contenido resta desagrupando que ha construido una profesora de grado primero de la educación básica primaria del Instituto Pedagógico Nacional.

2.2. ESPECÍFICOS

- Caracterizar las componentes del Conocimiento Didáctico del Contenido de una profesora de grado primero de la educación básica primaria del Instituto Pedagógico Nacional sobre la resta desagrupando con base en el modelo de Park y Oliver.
- Caracterizar las relaciones entre las componentes del Conocimiento Didáctico del Contenido que ha construido una profesora del grado primero en relación con la enseñanza de la resta desagrupando desde el modelo de Park y Oliver.

3. ANTECEDENTES

Diferentes investigaciones han indagado por la importancia del conocimiento didáctico del profesor en las diferentes disciplinas, para la presente investigación, se hará referencia al profesor de matemáticas, donde pocas han buscado su relación directa con profesores que no son licenciados en matemáticas pero que se desempeñan en esta área. El investigador Isaac Lima Díaz, de la Universidad Pedagógica Nacional publicó en el año 2017 el artículo de investigación *Perspectivas del conocimiento especializado del profesor de matemáticas como elemento de su desarrollo profesional*. Allí presenta los aportes teóricos al conocimiento especializado del profesor de matemáticas que se han tenido como elementos bases del desarrollo profesional planteados en la elaboración de la tesis de doctorado titulada *“Desarrollo profesional del profesor de matemáticas: estudio de caso en el nivel medio de secundaria”*. El autor entre una de sus conclusiones afirma que el conocimiento de la experiencia junto con la reflexión permite que el profesor se desarrolle profesionalmente, criterio que para la presente investigación será de gran impacto en los resultados esperados, aportando significativamente en identificar y poder evidenciar que la experiencia y el generar reflexión en encuentros con los profesores, implica en éstos asumirse en la transformación de concepciones y que conllevan a repensarse para reconstruir creencias y prácticas, lo que implica que se desarrolle profesionalmente. Lo anterior, a diferencia de la presente investigación es que se desarrolló en la básica secundaria y en cuanto al contenido, ya que reconoce diferentes representaciones de un concepto matemático, las relaciones con matemáticas aplicadas y el tratamiento con la práctica matemática.

Por otro lado, la investigadora Yanile Grajales García de la Universidad Nacional de Colombia publicó su trabajo de maestría titulado *El proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en maestros en formación, proyectado a estudiantes de primaria de la escuela Normal Superior de La Presentación de Pensilvania*. En su trabajo, invita a tener la sensación de verse resistido por factores recurrentes que están débilmente asociados con aspectos

estrictamente didácticos, es decir alusivos a la enseñanza generalizada, que se ha venido haciendo desde la respuesta del profesor, notando que se vinculan fuertemente a restricciones de orden tradicional en las concepciones epistémicas de los profesores citando a aquellos que se prepararon para el camino transformativo, donde se desea poner la cultura científica en estado de movilización permanente, reemplazando el saber cerrado y estático por un conocimiento abierto y dinámico. Es pertinente destacar y para tener en cuenta, que el trabajo fue un generador de reflexión en los encuentros con los profesores, que implicó asumirse en la remoción de concepciones, que son conducentes a repensar para reconstruir creencias y a apostar a una serie de criterios de apertura a la transformación discursiva entre los actores educativos, aspecto que se espera evidenciar para analizar en esta investigación. Se diferencia de esta investigación respecto a que se hace únicamente la interpretación frente a la enseñanza/aprendizaje de maestros en formación y no de maestros en ejercicio.

Así mismo, la investigadora Yeni Esmeralda Silva Ramírez, en su investigación titulada *El conocimiento profesional específico del profesorado de primaria asociado a la noción escolar de multiplicación* de la Maestría en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional, tenía como objetivo identificar y caracterizar en el profesor de básica primaria un conocimiento compuesto por cuatro saberes, reconociendo que es partícipe activo en la construcción de las categorías específicas de enseñanza. Esta tesis se sustenta del recorrido investigativo desarrollado por el grupo Investigación por las Aulas colombianas (INVAUCOL). Se destaca en este trabajo para la presente investigación que, en uno de sus capítulos, se organiza y se analiza la información recolectada empleando la técnica Analytical Sheme (Perafan, 2013) que favorece la reflexión acerca de lo que piensa, dice y hace el profesor y poniendo en evidencia su ejercicio con la construcción de sus propios saberes académicos asociados a una noción escolar matemática enseñada a niños de la básica primaria. Se diferencia de esta investigación en dos aspectos, uno con relación al contenido asociado a la operación de la multiplicación y dos, caracterizando el conocimiento del profesor desde cuatro saberes específicamente dirigidos a su enseñanza.

En la misma línea, la investigadora Leslie Herrera Rincón en su tesis de grado de la Maestría en Educación en el año 2016 realiza una indagación cualitativa sobre las concepciones y

prácticas de la enseñanza de las matemáticas que utilizan docentes de primaria con el propósito de proponer estrategias para fortalecerlas o transformarlas. La investigadora resalta además de ello, las concepciones que poseen frente a la pedagogía y a la didáctica y en especial la didáctica de las matemáticas, lo cual evidencia como las articulan para direccionar sus prácticas de enseñanza en el aula. Dicha indagación cualitativa, permitirá propiamente en esta investigación, una visión más amplia para el análisis de las orientaciones o finalidades de la enseñanza más aun tratándose también de profesoras de la básica primaria, con la diferencia de que el objetivo de la investigadora Leslie es establecer las prácticas utilizadas por éstas para posteriormente buscar como mejorarlas, aspecto que en la presente investigación solo será de observación.

En este aspecto, Godino (2009) en su artículo "*Categorías de Análisis de los conocimientos del profesor de Matemáticas*" analiza el modelo de conocimiento del profesor propuesto por Shulman y las adaptaciones realizadas por diferentes autores al campo de la educación matemática. El autor propone un modelo que comprende categorías de análisis de los conocimientos didáctico-matemáticos del profesor, basado en el enfoque "onto semiótico" sobre el conocimiento y la instrucción matemática; el cual puede ser una herramienta de análisis y reflexión sobre la propia práctica del profesor, modelo que será referencia para esta investigación, se diferencia de esta en cuanto a que atiende a todas las adaptaciones de otros autores con un enfoque determinado.

Adicional a ello, los autores Jesús Enrique Pinto Sosa y María Teresa González Astudillo en su ensayo "*El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de matemáticas: ¿una cuestión ignorada?*" publicado en la revista Educación Matemática en el año 2008, hacen referencia también a Shulman en cuanto a la corriente de investigación didáctica *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* o *Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)* la cual a pesar del crecimiento que ha tenido no se le ha dado la suficiente importancia para ser dominio de conocimiento esencial en los programas de formación de profesores ni como objeto de investigación en educación matemática, por ello presentan el surgimiento y fundamento de esta corriente de investigación y describen sus elementos señalando la importancia y las implicaciones que tiene como objeto de estudio y como modelo teórico

para la formación de profesores. Concluyen con la necesidad de estudiar al profesor de matemáticas a través de marcos conceptuales que permitan comprender como construye significados matemáticos, cómo los transforma y los representa en su práctica docente, aspecto que aporta notablemente a la presente investigación en cuanto a la comprensión del conocimiento del profesor, diferenciándose en atender a los programas de formación como primera instancia para potenciar dichos significados y CDC del profesor.

Las investigadoras Ana Manuela López y Aurora Lacueva en su artículo *“Proyectos en el aula: cinco categorías en el análisis de un caso”* en el 2007 exponen que en los países que integran la comunidad iberoamericana se requiere mejor preparación de los docentes, de los formadores de docentes y de los planificadores ministeriales, además de diseñar y evaluar propuestas de cambio que resulten viables y abran la puerta a nuevas transformaciones, presentando un ensayo de enseñanza por proyectos que contribuya a la transformación de la práctica educativa desarrollando iniciativas didácticas para el mejor cumplimiento de dichos proyectos, aumentando la participación y las oportunidades para la investigación y la reflexión. Siendo así esta investigación una propuesta que tiene como fin aportar a dicha transformación tan requerida en la educación colombiana y aspecto de gran importancia en la presente investigación al analizar y caracterizar el CDC de una profesora de primaria, distan en el enfoque, puesto que las investigadoras proponen en sí unas pautas de enseñanza dirigidas para la formación de profesores.

Por su parte, el investigador Jorge Mario Ortega Iglesias en su artículo *“Conocimiento escolar y conocimiento “disciplinar” del profesor: algunas reflexiones sobre la participación del profesor en la construcción y enseñanza del contenido asociado a las disciplinas escolares”* reconoce en primera instancia ciertas diferencias epistemológicas que giran en torno a aquellas características asumidas como distintivas respecto del saber que el profesor utiliza para enseñar, reflexionando así sobre los contenidos de enseñanza con los cuales el profesor trabaja asumiéndose como productos históricos culturales propios en función de la enseñanza de las diferentes disciplinas que conforman el currículo en la escuela y sobre todo alrededor de su materialización y dinamización. De esta parte y aportando a la presente investigación, se reconoce al profesorado como parte activa e importante en la producción

del saber disciplinar en el sentido escolar y pieza clave en la apertura de la comprensión del carácter disciplinar constitutivo del conocimiento profesional docente.

Además, el investigador Alberto Forero Poveda publicó en el 2020 el artículo *“Procesos de modelación matemática en formación de profesores de matemáticas”*. Allí expone las generalidades de algunas experiencias en el marco de los procesos de modelación de fenómenos reales, analizando qué aspectos potencian la formación de estudiantes para profesor de Matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, también presenta una contextualización del estudio, donde se describe la metodología y una caracterización de los procesos que promovieron el análisis de las experiencias. Concluye con diferentes elementos presentes en las experiencias, que postulan aspectos de interés para la formación de profesores de matemáticas en la actualidad que permiten fortalecer el desarrollo del pensamiento matemático en sus estudiantes, aspectos a tener en cuenta en el análisis de las finalidades de enseñanza de la presente investigación y además muy oportunos para la labor propia; se diferencia en cuanto a que se hace énfasis en la formación de maestros, pero precisamente como licenciados en matemáticas.

Todo lo anterior, por supuesto, sin perder de vista la corriente de investigación que Shulman denominó “conocimiento base para la enseñanza”, autor de referencia para esta investigación cuya finalidad principal es el análisis e interpretación del conocimiento didáctico del contenido del profesor.

4. MARCO TEÓRICO

La corriente de investigación de Shulman que considera los avances, la perspectiva del profesor y el papel central que ocupa en la enseñanza la comprensión de los contenidos curriculares por parte del profesor y los alumnos se sintetiza en tres características esenciales (López, 1999):

- ✓ Refleja una naturaleza más bien didáctica (y no psicológica).
- ✓ El saber profesional de los profesores debería integrar las proposiciones teóricas y los procedimientos técnicos que los dirigen y que pueden optimizar la actuación en el aula.
- ✓ Tanto el conocimiento de la disciplina como el conocimiento de los fundamentos psicopedagógicos tienen mucho que aportar a la mejora de la práctica de la enseñanza de una materia escolar concreta.

Para ello, Shulman propuso un mínimo de conocimientos que debe tener el profesor y los agrupó inicialmente en tres categorías (Shulman, *Those who understand: Knowledge growth in teaching.*, 1986): Conocimiento del contenido de la materia específica, Conocimiento didáctico del contenido (PCK, en inglés) y Conocimiento curricular. Posteriormente, (Shulman, 1987) reconoce otras categorías de conocimientos y las organiza como saberes o conocimientos indispensables. Propone siete categorías (incorporando las citadas en 1986): conocimiento de la materia impartida, conocimientos pedagógicos generales, conocimiento del currículo, conocimiento didáctico del contenido, conocimiento de los educandos y de sus características, conocimiento de los contextos educacionales, que abarcan desde el funcionamiento del grupo o de la clase hasta la gestión y el financiamiento, y conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educacionales.

Entre estas categorías, el “conocimiento didáctico del contenido” al que de ahora en adelante nombraremos con las siglas CDC o “Pedagogical Content Knowledge” al que nombraremos con las siglas PCK adquiere particular interés para esta investigación, debido

a que defiende, propone y justifica un conjunto de conocimientos sobre el contenido específico y cubre un vacío (o complementa) necesario sobre el conocimiento del profesor de una asignatura específica (Pinto y González, 2006). El trabajo de Shulman y colaboradores, así como de otros autores (por ejemplo, Chinnappan y Lawson, 2005; An, Kulm y Wu, 2004), evidencian la existencia y necesidad de este cuerpo de conocimientos que giran en relación con el contenido, como se muestra en la siguiente ilustración:

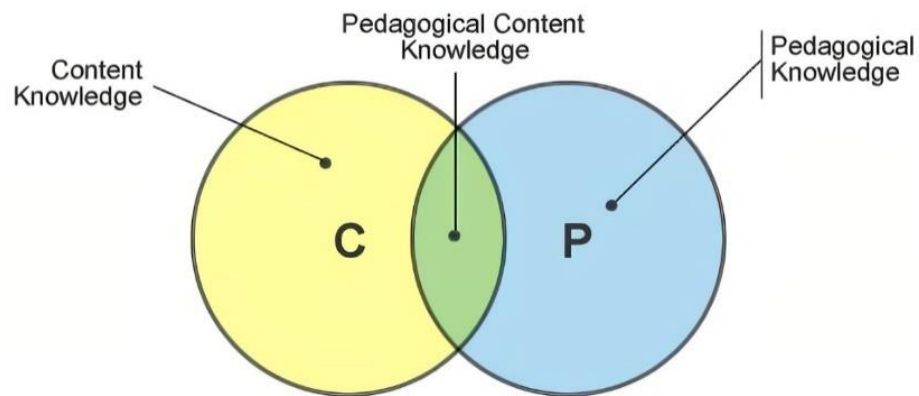


Ilustración 1. "Pedagogical Content Knowledge" (PCK). Adaptado de Shulman (1986, 2005)

“Este PCK representa la mezcla entre el contenido y la pedagogía en un esfuerzo por comprender cómo un tópico, problema o tema específico es organizado, representado y adaptado para los diversos intereses y habilidades de los estudiantes y presentado para la enseñanza” (Shulman, 1987, pág. 8).

Este no se limita a estudiar cómo se enseña para obtener el conocimiento de la didáctica general, sino que busca que el profesor comprenda lo que se ha de aprender y cómo se debe enseñar el contenido a partir de la propia práctica docente, de la comprensión de cómo el alumno aprende y comprende, resuelve problemas y desarrolla su pensamiento crítico acerca de dicho contenido (Shulman, 1987).

Aunque caracterizar el PCK en el profesorado ha permitido evidenciar valiosos aportes para comprender la naturaleza epistemológica del conocimiento profesional del profesor, estudiar sus procesos de desarrollo precisan una apuesta de gran importancia que no debe ser descuidada (Ponte, 2012). Así, indagar acerca de los procesos de desarrollo del PCK,

implica, por naturaleza, el descubrimiento de necesidades, oportunidades y posibilidades de mejora en la práctica cotidiana de los maestros, hecho que contribuye en la generación de nuevas formas de enseñanza y, con ello, mejores oportunidades de aprendizaje en los estudiantes. Soine, K. M. y Lumpe, A. presentan una apuesta viable, para investigar y desarrollar el PCK en los maestros, donde en primer lugar es necesario tener en cuenta aspectos relacionados con procesos de Desarrollo Profesional Docente situado (DPDs), a partir de la generación de espacios de colaboración focalizados en las experiencias de la enseñanza in-situ, la articulación de intereses de enseñanza y aprendizaje producto de la colaboración, la reflexión continua y colectiva de la práctica y principalmente, un fuerte compromiso por el aprendizaje tanto del sujeto que piensa la enseñanza, como del sujeto que aprende de ella (Soine, K. M. y Lumpe, A, 2014). Así, el desarrollo profesional no puede limitarse a brindar información, sino que deben estar estrechamente relacionados con la práctica profesional de los docentes y generar oportunidades de cambio en donde la reflexión colectiva sobre las estrategias de enseñanza y aprendizaje de contenidos específicos sea una experiencia de aprendizaje continuo (Van Driel y Berry, 2012).

Por otro lado, se asume un camino contextualizado para desarrollar el PCK sobre tópicos específicos de las diferentes disciplinas escolares en el marco de Comunidades Profesionales de Aprendizajes (CPA) con enfoque práctico y reflexivo, donde se ignoran los problemas relacionados con la enseñanza y aprendizaje de dichas disciplinas, y más específicamente los problemas para enseñar y aprender los contenidos específicos; lo que permite movilizar el trabajo en una CPA, es que el conocimiento que emerge de este contexto es el resultado de una “construcción social compartida” (Louis, 2006, pág. 480).

Este conocimiento, según Shulman (1986, 1987) implica la comprensión de cómo determinados temas o problemas del contenido a enseñar se organizan, representan y adaptan a los diversos intereses y habilidades de los estudiantes. “El PCK también incluye un entendimiento de lo que hace fácil o difícil el aprendizaje de tópicos específicos: las concepciones y preconcepciones que los estudiantes de diferentes edades y características traen cuando aprenden los tópicos más comúnmente enseñados. Si estas preconcepciones son errores conceptuales, como lo son frecuentemente, los profesores necesitan el

conocimiento de las estrategias que más posiblemente funcionen en la reorganización del entendimiento de los estudiantes” (Shulman, 1986, pág. 9).

En este contexto, (Chevallard, 1997) maneja un concepto similar al del PCK: la transposición didáctica o didácticas de los contenidos disciplinares, la cual se diferencia de la didáctica general y se asemeja al PCK en su característica de disciplina dedicada a estudiar las estrategias específicas de enseñanza de un contenido.

COMPONENTES DEL PCK

Actualmente y de acuerdo con las diversas conceptualizaciones que se han generado, son cuatro subcomponentes (Abell, 2008); (Gess-Newsome et al, 1990); (Magnusson, et al., 1999) que se reconocen, los cuales son empleados por los profesores de manera integrada para planificar y llevar a cabo la enseñanza:

- 1) Conocimiento sobre las estrategias de enseñanza del contenido específico
- 2) Conocimiento de la comprensión que tienen los estudiantes de este contenido
- 3) Conocimiento de las formas de evaluar este contenido y
- 4) Conocimiento de las metas y objetivos para la enseñanza del contenido en el plan de estudios.

El reconocimiento de estos subcomponentes es un elemento crucial al momento de caracterizar y evaluar el PCK en profesores en formación o ejercicio, donde estudios han mostrado que el PCK de profesores de historia, ciencias y matemáticas se relaciona positivamente con sus prácticas y a su vez con los resultados de aprendizaje de sus estudiantes, mostrando que los profesores con un PCK más sofisticado tienden a crear mejores clases, lo que a su vez tiene un efecto positivo en los aprendizajes de éstos (Baumert et al., 2010); (Monte-Sano, 2011). Por lo tanto, en términos teóricos, aún existe una necesidad muy grande de investigar la compleja relación entre PCK, prácticas y aprendizaje de los estudiantes (Abell, 2008).

Por otra parte, también existe consenso en que aún quedan muchos temas por investigar en este ámbito: la forma en que se desarrolla el PCK, la relación entre PCK del profesor y el

aprendizaje de los estudiantes y la relación entre el PCK del académico formador y los profesores principiantes o estudiantes de pedagogía (Abell, 2008). Otros temas relevantes que aún están pendientes son: la relación entre el PCK y las creencias sobre enseñanza y aprendizaje de los profesores, la interacción del PCK con otros componentes del conocimiento del profesor, la interacción entre el PCK de profesores principiantes y aquellos de más experiencias, entre muchos otros.

Es entonces, como el aporte crucial de Shulman fue enfatizar que para enseñar un contenido no basta con saber el contenido y saber de pedagogía general, sino que se deben tener conocimientos específicos de la enseñanza de dicho contenido.

Es así como Park y Oliver elaboraron y ampliaron el concepto de Shulman (1986, 1987) principalmente mediante la identificación de los componentes constitutivos en función de sus creencias o los hallazgos de estudios empíricos. Las diferencias entre los estudiosos ocurrieron con respecto a los componentes que integran en PCK, y a las etiquetas o descripciones específicas de estos componentes. Sin embargo, se coincide con los dos componentes clave de PCK de (Shulman, 1986): el conocimiento de estrategias de instrucción que incorporan representaciones de la materia y respuestas a dificultades de aprendizaje específicas y las concepciones de los estudiantes con respecto a esa materia.

Al considerar el PCK como la comprensión y la promulgación por parte de los maestros de cómo llevar a los estudiantes a comprender un tema específico usando múltiples estrategias de instrucción, representaciones y evaluaciones mientras se trabaja dentro de las limitaciones contextuales, culturales y sociales en el entorno de aprendizaje, se identifican seis componentes del PCK para la enseñanza de las ciencias extraídos principalmente del trabajo de (Grossman, 1990); (Tamir, 1988) y (Magnusson, et al., 1999): orientaciones para la enseñanza de las ciencias, conocimiento de la comprensión de los estudiantes en ciencias, conocimiento del currículo de ciencias, conocimiento de las estrategias de instrucción y representaciones para la enseñanza de las ciencias, conocimiento de evaluaciones del aprendizaje de las ciencias y la eficiencia de los maestros.

La siguiente ilustración, presenta el modelo hexagonal de (Park y Oliver , 2008) del PCK, el cual integra dichas componentes, junto a la integración y a la reflexión que está presente y circunda todo el proceso.

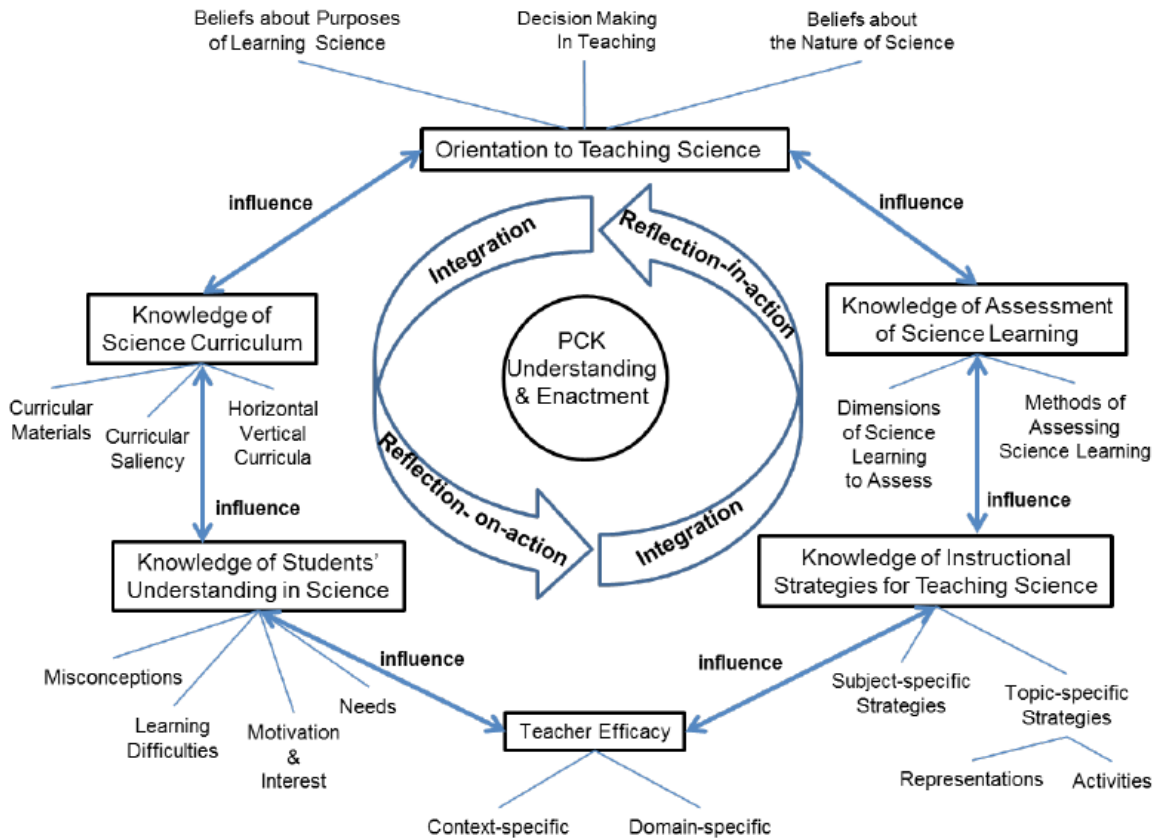


Ilustración 2. "Hexagonal model of pedagogical content knowledge for science teaching."
From: Park & Oliver, 2008, p. 279.

A continuación, la descripción de cada componente de PCK:

1. Orientaciones para la enseñanza de las ciencias: Este componente se refiere a las creencias de los docentes sobre los propósitos y objetivos de la enseñanza de las ciencias en los diferentes grados (Grossman, 1990). Dado que la transformación del conocimiento del maestro de otros dominios de conocimiento en PCK no es una tarea sencilla sino un acto intencional en el que los maestros eligen reconstruir su comprensión para adaptarse a una situación (Magnusson, et al., 1999), las orientaciones para enseñar ciencias influyen en la construcción del PCK como un mapa conceptual que guía las decisiones de

instrucción, el uso de materiales curriculares particulares y estrategias de instrucción, y la evaluación del aprendizaje de los estudiantes (Borko y Putnam, 1996).

2. Conocimiento de la comprensión de los estudiantes en ciencias: Para emplear PCK de manera efectiva, los maestros deben tener conocimiento sobre lo que saben los estudiantes sobre un tema y las áreas de dificultad probable. Este componente incluye el conocimiento de las concepciones de los estudiantes sobre temas particulares, dificultades de aprendizaje, motivación y diversidad en capacidad, estilo de aprendizaje, interés, nivel de desarrollo y necesidad.
3. Conocimiento del currículo de ciencias: Se refiere al conocimiento de los profesores sobre los materiales curriculares disponibles para enseñar una materia en particular, así como sobre los currículos horizontales y verticales de una materia (Grossman 1990). Este componente es indicativo de la comprensión del maestro de la importancia de los temas en relación con el plan de estudios en su conjunto. Este conocimiento permite a los profesores identificar conceptos básicos, modificar actividades y eliminar aspectos que se juzgan periféricos a las comprensiones conceptuales específicas. (Geddis et al. , 1993) llamó a esta comprensión “saliencia curricular” para señalar la tensión entre “cubrir el currículo” y “enseñar para comprender”.
4. Conocimiento de estrategias y representaciones didácticas para la enseñanza de las ciencias: Este componente consta de dos categorías: estrategias específicas de la materia y estrategias específicas del tema (Magnusson et al. 1999). Las estrategias específicas de la materia son enfoques generales de la instrucción que son coherentes con los objetivos de la enseñanza de las ciencias en la mente de los maestros, como los ciclos de aprendizaje, las estrategias de cambio conceptual y la instrucción orientada a la indagación. Las estrategias de temas específicos se refieren a estrategias específicas que se aplican a la enseñanza de temas particulares dentro de un dominio de la ciencia.

5. Conocimiento de la evaluación del aprendizaje de las ciencias: (Novak, 1993) afirmó: “Cada evento educativo tiene un alumno, un maestro, una materia y un entorno social. Me gustaría sugerir un quinto elemento: la evaluación” (p. 54). De acuerdo con esto, el conocimiento de la evaluación es un componente importante de PCK, el cual comprende el conocimiento de las dimensiones del aprendizaje de las ciencias que es importante evaluar y el conocimiento de los métodos mediante los cuales se puede evaluar ese aprendizaje (Tamir, 1988). Este componente incluye el conocimiento de instrumentos, enfoques o actividades específicas.

6. Eficacia docente: Se refiere a las creencias de los docentes sobre su capacidad para influir en los resultados de los estudiantes (Tournaki y Podell , 2005), se suele considerar como un componente comparable de la creencia, no del conocimiento. Sin embargo, (Kagan, 1992) definió las creencias como una “forma particularmente provocativa de conocimiento personal” (p. 65) y concluyó que la creencia es una forma de conocimiento. Además, argumentó que la mayor parte del conocimiento profesional de un maestro puede considerarse con mayor precisión como creencia.

En este sentido, cuando los maestros creen en su capacidad para ejecutar su PCK de manera efectiva, es más probable que se implemente en las aulas reales. En una publicación relacionada, describió este componente de PCK como "un grupo de actitudes, en lugar de lo que tradicionalmente se considera como conocimiento" (Appleton, 2006, pág. 42) y lo consideró una "influencia crítica" en el PCK de ciencias de los maestros de primaria.

La colocación del PCK en el centro tiene la intención de indicar su desarrollo potencial a partir de cualquiera de estos seis componentes, lo que sirve como un dispositivo heurístico y como una herramienta organizativa para cada uno de los componentes observables del PCK.

En general, el PCK se ha descrito como el conocimiento utilizado para transformar el contenido de la materia en formas más comprensibles para los estudiantes (Geddis et al.

1993; Grossman 1990; Marks 1990; Shulman 1986, 1987). En este sentido, el desarrollo del PCK implica un cambio revelador en la comprensión de los profesores “de ser capaces de comprender el tema por sí mismos, a ser capaces de dilucidar el tema de nuevas maneras, reorganizarlo y dividirlo, vestirlo con actividades y emociones, en metáforas y ejercicios, y en ejemplos y demostraciones, para que pueda ser captado por los estudiantes” (Shulman 1987, p. 13).

5. METODOLOGÍA

Esta investigación se llevará a cabo a partir de un enfoque de tipo cualitativo, el cual tiene como fin proporcionar una metodología que permita comprender el complejo mundo de la experiencia vivida desde el punto de vista de las personas involucradas (Taylor y Bodgan, 2000). Se propone, en el sentido de (Sampieri, 2018), hacer una inmersión en el aula de clases que permita significar y sensibilizarse con los hechos que ocurren allí: las participaciones de los actores, donde se enfatizara en el profesor y los procesos pedagógicos que se desarrollan, puesto que el objetivo principal de la investigación apunta a caracterizar el conocimiento didáctico de las profesoras de grado primero para enseñar matemáticas y así identificar cómo las estrategias de las asesorías de matemáticas contribuyen a transformar su conocimiento didáctico y profesional y reflexionar sobre sus propias prácticas.

Se llevará a cabo a partir del Estudio de caso (EC), el cual es una metodología que se caracteriza por precisar un proceso de búsqueda e indagación y se utiliza para conocer varios o un caso en particular, es decir el foco está puesto en la unicidad del caso. Se obtiene a través de la descripción narrativa que hace el observador de una determinada situación de la vida real, incidente o suceso que envuelva una o más decisiones y, por otro lado, el análisis de la situación la cual es tomada como un conjunto y dentro de su contexto, debe contener además del hecho o problema, la información básica apropiada que conduzca a la decisión o a los hallazgos que conlleven a una interpretación de los resultados.

Para la presente investigación son casos individuales, de interés y únicos, lo que no significa que también hay un interés por lo que tienen en común, donde se pretende comprenderlos a partir de la escucha, de aprender cómo funcionan sus afanes y en su entorno habitual y con la voluntad de dejar de lado muchas presunciones mientras se aprende (Stake, 1999). La finalidad de este estudio de caso (EC) es comprender y caracterizar el PCK de la maestra seleccionada y las relaciones entre las componentes del Conocimiento Didáctico del Contenido que ha construido en relación con la enseñanza de la resta desagrupando desde

el modelo de Park y Oliver, por lo cual cada uno de los instrumentos es un medio para la interpretación de los resultados, lo que exige una buena coordinación y análisis entre cada uno de estos.

Una de las propuestas más utilizadas para este objetivo son los instrumentos CoRes (Content Representation) y PaP-eRs (Pedagogical and Professional experience repertories) desarrollados por John Loughran y sus colegas de la Universidad de Monash (Loughran, J.J., Mulhall, P., & Berry, A. , 2004). Estos instrumentos han sido ampliamente utilizados para describir y documentar el PCK de profesores secundarios y primarios, especialmente en profesores de ciencia (Abell, 2008); (Espinosa-Bueno, J., et al, 2011); (Loughran, Mulhall y Berry, 2004, 2008); (Nilsson & Loughran, 2012); (Padilla, et al., 2008). Ambos instrumentos fueron desarrollados luego de varios años de trabajar con profesores de ciencia con mucha experiencia. El principal resultado de estos esfuerzos fue el convencimiento de los investigadores de que la mejor forma de caracterizar el PCK era tanto a través de la observación del desempeño del profesor como de entrevistas donde el profesor fuera consultado sobre cómo enseñar y sobre por qué tomó algunas de las decisiones pedagógicas que son observadas.

El CoRes es el resultado de una entrevista semiestructurada en la cual el profesor o los profesores en grupos pequeños, responde a diversas preguntas que tratan de hacer explícito su PCK sobre algún contenido específico. El instrumento consta de las siguientes preguntas que el investigador puede adaptar para un contenido específico:

1. ¿Cuál es la idea central o más importante que usted espera que aprendan los estudiantes en relación con... (contenido)?
2. ¿Por qué es importante para los estudiantes aprender sobre (contenido)?
3. ¿Qué otras cosas, aparte de la idea central, conoce usted sobre este tema y que no son tan necesarias que los estudiantes aprendan?
4. ¿Cuáles son las dificultades y/o limitaciones que usted reconoce en la enseñanza de (contenido)?

5. ¿Cuáles son las preconcepciones u otras características de los estudiantes que influyen de mayor forma en el aprendizaje de (contenido)?
6. ¿Qué otros factores reconocen que influyen de manera importante en la enseñanza de (contenido)?
7. ¿Qué estrategias conoce que son efectivas para enseñar (contenido) y por qué?
8. ¿Cuáles son las formas específicas con las cuales averigua la comprensión o confusión que los estudiantes tienen respecto a (contenido)?

Por otra parte, el PaP-eRs sirve para ilustrar la forma en que los conocimientos documentados en el CoRes pueden verse reflejados en el acto de enseñar (Loughran, Mulhall y Berry, 2004, 2008). Cada PaP-eRs es el resultado de una reflexión del profesor en relación con un aspecto específico del PCK y de su práctica. Este puede emerger a través de una entrevista de tipo “stimulated recall”, en la cual existe una confrontación de los conocimientos documentados en el CoRes, a través del análisis de situaciones de enseñanza videograbadas con relación al contenido tratado por el profesor, o también puede surgir a partir de reflexiones individuales escritas por el profesor con relación a una clase particular (Loughran, Mulhall y Berry, 2004, 2008; Loughran, Berry y Mulhall, 2012).

Para describir el desarrollo del PCK de profesores, ambos instrumentos se pueden utilizar en dos momentos temporales distintos, por ejemplo, antes o después de un proceso de desarrollo profesional, o antes y después de una experiencia práctica (Park y Oliver, 2008).

Participantes

Se eligió de escenario de la investigación el Instituto Pedagógico Nacional, institución educativa oficial de régimen especial, perteneciente a la Universidad Pedagógica Nacional, creado misionalmente para ser su centro de investigación, innovación y práctica. Actualmente, atiende una población de 1500 estudiantes aproximadamente, en los niveles de jardín, preescolar, educación especial, educación básica primaria, secundaria y media; cuenta con un grupo de 132 maestros que atiende a todas las secciones y un cuerpo directivo de 6 maestros (un director y 5 coordinadores).

En particular, se seleccionó y se trabajó con el estudio de caso (EC) de una profesora del Grado Primero de la básica primaria del Instituto Pedagógico Nacional que integra el grupo de maestras que asisten, participan y reciben Asesorías en el área de matemáticas, las cuales pertenecen a los grados primero, segundo y tercero de la básica primaria.

La profesora en mención, llamada Marina para la presente investigación, es Licenciada en docencia del diseño de la Universidad Pedagógica Nacional, tiene una especialización en Educación e Intervención a la Primera Infancia de la Fundación Universitaria Juan D Castellanos de la ciudad de Tunja; tiene 20 años de experiencia, dos en instituciones privadas (Colegio Fe y Alegría y Colegio El Libertador) y 18 en el Instituto Pedagógico Nacional, en el Instituto perteneció principalmente al área de Tecnología e Informática desempeñándose como maestra del área en diferentes niveles de secundaria y primaria; desde hace solo dos años se integró como maestra directora de curso del grado primero, lo que significa que pertenece y está a cargo de la enseñanza de las áreas globales (como se definen en la institución) de Matemáticas, Lengua Castellana, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales con su curso o grupo de estudiantes, en la actualidad ya no pertenece al área de Tecnología e Informática.

Para el estudio de caso, esta investigación tendrá los siguientes momentos:

1. Planeación
2. CoRes
3. Grabación de clases y observación participante
4. Interpretación de resultados
5. Caracterizar el PCK de la profesora
6. Integración de las componentes

A continuación, se describe cada momento y como se llevó a cabo para el EC de la profesora Marina del curso primero de la básica primaria:

Planeación: la planeación de clases de la profesora Marina según se observa y según el anexo consta del desarrollo de la clase del contenido sobre “resta desagrupando”, donde describe cada una de las acciones que realizará: explicación, las herramientas que utilizará

(tecnológicas), los ejercicios que propondrá a los estudiantes, el planteamiento de problemas, haciendo énfasis en el uso del contexto de los niños para identificar datos y hacer un razonamiento que evidencien la comprensión de la situación y desarrollar la operación por parte de los estudiantes.

Para las siguientes clases, la profesora describe las páginas del texto guía que llevan en la institución que se propondrán y se desarrollarán tanto en clase como por fuera de ésta, además del uso de otras herramientas tecnológicas como lo son actividades en CLIC, en kahoot y juegos en red. Luego de desarrollado todo el contenido, la profesora finaliza con “realizar evaluación” sobre lo trabajado y además describe que evaluará de forma combinada las restas sencillas con restas desagrupando.

CoRes: entrevista semi estructurada que fue aplicada a la profesora antes de las observaciones y grabaciones de clase, la cual responde a ocho preguntas que fueron adaptadas y que tratan de hacer explícito su PCK sobre el contenido seleccionado: resta desagrupando.

Grabación de clases y observación participante: se observaron en total cuatro (4) clases de la profesora Marina, correspondientes al desarrollo del contenido “Resta desagrupando” finalizando el año 2021, éstas fueron grabadas y luego de terminadas fueron transcritas para la posterior interpretación y análisis de esta investigación.

Interpretación de resultados: de acuerdo a cada una de las transcripciones de clases, se interpretó cada una de las acciones, expresiones, indicaciones, momentos, preguntas y orientaciones dadas por la profesora a sus estudiantes, para así tomar diferentes unidades de registro que correspondieran a cada una de las componentes dadas por el modelo de Park y Oliver, posterior a ello se seleccionaron las más potentes y las que más dieran respuesta a éstas, puesto que es importante mencionar que algunas unidades de registro caben en más de una componente.

6. RESULTADOS

En relación con los resultados obtenidos en el desarrollo de la presente investigación se presentarán en relación con los objetivos planteados, que pretenden caracterizar las componentes del conocimiento didáctico del contenido de una profesora de educación básica primaria del Instituto Pedagógico Nacional sobre la resta desagrupando con base en el modelo de Park y Oliver y de las relaciones entre las componentes del conocimiento didáctico del contenido (CDC).

Respecto a la caracterización de las componentes se describirán cada una de ellas a través de un ejercicio interpretativo de los datos obtenidos de la grabación de clases, la entrevista (CoRes) y la planeación de clases, estableciendo un diálogo entre los datos derivados del caso, los antecedentes y marcos teóricos acerca del conocimiento didáctico del contenido en el campo de la educación matemática.

Respecto a cada una de las categorías del modelo de Park y Oliver, el presente análisis corresponde a los momentos de la planeación y de la acción de la profesora Marina, a continuación, se hará la interpretación de lo que sucede, es decir, comprender y caracterizar el PCK en las unidades de registro de dichos momentos.

En relación con la categoría **orientaciones o finalidades sobre la enseñanza de la resta desagrupando** corresponde al momento de la acción en el marco del conocimiento didáctico del contenido, instaurada por Grossman (citado por Park y Oliver 2008) es definido como el componente, el cual se refiere a las creencias de los profesores sobre los propósitos y metas para enseñar en los diferentes niveles de grado. En el caso particular de los conocimientos de una disciplina, en la cual se haya especializado un profesor, es necesario modificar su forma para que sean enseñables, de tal manera que el estudiante pueda asumirlos fácilmente, gracias a que el profesor los ha hecho comprensibles con la apropiación de las dimensiones del conocimiento descritas por Grossman, Wilson, Shulman (2005) como el

conocimiento del contenido, el conocimiento sustantivo, el conocimiento sintáctico y las creencias que se tengan en la materia.

Esta tarea se concibe a partir de la planificación reflexiva de la actividad docente y del conocimiento sustantivo y sintáctico de la materia como lo señala Shulman (1987), donde este conocimiento debe incluir por lo menos el dominio de un contenido particular, el conocimiento didáctico, curricular, contextual, finalidades, objetivos, aspectos cognitivos y motivación del alumnado.

De esta manera, es posible evidenciar que la construcción de la enseñanza y el aprendizaje tiene su origen en la forma en que el docente representa en su pensamiento la enseñanza de un contenido; es decir, cómo construye el conocimiento pedagógico del mismo para producir su enseñabilidad efectivamente; así mismo, puede concebirse como una teoría que permite la reflexión del ejercicio en el aula como clave de investigación y mejora educativa.

Basado en lo anterior y en relación con el caso de la profesora Marina, en la presente investigación se pueden inferir tres orientaciones/finalidades sobre la enseñanza de la resta desagrupando:

- 1) Enseñanza algorítmica de la operación de la resta.
- 2) Asociación en la enseñanza entre estímulo y respuesta.
- 3) La enseñanza de la resta encaminando el procedimiento y la respuesta.

En relación con la finalidad de la “enseñanza algorítmica de la resta”, la profesora hace énfasis en un único procedimiento para realizar la operación de la resta, para el caso, la resta vertical, es decir un número sobre el otro (valor posicional) priorizando el ejercicio algorítmico de la resta para que los estudiantes la comprendan, donde se concibe que lo importante es el ejercicio operacional pero no se percibe un contexto real de la comprensión de la resta como proceso inverso de la suma.

Además, la orientación se rige a seguir un orden para la explicación, iniciar con restas utilizando números de una cifra, luego de dos cifras y luego de tres. Prueba de esta inferencia son estas unidades de registro:

“Yo siempre les digo y les repito, unidades debajo de unidades, centenas debajo de centenas, entonces los cuadritos en el cuaderno de matemáticas precisamente nos ayudan a guiarnos y a tener un buen orden en nuestro cuaderno”.

“Eso que estábamos haciendo es por una cifra, ahora vamos a ver por dos cifras”.

(...) “entonces tengo 7 centenas, 9 decenas y 0 unidades, los ubicó en mi tablita de valor posicional y realizamos nuestra resta, no olvidemos que siempre se debe poner el símbolo de la resta para poder ubicar nuestro resultado, listo, hacemos la resta primero unidades 0-0, luego restamos las decenas 9-8 y por último restamos las centenas 8-7”.

“Es lo que les decía la otra vez, de esa organización y de esa ubicación que les doy a mis números, porque ahí es donde está precisamente el tip para poder realizar esas restas”.

“Entonces lo que yo les digo: el número que hay acá en las unidades, que es el número que primero voy a restar, es menor al que voy a quitar y en estos casos es cuando yo necesito ir donde el vecino y pedirle prestada una decena”.

Al respecto de esta finalidad es importante resaltar las críticas en tanto a que en este sentido persiste, en muchos de los profesores, la idea tradicionalmente manejada en la escuela de una progresión didáctica que comienza por enseñar a los niños a operar numéricamente y después a aplicar este aprendizaje de cálculo numérico a la resolución de problemas, llamado “comprensión-mecanización” (Martínez, 2001). Los profesores toman postura sobre un aspecto importante de la enseñanza de la resta en la escuela como es el aprendizaje y enseñanza del algoritmo convencional para restar. Han de pronunciarse sobre dos parejas de elementos que forman parte de la preocupación que suelen tener como docentes cuando enseñan a sus alumnos un procedimiento convencional para restar: el binomio comprensión-mecanización y el otro, la relación entre los procedimientos

convencionales enseñados en la escuela y los procedimientos informales utilizados por los aprendices.

Referente a la segunda finalidad “Asociación en la enseñanza entre estímulo y respuesta”, la profesora espera durante la enseñanza conseguir un comportamiento del estudiante determinado, buscando siempre el adecuado, para este caso el procedimiento mecánico de la resta y su respectiva respuesta. Además, el uso del vocabulario propio del campo de la resta, no hay un avance en el proceso cognitivo en sí mismo sino más un ejercicio del uso del vocabulario o de la denominación del campo semántico de la resta. Mas que la comprensión, para la profesora prevalece el reconocimiento de los términos. Prueba de esta inferencia son estas unidades de registro:

“Entonces vuelvo y repito, voy a tener un número mayor en este caso es el número 7, a ese lo llamo minuendo, tengo un número menor que es el 3, se llama sustraendo es el que voy a quitar y por supuesto debo ubicar la rayita, que es la que nos ayuda para el resultado y ese resultado lo vamos a llamar diferencia”.

(...) “recuerden que a la profesora le gusta hacer todo paso a paso, entonces, tengo ya todos los datos, no me va a alcanzar el dinero porque lo que yo necesito es mayor a lo que yo tengo ahorrado, por lo tanto, no me alcanza el dinero para comprar las flores, entonces yo debo buscar la DIFERENCIA para saber cuánto me hace falta, con la operación cierto, entonces debo hacer una resta y vuelvo a mi tablita de valor posicional”

“Entonces vamos a hacer nuestra tabla de valor posicional y vamos a ubicar nuestros datos y ahorita me dan la respuesta”.

“El tema se llama restas desagrupando, que es lo que sucede con las restas desagrupando, que algunas veces cuando yo voy a restar, el minuendo, el número que yo pongo arriba, el número del cual yo voy a restar debe ser mayor al que voy a quitar ¿cierto?; pero resulta que a veces si yo reviso unidades o reviso decenas o reviso centenas, de pronto el número que está en las unidades puede ser mayor en el sustraendo, puede ser mayor al del minuendo”.

(...) “listo ya le pedí prestado, pero que paso con esta decena de acá, como yo se la pedí prestada se la debo quitar a este, le pedí prestada a la unidad, pero acá yo quite una, entonces esa decena la debo restar y ese dos me va a quedar convertido en uno y ese uno, como acá esta solito pues baja acá; entonces 25 menos 9 es igual a 16”.

“Eso es lo que les decía, es lo mismo que hablamos ahorita, que es importante que si yo tengo muy en cuenta el orden y la forma en la que yo coloco mis números eso me va a permitir que mi operación salga bien, lo que yo siempre les repito unidades debajo de unidades decenas debajo de decenas y centenas debajo de centenas y eso es lo que a mí me va a ayudar muchísimo a poder realizar también mi operación”.

(...) “vamos a hacer ahora restas con números de tres cifras, o sea vamos a utilizar centenas y funcionan de la misma manera. Voy a restar 148 menos 29, a ver cuánto nos da. Aquí tengo centenas, decenas y unidades. Si tenemos guía de tablititas de valor posicional vamos a hacer estos ejercicios”.

En cuanto a esta finalidad, Thorndike (1968) señala que las matemáticas se aprenden con base a dos leyes: (1) La respuesta a una situación se asocia con esa situación, donde esta asociación se fortalece con la repetición, es decir con el “EJERCICIO” y (2) Las respuestas seguidas de una satisfacción tenderán más a repetirse (EFECTO).

La puesta en práctica de esta teoría podría fomentar, entre otras, ideas como que el aprender matemáticas es memorizar, la comprensión del contenido juega un papel secundario, la incapacidad para calcular/resolver con rapidez es una debilidad, siempre hay una regla («receta») para resolver cualquier ejercicio o problema y sólo hay una manera correcta de resolver un problema. Así, se sigue una teoría conductista, donde como se dijo la comprensión pasa a ser algo secundario y se orientan caminos únicos para resolver una operación o para resolver problemas.

En relación con la finalidad “La enseñanza de la resta encaminando el procedimiento y la respuesta”, la profesora Marina involucra la resolución de problemas, sin embargo, no hay un espacio donde permita que el estudiante estime, haga conjeturas y sugiera explicaciones

para su solución, dejando de lado el descubrimiento en el planteamiento del problema por parte de los niños, sino que se encamina tanto el procedimiento como la respuesta por parte de la profesora. Muestra de ello, en las siguientes unidades de registro:

“En uno de los cursos de primero del IPN hay 28 estudiantes. Con el cambio de horarios, un grupo de niños del curso asiste al colegio y el otro continua en casa. Si 12 estudiantes siguen recibiendo clases en su casa, ¿Cuántos estudiantes están asistiendo de manera presencial al colegio? Inmediatamente después de leer el problema, la profesora pregunta: ¿El problema cuál es? Necesitamos saber cuántos niños están asistiendo al colegio, cuáles son los datos que nos dan allí, cuales son nuestros números”.

(...) “¿cuáles son los datos de nuestro problema?, ¿Cuál es el número mayor Mateo?”

“¿Cuánto dinero hay en el cerdito? Cuáles son los números que me aparecen acá 890 y 780 esos dos son mis datos, ojo vuelvo y les digo por eso es por lo que la profe va paso por paso mis amores. ¿De nuevo le preguntó a Mateo, Mateo cuáles son los datos del problema?”

Frente a ello, los problemas propuestos por los profesores pueden clasificarse en diferentes tipos, por su parte Vergnaud (1991) clasifica los problemas aditivos (de suma y resta) estableciendo una amplia categorización, permitiendo ubicar casi todos los problemas propuestos por los profesores. Las seis grandes categorías de problemas propuestos (Vergnaud, 1991) son:

- 1) Se componen dos medidas para dar lugar a una medida.
- 2) Una transformación opera sobre una medida para dar lugar a una medida.
- 3) Una relación une dos medidas.
- 4) Dos transformaciones se componen para dar lugar a una transformación.
- 5) Una transformación opera sobre un estado relativo (una relación) para dar lugar a un estado relativo.
- 6) Dos estados relativos (relaciones) se componen para dar lugar a un estado relativo.

Los problemas de resta pertenecientes a la primera categoría suelen ser muy usuales en el primer ciclo de educación primaria para iniciar a los niños en el proceso de aprendizaje de

la adición y de la resta, aunque ésta tiene un poco más de complejidad ya que exige de los niños que dada una de las medidas y la medida compuesta, encontrar la otra medida. Por lo tanto, los profesores utilizan de manera más recurrente problemas aditivos de la segunda categoría, en donde dada una medida inicial y una transformación sobre esa medida, se les pide a los niños que encuentren la medida final.

Algunos ejemplos de problemas pertenecientes a la segunda categoría son los siguientes:

- Luis tenía 25 canicas. Si al jugar perdió 13, ¿cuántas canicas le quedan ahora?
- Luis tenía 20 estampas. Si regaló 8, ¿cuántas le quedan?

Estas situaciones pueden ser fácilmente representadas a través de una acción directa sobre una medida y por lo tanto son más simples de resolver.

Sin embargo, no ocurre lo mismo cuando se varía la incógnita del problema en la búsqueda de la transformación o de la medida inicial. Esta variante complica la comprensión de las relaciones entre los datos del problema y requiere de un cálculo relacional más elaborado, por ello los profesores no proponen problemas de este tipo, así los niños están siendo enseñados a resolver problemas de resta pertenecientes a las categorías 2 y 3 de Vergnaud, donde se prioriza una transformación sobre la operación dada, encaminando el procedimiento a realizar para llegar a la respuesta adecuada.

Lo anterior confirma, al igual que en los resultados de la investigación de (Martínez Silva, M. y Gorgorió, N., 2004) durante la discusión y el análisis de casos e incidentes críticos y en donde los profesores se pronuncian por ofrecer “pistas” en el enunciado escrito, que ayuden a los niños a vincular el problema con la operación que lo resuelve. Preguntas como: ¿cuánto dinero le sobra?, ¿cuánto dinero le queda?, ¿cuánto dinero le regresan de feria?, ¿cuánto dinero le dieron de cambio?, proporcionan al niño mayores indicios de que se trata de un problema de resta.

Así, para la profesora Marina enseñar a sus estudiantes restar desagrupando significa, principalmente, plantear y resolver ejercicios y problemas que tengan un mismo tipo de estructura relacional.

En cuanto a la categoría **conocimiento sobre el currículo de la resta desagrupando** comprende dos elementos, el primero se refiere a la coherencia o relación del contenido de la asignatura con los contenidos de las demás áreas en un grado escolar, para el caso de la presente investigación, grado primero, esto es, currículo horizontal. El segundo elemento encierra la concordancia de los objetos de enseñanza de una ciencia en un grado escolar, con los ya impartidos en años anteriores y aquellos que se tendrán en cuenta en los años siguientes, esto es, currículo vertical (Park & Oliver, 2008).

De acuerdo con ello y con las unidades de registro de la planeación y de la observación de las clases de la profesora Marina, no se encontraron evidencias del currículo horizontal, ya que tanto la planeación como las transcripciones de las grabaciones de las clases, carecen de algún tipo de relación del contenido resta desagrupando con las demás áreas, sin evidenciarse una integración del currículo que permita establecer nuevas relaciones significativas entre los contenidos desarrollados, favoreciendo así la integración horizontal de las diferentes áreas del conocimiento para un mayor acercamiento y reconocimiento de la realidad del mundo que rodea al estudiante.

Así pues, se entiende por integración curricular:

[...] una modalidad de diseño del currículo, fundamentado en la concurrencia/colaboración/interconexión de los contenidos de varias disciplinas, para abordar un aspecto de la cultura escolar, a través de un modelo de trabajo cooperativo de profesores que incide, a su vez, en la metodología, en la evaluación y en el clima general de la institución (Illán; Pérez, 1999, p.20).

Lo que conlleva a concebir el currículo como un proceso que permita el diseño, la planificación y organización por parte de los profesores de diferentes áreas y conseguir que éstos no se limiten a llevar únicamente a la práctica los contenidos de estas, sino que se

contextualice el currículo e intervengan activamente en él para la construcción de conexiones significativas entre el mundo del aula de clases y el mundo real.

De otro lado, Fandiño (2006) propone algunas tendencias deseables del currículo en matemáticas, cuyo objetivo es “la construcción del propio conocimiento, tratando una matemática accesible a todos e interesante para cada uno” en relación con la enseñanza, aprendizaje y evaluación. En la enseñanza se incluye trabajo en grupo, motivación, uso de situaciones a-didácticas¹, modelización de fenómenos sociales y naturales y conexión con el mundo cotidiano; en el aprendizaje, fomentar la comprensión duradera, descubrimiento e investigación, y llevar un ritmo personalizado; y en la evaluación, dejar a un lado la evaluación por algoritmos, cuantitativa y de ignorancias o falta de aprendizajes.

Tendencias que en su mayoría en la clase de la profesora Marina no se hacen visibles y como ya se mencionó se relacionan directamente con el currículo horizontal buscando conexiones con las demás áreas y descubrimientos en el mundo cotidiano, llevando a cabo únicamente la repetición de procedimientos, para el caso, el de la operación de la resta.

En cuanto al currículo vertical, en la clase de la profesora Marina se pueden inferir dos conocimientos sobre el currículo de la resta desagrupando:

- 1) Preconceptos: objetos de enseñanza que ya han sido trabajados.
- 2) Asociación de objetos de enseñanza que serán vistos en grados siguientes.

En relación con el conocimiento “Preconceptos”, en las observaciones de clase, la profesora Marina hace evidente el conocimiento que ha logrado para poder orientar el contenido resta

¹ Uno de los conceptos fundamentales la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) es el de situación a-didáctica, que es aquella situación que produce un aprendizaje por adaptación. La situación a-didáctica sólo puede comprenderse con relación a la situación didáctica, que es una situación normal de clase. Una situación es didáctica cuando un individuo (profesor) tiene la intención de enseñar a otro individuo (alumno) un saber matemático dado. Una situación es a-didáctica cuando se da interacción entre un sujeto y un medio para resolver un problema. Como el medio es impersonal, no tiene ninguna intención didáctica: no desea enseñarle nada al alumno (Brousseau, 1998).

desagrupando en sus estudiantes, de tal manera que logren asimilarlo e incorporarlo a aquellos contenidos que ya poseen, llamados preconceptos.

En primer lugar este conocimiento que ha logrado la profesora Marina, se adquirió de la cualificación profesional alcanzada durante su formación universitaria, principalmente en un estudio posgradual que cursó en “Educación e intervención a la primera infancia” observándose metodologías con el uso de herramientas, medios y lenguaje apropiado para las edades en que se encuentran los niños de primero de primaria en su etapa preoperacional de 2 a 7 años (Piaget, 1982); en segundo lugar a su experiencia como licenciada en grados de la básica primaria, donde se evidencia su formación y las bases que le permiten la puesta en práctica del conocimiento adquirido, reforzado en los últimos tres años, donde se ha desempeñado como maestra de grado primero en las áreas básicas (matemáticas, lengua castellana, ciencias naturales y ciencias sociales) o global como se definen en la institución educativa donde labora actualmente (Instituto Pedagógico Nacional) y en tercer lugar, relacionado con las actividades que tienen que ver con el tema que la maestra desarrolla en el grado en mención. Prueba de esta inferencia son estas unidades de registro:

“Entonces vamos a hacer acá dos ejercicios rápidos para poder trabajar y entender un poco más esto. Vamos a hacer aquí una tabla de valor posicional, la vamos a dibujar ahí, para números de dos cifras, ¿listo?”

Estudiante: ¿Profe toca hacer la casita mágica²?

Profesora Marina: pueden hacerla, lo que les digo pueden hacerla y es por organización, si ustedes ya pueden escribir sus números utilizando los cuadritos, pues no hay problema”.

“Tengo acá una decena recuerden que una decena son 10 elementos, tengo una segunda decena y cinco unidades en esta parte de arriba, muy bien, entonces nuestro primer número, nuestro número mayor va a ser 25, esto es para que le pongamos atención, lo que les digo estamos recordando lo que vimos la clase antepasada y voy a restarle nueve a ese 25 yo voy a quitarle 9

² La casita mágica es una estrategia utilizada en la institución desde los primeros grados de la Educación Inicial, en los procesos lógico-matemáticos, la cual conlleva a los niños al establecimiento del valor posicional de cantidades numéricas, esta estrategia se hizo evidente en los diálogos realizados con las maestras que participan de la asesoría de matemáticas del Instituto Pedagógico Nacional.

este es el caso donde yo les digo recuerden que yo siempre les digo que debemos restar decenas de decenas y unidades de unidades”.

Frente a ello y a las observaciones de clase, se infiere que la profesora Marina planificó y organizó el contenido resta desagrupando, obedeciendo a la normativa curricular y por ende a los documentos curriculares, que conllevan a la organización del plan de estudios de la institución para grado primero, aspecto que también fue dialogado y evidenciado en las asesorías a las maestras desde el área de matemáticas, esta organización fue estructurada acorde con los estándares básicos de competencias en matemáticas del Ministerio de Educación Nacional, los cuales establecen que de grado primero a grado tercero los estudiantes:

[...] resuelven y formulan problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación y usa diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas aditivos (MEN, 2002).

Por otro lado, y de acuerdo con lo dialogado en la entrevista con la profesora Marina (CoRes), el plan de estudios también fue dispuesto teniendo en cuenta los derechos básicos de aprendizaje de matemáticas³, implementando elementos que favorecen el aprendizaje estructurante que los estudiantes deben desarrollar año a año, a partir de algunos enunciados, elementos y ejemplos dados desde éstos y dirigidos principalmente para profesores y padres de familia (MEN, 2015).

En cuanto al conocimiento “asociación de objetos de enseñanza que serán vistos en grados siguientes”, la profesora Marina en algunas expresiones dadas a los niños en sus clases deja ver que a partir de la enseñanza del contenido resta desagrupado, se proyectan otros contenidos que más adelante serán vistos a profundidad en grados superiores o, por otro

³ Derechos básicos de Aprendizaje Matemáticas: los DBA son un conjunto de aprendizajes estructurantes que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de educación escolar y en el área de matemáticas (MEN, 2015).

lado, que los seguirán utilizando, tal y como se evidencia en las siguientes unidades de registro:

“Vamos a tener en cuenta una cosa, resulta que tenemos minuendo, sustraendo, diferencia, que es importante acá, solo vamos a poder restar de un número mayor a un número menor, pero resulta que más adelante, cuando estén más grandes se pueden dar cuenta que pueden restar uno mayor de uno menor y en este caso va a aparecer un símbolo en el resultado, estos no son tan interesantes en este momento (...).”

“(...) esos son números de dos cifras. Aquí hay algo que nosotros podemos hacer y es probar si esa resta quedó bien hecha. ¿Cómo la voy a probar? Yo voy a coger mi diferencia – ¿se acuerdan que el resultado le llamábamos diferencia? – y la voy a sumar con el sustraendo. Acuérdense que este es el sustraendo y el otro el minuendo. ¿Como pruebo yo una resta? Debo sumar el resultado, con el sustraendo; ¿qué quiere decir? que si yo quiero saber si este resultado es correcto debo sumar 39 (diferencia) con el sustraendo que es 47 y ese resultado me debe dar igual al minuendo. Puedo hacer esa suma y mirar si me da 86, entonces está bien hecha la resta. Esto se hace mucho con números grandes”.

En relación con este conocimiento y conforme con este análisis y haciendo un repaso de los conceptos matemáticos que los niños van a estudiar en la enseñanza posterior, se puede decir que las raíces de las actitudes matemáticas de los niños del grado primero están en el período preoperacional que corresponde a la edad infantil. La evolución depende tanto del proceso de maduración del sujeto como de su interacción con el medio y no se debe olvidar que la escuela forma parte de ese medio (Castro Martínez, 2002).

Apunta (Baroody, 1988) que el desarrollo matemático de los niños sigue, en muchos aspectos, un proceso paralelo al desarrollo histórico de las matemáticas. Así el conocimiento impreciso y concreto de los niños se va haciendo gradualmente más preciso y abstracto, tal como ha sucedido con el conocimiento de las matemáticas a través del tiempo. Los niños poco a poco van elaborando una amplia gama de técnicas a partir de su matemática intuitiva, la matemática en los niños se desarrolla teniendo como base las necesidades prácticas y las experiencias concretas. Como ocurriera en el desarrollo histórico, contar desempeña un papel esencial en el desarrollo del conocimiento informal y este a su vez prepara el terreno para la matemática formal.

Todo lo anterior demuestra que el conocimiento del currículo de la profesora Marina da respuesta al plan de estudios propuesto en la institución para grado primero, donde la organización institucional esta articulada a los acuerdos a los que se han llegado desde las diferentes reuniones, principalmente a las orientaciones dadas desde el área de matemáticas y que corresponden a la organización curricular en el marco del criterio institucional y por otro lado, enmarcado desde lo establecido por los estándares básicos de competencias en matemáticas del MEN. El contenido de resta desagrupado es abordado en este grado desde la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud (1990) donde dispone que la estructura aditiva se enseña en los primeros años de escolaridad y son la base para la conceptualización de las operaciones básicas en la resolución de problemas con números naturales; al continuar con la construcción de los siguientes conjuntos numéricos estas estructuras aditivas se amplían generando múltiples combinaciones, provocando una complejidad adicional a la dificultad que tiene el nuevo conjunto numérico, en este caso los números enteros.

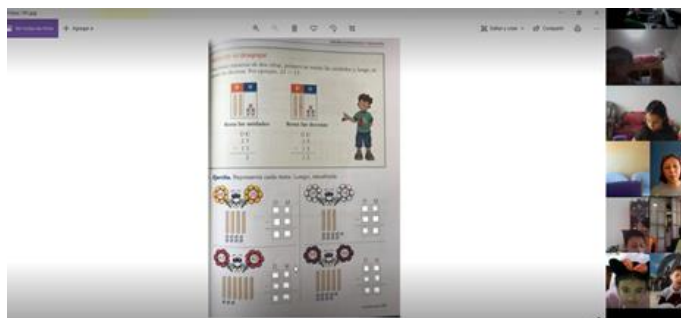
Por otra parte, en las clases de la profesora Marina se evidencia que para lograr este contenido se requiere del reconocimiento de diferentes preconceptos matemáticos, teniendo en cuenta las diversas posibilidades en que aprenden sus estudiantes por medio de algunas actividades a partir de la resolución de problemas orientadas principalmente a reconocer los términos de la resta y el procedimiento para la desagrupación de decenas.

Así mismo, se proponen ejercicios de afianzamiento donde se prioriza el valor posicional y actividades de aplicación durante la explicación que permiten interactuar e interiorizar el contenido y relacionarlo con la cotidianidad y el contexto de los estudiantes, como medio de ello se hace uso del libro de texto propuesto para este grado, como se muestra en las siguientes unidades de registro:

[...] “vamos a mirar nuestro libro van a sacar su libro de rutas matemáticas, entonces voy a preguntar mis amores, ¿hicimos página 100?”

Estudiante: Si señora”

“Página 100 que era sustracción de decenas, los que no han hecho la página cien la van a empezar hacer, los que no las hayan hecho 100, 101, 102 y 103 las hacen, los que ya las hicieron yo se las voy a compartir acá, miren voy a compartir acá:”



“Bueno mis amores, entonces dejamos hasta ahí, no se les olviden enviarme las páginas del libro, no tienen que ser ya, tienen esta semana para que me lo envíen, chao mis amores que estén bien nos vemos el viernes”.

De esta manera, se demuestra que la profesora reconoce y comprende los diversos medios con los que el estudiante interactúa con el contenido, a partir de la organización institucional articulada a los acuerdos que se han llegado desde discusiones de los(as) profesores(as) en las diferentes reuniones y que corresponden al planteamiento curricular y todo lo que está inmerso en éste, ejemplo de ello, el texto guía que se propuso, se seleccionó, se solicitó en la lista de útiles y se desarrolla actualmente en el grado primero de la institución con los estudiantes.

La categoría **conocimiento de la comprensión que tienen los estudiantes de la resta desagrupando** se refiere a aquellas acciones que define el maestro con las cuales esperan dar cuenta de los conocimientos y de las expectativas de los estudiantes, para así contrastar aquello que se propone con los alcances de los estudiantes sobre el contenido (Park y Oliver, 2008).

De esta forma, la profesora Marina tiende en sus clases a entrar en una dinámica de diversas preguntas con las cuales espera dar cuenta tanto de preconceptos como de los conocimientos de los estudiantes frente al contenido enseñado. En esta dinámica de

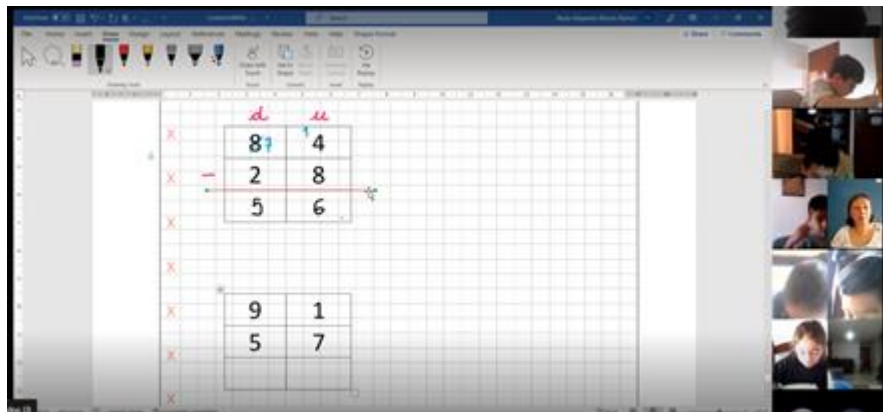
preguntas al momento de plantear ya sea un ejercicio o una situación problema, se suele tomar nota en el tablero de lo que los estudiantes contestan para luego, en el ejercicio de socialización y orientación, contrastar aquello que se había propuesto con la solución de éstos y además con el paso a paso del procedimiento de la resta desagrupando, aspecto al que la profesora da gran importancia y se pudo evidenciar en cada una de las clases observadas.

Por consiguiente, se infieren y se destacan dos conocimientos de aprendizaje de la resta desagrupando de los estudiantes de grado primero:

- 1) Preconceptos e ideas equívocas sobre el aprendizaje del contenido.
- 2) Motivación, interés y necesidades de los estudiantes.

En lo que respecta al conocimiento de “preconceptos e ideas equívocas” sobre el aprendizaje de la resta desagrupando de los estudiantes, la profesora Marina emplea diversas preguntas para indagar por aquellas nociones iniciales que traen los niños y necesarias para abordar el contenido, además tiene en cuenta los diferentes tipos y ritmos de aprendizaje y toma aquellas ideas equívocas de los niños para la preparación y proposición de ejercicios o situaciones problema que le permitan esclarecerlas y reorientarlas, las siguientes unidades de registro muestran evidencia de ello:

***“Profesora Marina:** Voy a colocar acá noventa y nueve, le voy a restar... No voy a restar noventa y uno: a noventa y uno le voy a restar cincuenta y siete.*



***Profesora:** A ver cuánto nos da eso; a ver Nicole me va a ayudar con esa.*

Nicole me ayudas a resolverla por favor. ¿Como haces tú el proceso?

Nicole: *Yo siempre empiezo por unidades, a siete le quito una y me quedan seis.*

Profesora Marina: *¿Segura? Ojo con esto, ¿le quito a siete uno, o a uno le quito siete?"*

"Profesora Marina: *Vamos con el siguiente ejercicio, voy a ponerles 3 ejercicios más y ustedes los van a resolver y luego compartimos:*

Gabriel: *Profe ¿entonces no le quito nada a la unidad?*

Profesora Marina: *¿En cuál Gabriel?*

Gabriel: *En la unidad de tres y siete, o sea de tres menos siete*

Profesora Marina: *Claro, recuerda lo que hacemos recuerda que le debes pedir prestado al siguiente uno para que puedas hacer la resta.*

Mateo: *Profe no te entendí lo de prestarle*

Profesora Marina: *¿En cuál estas Mateo?*

Mateo: *Estoy en la segunda y no te entendí en lo de prestarle".*

Frente a esto, Llinares (citado en Godino, et al., 2004, p.161) enuncia que en los primeros grados de educación primaria se requiere que el profesor reconozca en sus estudiantes el tipo de relaciones entre los números que son capaces de realizar. A esto se le llama "el sentido numérico": entendido como "una buena intuición sobre los números y sus

relaciones”, que debe desarrollarse gradualmente como resultado de explorar los números, usarlos en una variedad de contextos, y relacionarlos entre sí, superando el limitado aprendizaje de los algoritmos tradicionales. El sentido numérico se concibe como una forma de pensar, por consiguiente, no es una “lección” en el currículum de las matemáticas de primaria, sino una manera de aproximarse al trabajo con los números en el aula.

Al trabajar con estudiantes problemas y situaciones matemáticas, se deben incluir actividades y juegos en donde los niños descubran y apliquen las relaciones entre los números naturales: “mayor que”, “menor que”, “igual a”, “diferente de”, como estrategia para su resolución. En el caso de las operaciones con los números, el sentido numérico sirve para encontrar relaciones entre colecciones como: “cuál tiene más elementos”, “cuál tiene menos” “en cuál hay igual cantidad”, con lo que los(as) niños(as) son capaces de resolver problemas y situaciones matemáticas, como las que resolvieron anteriormente en la unidad de registro expuesta. Para Llinares, los niños deben desarrollar su sentido numérico antes de aprender los algoritmos tradicionales (como los de suma, resta, multiplicación y división).

En cuanto al conocimiento de comprensión del estudiante en las clases de la profesora Marina, es realizado a través de actividades de exploración de conocimientos previos, en la cual da importancia a las bases que poseen con relación al tema, además de las habilidades comunicativas con las que cuentan. Estas son empleadas en el desarrollo de las actividades básicas propuestas; por otro lado, emplea preguntas para indagar por los preconceptos de los niños y tiene en cuenta los diferentes tipos de aprendizaje para la preparación de las temáticas.

Al respecto, sobre el conocimiento de los estudiantes de nivel infantil, la teoría conductista considera que los niños llegan a la escuela como recipientes vacíos los cuales hay que ir llenando, y que aparte de algunas técnicas de contar aprendidas de memoria, que por otra parte son un obstáculo en el aprendizaje sobre aspectos numéricos, los niños de preescolar no tienen ningún otro conocimiento matemático. La teoría cognitiva por el contrario considera que antes de empezar la escolarización (enseñanza primaria) los niños han

adquirido unos conocimientos considerables sobre el número, la aritmética y los objetos que le rodean.

Por su parte, Castro, E. (2002) enuncia que la observación de la realidad de los niños muestra lo que estos son capaces de hacer con preconceptos numéricos antes de llegar a la escuela, durante ese tiempo los niños vienen recibiendo gran información de su casa, del contexto en el que se desenvuelven y de lo que se le va enseñando, por ejemplo, como iniciación a los niños se les enseña a aprenderse de forma memorística la serie numérica, así “la mayoría de los niños de cuatro y medio a seis años pueden llegar a contar hasta 29 o 39, no tienen problemas para citar el número siguiente a otro o el anterior a otro, al menos hasta el diez, si bien el concepto de anterior les es más difícil que el de siguiente, pueden aplicar la regla del valor cardinal en colecciones pequeñas, conocen la relación entre los aspectos ordinales y los cardinales de una misma colección, pueden leer numerales y entender números expresados oralmente, hacen estimaciones de conjuntos pequeños de objetos, comparan tamaños de colecciones utilizando e interpretando correctamente los términos comparativos "mayor que", "menor que" e "iguales". (Castro Martínez, 2002, pág. 12)

Así, los niños en sus primeras experiencias de contar desarrollan una comprensión de la aritmética⁴, también del concepto informal de la adición relacionado con la acción de añadir, agregar, ampliar y el de la sustracción relacionado con quitar, apartar, separar, acciones que fundamentan una base en los niños además de otras habilidades matemáticas para resolver mentalmente problemas de suma y resta cuando los números utilizados están de acuerdo con su capacidad para contar y realizar series numéricas, es decir al usar números Naturales.

“Todo este conocimiento, que se puede considerar como matemática informal, prematemática o simplemente conocimiento matemático, actúa como fundamento para la comprensión y el dominio de las matemáticas que más tarde aprenderán en la escuela” (Castro Martínez, 2002, pág. 12).

⁴ La aritmética es una rama de las matemáticas cuyo objeto de estudio son los números y las operaciones básicas entre estos, como la adición, sustracción, multiplicación y división, también reúne el cálculo aritmético. Giuseppe Peano es considerado el padre de la aritmética por sus múltiples contribuciones a la teoría de números, también por su axiomas o postulados de Peano, para definir los números naturales.

Con relación a la “motivación, interés y necesidades” de los estudiantes frente al conocimiento del aprendizaje, el análisis a partir del modelo del PCK sugiere que se puedan construir estrechas relaciones entre el diálogo y la pregunta que fomente el profesor, evidenciándose que la profesora Marina mantiene en sus clases un continuo dialogo con sus estudiantes, el cual además es cordial y familiar y permite en los niños la motivación, el interés y preguntar de manera natural y versátil sobre dudas en el contenido, sin evidenciarse temor o desconfianza por expresarse sobre estas.

Esta dinámica recurrente de preguntar por parte de la profesora se funge como estrategia propia y responde a una necesidad de hacer que el contenido en el aula y en la clase de matemáticas sea un ejercicio iniciado por la lectura de situaciones problema y enriquecido en el dialogo, posibilitando un aprendizaje significativo en los niños que posteriormente potenciarán y fortalecerán, además con la pretensión de motivar a que los niños sean más participativos en dicho dialogo. Frente a lo anterior, las unidades de registro que lo sustentan son:

“Profesora Marina: Muy bien Danna, Juliana cómo vas ¿bien?

Juliana: muy bien profe

Profesora Marina: Santiago ¿cómo vas tu cómo vas?

Santiago: Bien profe

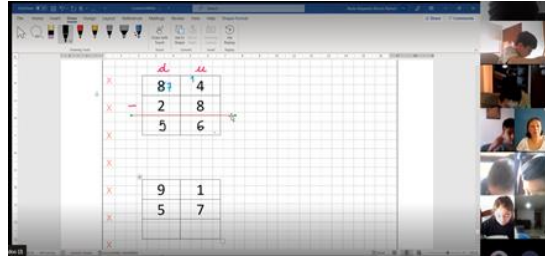
Profesora Marina: ¿Entendido ese tema Santiago?

Santiago: Mas o menos profe

Profesora Marina: Mas o menos, okay listo Santiago, entonces ahorita seguimos haciendo más ejercicios, Thomas Cortez, ¿cómo vas con el tema?

Thomas Cortez: Bien”.

“Profesora Marina: Voy a colocar acá noventa y nueve, le voy a restar... No voy a restar noventa y uno: a noventa y uno le voy a restar cincuenta y siete:



Profesora Marina: ¿Segura? Ojo con esto, ¿le quito a siete uno, o a uno le quito siete?

Juan Jacobo: ¡A uno le quito siete!

Profesora Marina: ¡listo! Y ¿puedo quitarle a uno siete?

Juan Jacobo: que le preste el nueve uno.

Profesora Marina: Nicole entonces ¿qué hacemos? Camila ayúdale a Nicole.

Camila: once y le quito siete es 4.

Profesora Marina: Ah bueno y ¿porque es que me queda convertido en once?

Simón: porque el nueve le presta.

Profesora Marina: Ah porque vino aquí al vecino y le dijo, ¡oiga yo necesito uno!

Simón: la primera suma es 12.

Profesora Marina: ¿Cuál suma?

Simón: la suma de 91 y eso.

Camila: Estás restando.

Profesora Marina: ¡ojo! Miren que acá hay unos como que están perdidos, ¿será? Ojo, estoy restando”.

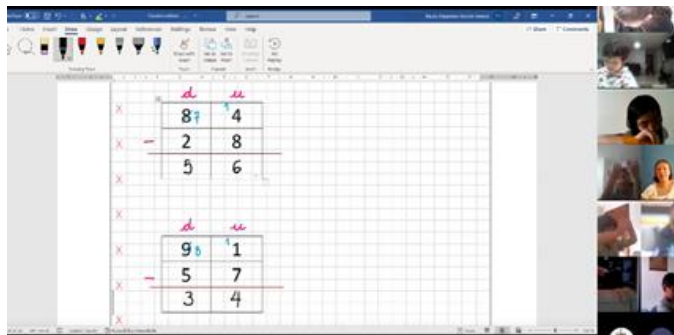
(...) “**Simón:** son 12

Profesora Marina: ¿Dónde me da 12 Simón?

Simón: pues en la resta, ah pues en la de 1 más... porque al siete no le puede quitar... a uno siete porque es menor, entonces el nueve le presta una decena y se convierte en 19 y ahí le quita...

Profesora Marina: ¿Como? Espérame, Simón; espérate porque te estas confundiendo. ¡Ojo! Ojo con esto, este unito, lo que tú dices es cierto: al uno yo no le puedo quitar siete, ¿cierto?, entonces va y le pide prestado al vecino: “¿Señor nueve, me presta un uno?”, una decena, entonces le sumo esa decena, este me queda convertido en once, uno más diez once, ojo le estoy pidiendo unito. Ojo con eso mis amores, por eso les digo: no nos confundamos, o ustedes no se confundan mucho con que debo sumar un diez, ¡no! Simplemente le voy a agregar un unito aquí, al agregar ese uno acá (lo voy a poner en azul), inmediatamente quiere decir que yo le quite ese uno a la

decena y este de acá por eso yo lo tache, me queda convertido en ocho; este es un once, ¿once menos siete cuanto da?



Profesora Marina: *Aquí debemos estar muy atentos y ojo como colocamos esos números Simón. Vamos a hacer otros dos ejercicios; los dos ejercicios que voy a colocar ahorita no los voy a colocar en casitas ni en tablitas, listo, los voy a colocar aquí al lado y vamos a utilizar los cuadritos del cuaderno, ojo con eso. Entonces vamos a restar 42 menos 29”.*

Las herramientas como el conteo, conocimiento, comprensión y manejo del sistema de numeración decimal no son suficientes para la resolución de problemas: se necesita además el razonamiento matemático, lo que permite a los estudiantes comprender los datos y la relación entre ellos para interpretar correctamente el problema o situación a resolver, y así buscar la mejor estrategia u operación a realizar para llegar a la solución correcta. Es lo que (Fuenlabrada, 2009) denomina: “la relación semántica entre los datos”.

Frente a esto, se infiere que, aunque se presentan ideas equívocas sobre el aprendizaje del contenido, los niños siguen mostrando interés por aprender y llegar a la respuesta, sin embargo, se carece de un enunciado que permita en los niños realizar la relación semántica entre los datos y hagan uso del razonamiento matemático, tan importante para que sean capaces de saber cómo y cuándo aplicar los algoritmos a fin de resolver los planteamientos y actividades propuestos por la profesora.

Otro punto para tener en cuenta, de acuerdo con las observaciones de clase y a las aclaraciones que hace la profesora en estas, hacia su conocimiento didáctico del contenido es ampliar la idea de “préstamo de unidades y cómo ese préstamo y cuánto le presta” para algunos niños no es tan claro, reflexionando sobre aquellas acciones que debe definir

posterior a las primeras explicaciones para dar cuenta de los conocimientos de los estudiantes.

En consecuencia se hace un llamado en relación con el CDC de la profesora Marina respecto a la comprensión de los estudiantes frente al contenido resta desagrupando donde sería importante que reflexionara o pensara sobre este contenido y sobre cómo el niño específicamente está comprendiendo ese préstamo y cuánto “le está prestando” a las unidades y así una vez más definir nuevas acciones y actividades que permitan consolidar y dar cuenta de los conocimientos y de las expectativas de los estudiantes, particularmente sobre el papel de la contextualización⁵ en este proceso, donde esta juega un papel fundamental en la construcción de los conceptos y procedimientos matemáticos de los estudiantes. Su importancia radica, según diferentes investigadores como Brousseau (1994); Carraher (1995/2016), Nunes, T., & Bryant, P. (1996), en dotar a dichos conceptos y procedimientos de un significado, de un sentido.

Respecto a la categoría **percepción de autoeficacia** se tienen en cuenta aspectos como el desarrollo de habilidades sociales, comunicativas y de liderazgo, ya que se aprovecha el contexto del aula y el trabajo grupal o en equipo para afianzarlas. De igual forma, las actividades relacionadas con el contenido también tienen un papel primordial en la efectividad con que se moviliza el conocimiento. Las estrategias de clase tales como la corrección y la motivación continua, buscan que todos los estudiantes participen, el constante esfuerzo de valores dentro de la clase y las revisiones individuales permiten evaluar la eficacia y la pertinencia con la que se construye el conocimiento (Park & Oliver, 2008).

Además, el modelo de Park y Oliver en su categoría denominada “eficacia” también determina las creencias de los docentes sobre su capacidad para emplear estrategias de

⁵ Se entenderá por contextualización de la enseñanza de las matemáticas el proceso mediante el cual el profesor intenta establecer relaciones entre el conocimiento a enseñar y las situaciones de uso social de éste. Es decir, el proceso mediante el cual se utilizan situaciones reales de la vida cotidiana de los alumnos para construir ejercicios y problemas en la enseñanza de conceptos y procedimientos matemáticos (Brousseau, 1994).

enseñanza, es decir, la percepción que tiene el docente de sí mismo acerca de su capacidad para hacer enseñable lo que sabe, además de la experticia en el objeto de enseñanza.

En cuanto a la percepción de autoeficacia de la profesora Marina con respecto al diálogo previo con la maestra, la aplicación del CoRes y las observaciones hechas de clase, se pudo evidenciar que:

- 1) Falta auto reconocimiento del empleo de otras estrategias y factores asertivos en la enseñanza de la resta desagrupando.
- 2) Se propende por los valores dentro de la clase.
- 3) Se evidencia una percepción propia frente a la enseñanza del contenido.

Frente a la “falta de auto reconocimiento” de la profesora Marina, de aquellos factores que a pesar de implementarse en sus clases y que son asertivos, se infiere que al preguntarse por ello la profesora no reconoce como influyente en la enseñanza del contenido el trabajo en grupo, la participación, la corrección y la motivación, entre otros, dándole importancia únicamente a tareas netamente cognitivas, muestra de ello se registró en las siguientes unidades del CoRes:

“Pregunta: ¿Qué otros factores reconocen que influyen de manera importante en la enseñanza de la resta desagrupando?”

Profesora Marina: Entender la decena como un elemento central y que permite ejecutar la operación de resta”.

“Pregunta: ¿Cuáles son las preconcepciones u otras características de los estudiantes que influyen de mayor forma en el aprendizaje de la resta desagrupando?”

Profesora Marina: Entender la suma, el manejo de unidades, decenas y centenas en las tablas de valor posicional, apropiación de los términos y comprender muy bien el proceso de las restas sencillas, así como el concepto de mayor qué y menor qué”.

Como se evidencia, las respuestas de la profesora Marina solo hacen hincapié en lo que respecta a factores cognitivos y operaciones de pensamiento del contenido resta desagrupando (observar, interpretar, asociar, analizar, deducir, etc.) omitiendo otras

estrategias y factores que en sus clases sobresalen y que propician la participación y esfuerzo de sus estudiantes y que son de gran importancia en la enseñanza-aprendizaje de ésta y por ende de su comprensión, como lo son factores afectivo-sociales, del ambiente y de organización de estudio, al respecto (García Huidobro, B.C., at el., 1999) mencionan que los factores afectivo-sociales tienen relación con los sentimientos, las relaciones interpersonales y la comunicación que se debe establecer para el logro eficaz del proceso de aprendizaje. Si se considera el aprendizaje como un elemento de interacción del sujeto con el medio, no se puede dejar de señalar que la actitud positiva hacia sí mismo, hacia los demás y hacia el medio es un factor determinante para el éxito del aprendizaje escolar, es por lo que la actitud, la motivación, la voluntad y las habilidades sociales juegan un papel importantísimo en el aula.

Complemento de ello, los factores del ambiente y de organización de estudio son todos aquellos elementos externos del medio ambiente que inciden positiva o negativamente en la calidad del estudio realizado por el niño y la disposición ordenada de los elementos que conforman el acto de estudiar, entre los más importantes están el organizar el lugar, la mente y el tiempo, para una mente alerta, positiva y activa, además de relacionar las experiencias y preguntar.

Por otro lado, en las clases se evidencia que la profesora Marina da importancia a la participación espontánea y a la construcción de experiencias significativas, que generan interés en su grupo de estudiantes y fortalecen la pedagogía activa⁶, gracias a su naturaleza es precisamente que genera una frecuente actividad e integración entre los niños que conforman el curso primero. Así, tanto la profesora como los estudiantes están en continua

⁶ Las pedagogías activas, son todas aquellas pedagogías que favorecen un aprendizaje basado en la observación y la experimentación, donde el niño/a adquiere su propio aprendizaje con un ambiente preparado y los recursos necesarios. En la pedagogía activa el rol del profesor/acompañante es el de facilitador del proceso de aprendizaje. Facilita, observa y despierta el interés del niño/a. María Montessori propulsora de la pedagogía activa, se basa en la observación del niño y ofrecerles los materiales necesarios para su aprendizaje.

interacción y construcción de aprendizajes, movilizandoo contenidos y reflexionando en las actividades propuestas.

En cuanto a “los valores dentro de la clase”, aunque la profesora Marina no lo resalta ni lo reconoce como factor relevante en la enseñanza del contenido, en las observaciones de clase, se hace evidente que propende y fortalece desde su clase valores propios en estas edades, como lo son el respeto hacia los demás y hacia la opinión del otro, el dialogo y la solidaridad, haciéndolo evidente en el trato con los niños y la interrelación que fomenta entre el grupo, prueba de ello se sustenta en la siguientes unidades de registro:

“Juan José: profe esa que estás haciendo al lado, ¿esa la vamos a hacer?”

Profesora Marina: Si y ojo... no la vamos a dejar igual. 86 menos 47. Esas.

Valeria: Profe, ¿te puedo decir el resultado y como la hice?

Profesora Marina: Listo amor, esperemos un minutico para que todos trabajen y me ayudas tu con eso.

¿Listos? Valeria, entonces ayúdame con la primera”.

“Profesora Marina: Yo voy a ir preguntando para que podamos trabajar todos en la pantalla, dime Joaquín.

Joaquín: Profe a mi si me salió

*Profesora: Para los que si les sirvió pueden jugar y practicar más y a los que no, vamos a hacerlo a través de la pantalla **para que todos participemos y juguemos**, yo voy a compartir, en este momento me van a levantar la mano en Teams los que no pudieron abrir el juego para yo saber a quienes les pregunto, entonces tengo a: Ana Lucia, Dulce María, Evelyn, Martina, Mateo, Valeria, David Alejandro, los que no pudieron abrir el juego, ¿están viendo mi pantalla?*

“Profesora Marina: ya nos quedan 10 minuticos, vamos a mirar en el libro, en nuestro texto de matemáticas.

Joaquín: ¿Libro? ¿o cartilla profe?

Profesora: Libro. Yo no sé, no recuerdo mis amores si alcanzamos a hacer los ejercicios de restas de la página 100. Es que no lo tengo marcado yo, que pena con ustedes; ¿esos los hicimos? Miren su librito, mis amores. Alejandro me dice que no. Vamos a hacer una cosa, vamos a hacer ahorita, pagina 104.

Tomas Taniel: no profe, no los hicimos”.

Conforme a lo anterior, (Arredondo, 1996) expresa que para garantizar la comunicación interpersonal, y la producción intelectual corresponsable, la deliberación, el diálogo y la

interlocución que permitan la generación de pensamiento crítico, reflexivo y transformador, la labor del docente debe permitir seleccionar estrategias didácticas adecuadas, flexibles y pertinentes, que le permitan enseñar para el pensamiento, la comprensión y la acción, bajo modelos que favorezcan el desarrollo humano y la formación integral, el logro de aprendizajes significativos y valiosos para los estudiantes, en donde el profesor "es de alguna manera un "despertador" de conciencias, que ayuda a sus alumnos a descubrirse como seres libres y responsables; que colabora con ellos en la búsqueda del sentido, en el examinar sobre el valor de lo que constituye la propia existencia; en donde el profesor sea "científicamente exigente, pedagógicamente estratégico y humanamente comprensivo y comprensible" (Arredondo, et al., 1996, p, 26).

De esta forma, se concluye que en la clase de la profesora Marina se hace manifiesta la necesidad de conocer y desarrollar en el ejercicio docente, las estrategias de enseñanza (procedimientos, modos de actuar del docente) como elementos indispensables para lograr aprendizajes significativos, al propiciar escenarios, momentos con la intención de enseñanza-aprendizaje en el espacio de la comunicación, la apropiación del conocimiento, el desarrollo personal y la formación integral de sus estudiantes.

Frente a la "percepción propia" y al reconocimiento que posee la profesora Marina sobre si misma respecto al campo de la educación matemática no se logra ver de forma directa en esta componente; sin embargo en el dialogo que se tuvo con ella, en la aplicación del CoRes y en las observaciones de clase se hace evidente su actitud segura y firme con respecto a la enseñanza del contenido resta desagrupando, se hace visible en ella experiencia y motivación para llevarlo a cabo, percibiéndose en sí gusto por su quehacer docente y su labor diaria con los niños, lo cual promueve un aprendizaje en los estudiantes y actitudes en ellos hacia este, como lo son la tranquilidad para participar sin importar si hay equivocaciones, el interés por la clase y por los contenidos y la relación afable que se evidencia entre la profesora y el grupo.

Por lo anterior, y en cuanto a esta cuarta componente se deduce que la educación es una realidad compleja que involucra multiplicidad de factores, tendencias y perspectivas, y su

praxis no se circunscribe únicamente en los procesos cognitivos de los estudiantes, sino que se complementa e incluye elementos provenientes del propio sentir del maestro y de sus posibilidades de intervención como lo son la seguridad, la experiencia, el gusto, el interés, sus creencias y preferencias por enseñar determinado contenido o área del saber influyen significativamente en su manera de impartir clase y por ende en el aprendizaje de los estudiantes.

En consideración a la categoría **conocimiento de estrategias didácticas para enseñar la resta desagrupando** son organizadas en: de la materia, las cuales hacen referencia a las estrategias de enseñanza generales que se articulan con los objetivos de la enseñanza del maestro; y para temas específicos, que aluden a las estrategias de instrucción propias de un objeto de enseñanza de una ciencia específica (Park & Oliver, 2008).

En el campo de la didáctica de las matemáticas, las estrategias de enseñanza generales se articulan a partir de conceptos teóricos propios, por ejemplo, la transposición didáctica, ingeniería didáctica, situaciones didácticas y el enfoque socio epistemológico. Según Chevallard (1997), en los años noventa, dentro del sistema didáctico, se dio, de manera equívoca, demasiada importancia a la relación maestro – estudiante y se olvidó la pregunta por el saber. La transposición didáctica hace referencia al paso del saber sabio al saber enseñado, en este sentido supone por definición una distancia entre los dos saberes, el saber sabio generado por los matemáticos para dicha disciplina, a través de procesos de investigación, y el saber enseñado (saber escolar), el que se lleva a las aulas (Chevallard, 1997).

El saber enseñado, por su parte, hace referencia al saber propio del docente, producto del proceso de trasposición, en el cual se entretajan saberes disciplinares, saberes relacionados con las prácticas, posturas epistemológicas y con lo cual busca hacer comprensible el saber que posee, es decir “lo que realmente se enseña no es el saber puro de la ciencia, sino el saber disgregado entre poder, actitud y práctica” (Zambrano, 2005, pág. 50).

En relación con el caso de la profesora Marina, se pueden inferir dos conocimientos de estrategias didácticas para enseñar la resta desagrupando:

- 1) Estrategias de enseñanza generales en el área de matemáticas.
- 2) Estrategias propias del contenido: medios empleados para hacer efectivo el contenido.

En lo que respecta al conocimiento de “estrategias de enseñanza generales” en el área de matemáticas se evidencia en la profesora Marina, que su organización y planificación de clases obedece a las orientaciones que se han venido dando desde las asesorías de matemáticas como lo es el priorizar la resolución de problemas en el desarrollo de todo contenido, siendo la actividad matemática por excelencia y que está en la base de todo conocimiento científico ya que constituye la actividad mental por excelencia del ser humano: descubrir; por ello se debe enfrentar permanentemente al estudiante a esta y a la posibilidad que ofrece para construir conocimientos matemáticos y modelizar situaciones, lo que ayuda a comprender y dominar el entorno que le rodea.

Hay dos tipos de problemas: los que surgen del interior de la propia disciplina y los que provienen del mundo exterior, de la vida real. El segundo plantea cuestiones fundamentales sobre las relaciones entre matemáticas y realidad, y sobre la posibilidad de un funcionamiento autónomo de las matemáticas. Estos problemas son prioritarios en los niveles de 6 a 14 años. Por otro lado, la resolución de problemas no puede reducirse a la dimensión cognitiva; la autoestima, el nivel de confianza en sí mismo y una actitud positiva hacia esta son objetivos prioritarios por alcanzar si se desea mejorar la enseñanza de la resolución de problemas y que el estudiante tenga éxito con ella. Prueba de la implementación de esta actividad matemática, se muestra en las siguientes unidades de registro:

“En uno de los cursos de primero del IPN hay 28 estudiantes. Con el cambio de horarios, un grupo de niños del curso asiste al colegio y el otro continua en casa. Si 12 estudiantes siguen recibiendo clases en su casa, ¿Cuántos estudiantes están asistiendo de manera presencial al colegio?”

“En el zoológico se hizo un estudio sobre la cantidad de hipopótamos en el país. Si hace 5 años habían 105 y ahora hay 386, ¿Cuál es la diferencia entre las cantidades de hipopótamos?”

(...) miren lo que estoy haciendo acá: ese conjunto que tengo de flores - en este caso hay 25, tengo una decena acá, otra decena acá, van 20 – diez, veinte – y cuenta 1, 2, 3, 4 y 5, tengo 25 flores; de esas 25 voy a quitar 9; volvemos a lo mismo, el número del minuendo en las unidades es menor al número del sustraendo, cuando yo hablo de desagrupar, y voy a decir más fácil: voy a pedir prestado uno, siempre voy a pedir prestada una decena, no pido prestadas dos decenas, solo se puede pedir prestada una decena, entonces ¿qué voy a hacer?

QUITEMOS 9 FLORES DEL CONJUNTO

D	U
2	5
-	9
<hr/>	

Este numerito, le va a pedir al vecino la decena, si le pide una decena al vecino debo sumarlo, o sea que queda convertido en quince y esa decena que pido prestada se la sumo al número que tengo, en este caso me va a quedar 15, a 15 ¿le puedo quitar nueve?, si cierto, entonces quince menos nueve ¿cuánto me da Yeiden?

Yeiden: Seis

Profesora: Seis cierto, listo ya le pedí prestado, pero que paso con esta decena de acá, como yo se la pedí prestada se la debo quitar a este, le pedí prestada a la unidad, pero acá yo quite una, entonces esa decena la debo restar y ese dos me va a quedar convertido en uno y ese uno, como acá esta solito pues baja acá; entonces 25 menos 9 es igual a 16.

QUITEMOS 9 FLORES DEL CONJUNTO

D	U
2	5
-	9
<hr/>	
1	6

25 - 9 = 16

Miren que yo deajo en rojo los números que me cambiaron, esa decena que yo pido prestada se la sumo, en este caso (números de dos cifras), a las decenas y se las sumo, pero debo quitarla de allá. De pronto ahorita nos queda un poco complejo y un poquito confuso, pero ya ahorita vamos a hacer más ejercicios”.

Respecto a ello, para (Polya, 1965) la resolución de un problema consiste, a grandes rasgos, en cuatro fases: 1) Comprender el problema, 2) Concebir un plan, 3) Ejecutar el plan y 4) Examinar la solución obtenida. Cada fase se acompaña de una serie de preguntas cuya intención clara es actuar como guía para la acción. Los trabajos de Polya, se pueden considerar como un intento de describir la manera de actuar de un resolutor ideal. Respectivamente, los trabajos de (Schoenfeld, 1985) tienen por objetivo explicar la conducta real de los resolutores reales de problemas, propone un marco con cuatro componentes que sirva para el análisis de la complejidad del comportamiento en la resolución de problemas: 1) Recursos cognitivos: conjunto de hechos y procedimientos a disposición del resolutor, 2) Heurísticas: reglas para progresar en situaciones difíciles, 3) Control: aquello que permite un uso eficiente de los recursos disponibles y 4) Sistema de creencias: nuestra perspectiva con respecto a la naturaleza de la matemática y cómo trabajar en ella.

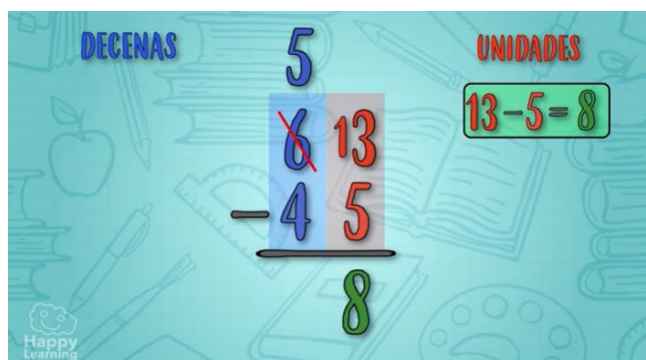
Así, la resolución de problemas no es sólo uno de los fines de la enseñanza de las matemáticas, sino el medio esencial para lograr el aprendizaje. Los estudiantes deberán tener frecuentes oportunidades de plantear, explorar y resolver problemas que requieran un esfuerzo significativo, adquiriendo modos de pensamiento adecuados, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de matemáticas.

La resolución de problemas es una parte integral de cualquier aprendizaje matemático, por lo que debe ser considerado como una parte esencial del currículo matemático, articulada dentro del proceso de estudio de los distintos contenidos matemáticos, estrategia que aparece primero para la construcción de los objetos matemáticos y después para su aplicación a diferentes contextos.

En consideración a las “estrategias propias del contenido” la profesora Marina determina y emplea diferentes medios para hacer efectivo el contenido de resta desagrupando y que quiere compartir con los estudiantes; para esto, realiza preguntas constantes para evaluar la atención y la comprensión, además de variados ejercicios que permiten poner en continua interacción grupal para dinamizar los contenidos relacionados con la resta; promoviendo así la pedagogía activa, basada en aprendizajes por experiencias, aspecto que también ya había sido mencionado en la componente de percepción de autoeficacia, las siguientes unidades de registro lo evidencian:

“Voy a colocarles acá, se acuerdan que nosotros vimos un video que día de resta, entonces yo se los había dejado hasta un pedacito. Vamos a mirar el otro pedacito que faltaba, que tiene que ver precisamente con esto de lo que estamos hablando y ya hacemos los ejercicios y ahora si los miramos en el cuaderno. Entonces ya les comparto acá:”

Video - <https://youtu.be/42vjqtleG9E>



“Voy a compartirles un jueguito para que practiquemos sumas y restas de dos cifras, se lo voy a poner un momentico aquí en la pantalla para que sepan que es lo que debemos hacer, entonces resulta que ustedes deben hacer las operaciones que tienen en el cuadrado y dependiendo del resultado van a colorear el cuadrado”



“(...) lo mismo que estábamos haciendo ahorita, cuarenta y uno menos dieciséis que me dicen acá en el libro, en el libro me hacen la gráfica, entonces me dicen acá 10, 20, 30 y 40 unidades y le voy a quitar dieciséis unidades, entonces acá lo que hacen ellos es colocar, voy a colocar la cantidad de unidades y decenas que se necesitan siempre me colocan a cada 10, 40 y una y acá me la rompen porque es lo que voy a hacer yo desagrupar, a esas 10 le voy a quitar las que me están solicitando acá:”



Por su parte, Guy Brousseau cuestiona y analiza las prácticas de los docentes de matemáticas, en las cuales el estudiante es un espectador de ejemplos y aplicaciones o lecturas simples de enunciados, teoremas o definiciones matemáticas, que si bien pueden, en algunos casos, ser sugestivas y lograr que el estudiante produzca algún tipo de conocimiento, no son los suficientemente motivantes (Brousseau, 2000), es decir, “si el desarrollo de los conocimientos y de las competencias es una adaptación, es necesario crear ocasiones para que el alumno se sienta motivado para adaptarse a nuevas situaciones” (Zambrano, 2005, p.57).

En este sentido, (Brousseau, 2007) propone la teoría de las Situaciones Didácticas. Una situación es “un modelo de interacción entre un sujeto y un medio determinado” por lo que una situación didáctica hace referencia a la disposición, planeada o no por el maestro, de un conjunto de elementos que intervienen en el aprendizaje de determinado saber objeto de enseñanza. En las situaciones didácticas el docente declara explícitamente los objetivos de la clase, los saberes que se quieren alcanzar y se requiere que las condiciones de un contrato didáctico para lograr dichos objetivos, por tanto, se proponen las situaciones a-didácticas, en las cuales el estudiante desconoce los objetivos de aprendizaje que determina

el docente, “el estudiante afronta una actividad que lo involucra, pero no sabe si tiene o no una finalidad cognitiva” (Fandiño, 2006, p.64).

Si se quiere que los estudiantes adquieran competencia y comprensión sobre los distintos componentes de un contenido matemático, se deben tener en cuenta dichos componentes al planificar y llevar a cabo la enseñanza, Brousseau propuso diseñar situaciones didácticas de diversos tipos:

- Acción, en donde el alumno explora y trata de resolver problemas; como consecuencia construirá o adquirirá nuevos conocimientos matemáticos; las situaciones de acción deben estar basadas en problemas genuinos que atraigan el interés de los alumnos, para que deseen resolverlos; deben ofrecer la oportunidad de investigar por sí mismos posibles soluciones, bien individualmente o en pequeños grupos.
- Formulación/ comunicación, cuando el alumno pone por escrito sus soluciones y las comunicar a otros niños o al profesor; esto le permite ejercitar el lenguaje matemático.
- Validación, donde debe probar que sus soluciones son correctas y desarrollar su capacidad de argumentación.
- Institucionalización, donde se pone en común lo aprendido, se fijan y comparten las definiciones y las maneras de expresar las propiedades matemáticas estudiadas.

De esta forma, son muchos los posibles recursos didácticos que se pueden usar en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, como lo son los juegos, el material concreto, libros, cuadernos de ejercicio, lápiz, papel e instrumentos tecnológicos que trajo la no presencialidad como los programas didácticos de ordenador y los múltiples recursos en la Internet, ayudando al estudiante en su aprendizaje y a los profesores no licenciados en matemáticas en la enseñanza de esta área.

De acuerdo con ello, se hace necesario que desde las asesorías se continúe orientado y proporcionando a las profesoras, un marco conceptual y en didáctica de las matemáticas que les ayude a tomar una posición crítica y constructiva sobre el uso de los recursos didácticos y en particular, la importancia que tienen los materiales concretos en la

enseñanza de las matemáticas principalmente en los cursos de la básica primaria, ya que ayudan de manera significativa a los niños a comprender tanto el significado de las ideas matemáticas como las aplicaciones de estas ideas a situaciones del mundo real.

Y, por otro lado, hacerles reflexionar sobre la complejidad del uso de los materiales concretos debido a las relaciones nada simples que existen entre los materiales, las situaciones didácticas y los diversos lenguajes utilizados en la construcción de los conceptos y estructuras matemáticas, los cuales si son posibles de llevar al aula y de ser un medio significativo en el aprendizaje de los estudiantes.

En cuanto a la categoría **conocimiento sobre evaluación en la resta desagrupando**, hace énfasis en el conocimiento de la evaluación del aprendizaje de la ciencia y en palabras de Tamir (citado en Park y Oliver, 2008), comprende el conocimiento de las dimensiones de aprendizaje de la ciencia, por lo cual es importante evaluar el conocimiento de los métodos de evaluación propios de la ciencia, y los ritmos y estilos de aprendizaje.

En los estándares básicos de competencias en matemáticas se establece una evaluación de tipo formativo en la cual se realiza una valoración constante, fundada en la observación atenta y paciente, en relación con la manera como los estudiantes, interpretan, formulan y solucionan un problema matemático (MEN, 2018).

En cuanto al conocimiento de los métodos de evaluación en las clases de la profesora Marina se pueden inferir respecto a la resta desagrupando:

- 1) Evaluación como proceso continuo y permanente.
- 2) Evaluación desde los ritmos propios de aprendizaje.

Con relación a la evaluación como “proceso continuo y permanente” la profesora Marina lo hizo evidente desde la aplicación del CoRes hasta el desarrollo de sus clases, como se evidencia a continuación:

¿Cuáles son las formas específicas con las cuales averigua la comprensión o confusión que los estudiantes tienen respecto a la resta desagrupando?

Profesora Marina: *Realizando en clases ejercicios y haciendo preguntas continuamente acerca del tema; evaluaciones, trabajo en texto, ejercicios*

grupales e individuales, uso de herramientas virtuales como kahoot, ruletas, juegos interactivos.

Profesora: *Bueno mis amores, entonces dejamos hasta ahí, no se les olviden enviarme las páginas del libro, no tienen que ser ya, tienen esta semana para que me lo envíen, chao mis amores que estén bien nos vemos el viernes.*

Estudiantes: Chao profe que estes bien, cuídate.

De esta forma la profesora evalúa los conocimientos y las experiencias previas de sus estudiantes, por medio de una evaluación inicial o diagnóstica realizada en la primera clase con diversas preguntas relacionadas con preconceptos de la resta.

Por medio de estos procesos se puede determinar lo que el estudiante es capaz de hacer individualmente, en grupo y con ayuda de la persona facilitadora (profesora) y lo que no pueda hacer. Los dos primeros resultados son positivos por cuanto el niño puede progresar hacia el aprendizaje completo. El otro resultado indicará que no hay bases para el aprendizaje significativo y que hay que crearlas.

Por otra parte, la evaluación es permanente y continúa puesto que en cuanto a los errores conceptuales—explicaciones falsas o incorrectas de diversos acontecimientos o fenómenos—la profesora Marina detecta en cada conocimiento conceptual que desea enseñar o compartir a sus estudiantes, los posibles errores conceptuales que tengan para reorientarlos, eliminarlos y posibilitar un mejor y más eficaz aprendizaje en el contenido resta desagrupando.

Según (De la Torre, 1993) los principales errores de tipo conceptual se pueden clasificar en errores de entrada, de organización de la información y de ejecución. Por ejemplo, entre los errores de entrada se dan: metas no definidas, confusión en las metas u objetivos, información insuficiente, excesivas repeticiones por parte del docente, distorsión debido a que no hay conocimientos previos, errores de comprensión por pobreza del lenguaje o de comprensión lógica, dificultad para aislar cualidades, relacionarlas o integrarlas, no conectar adecuadamente la información, no trasladar lo aprendido en una situación a otra similar, distracciones, errores en las estrategias, errores de lenguaje —o entendimiento de instrucciones—.

En cuanto a la evaluación desde los “ritmos propios de aprendizaje” de los estudiantes, se evidencia que la profesora en sus clases pregunta, escucha y orienta a cada uno de sus estudiantes, frente a las preguntas que continuamente está realizando, sin importar sus respuestas la profesora está atenta a los procesos de estos, prueba de ello se registraron las siguientes unidades:

“Profesora: *Entonces lo que les digo yo voy a preguntar, vamos a empezar con esta, 72 más 20, me va a contestar Ana Lucia Cárdenas, entonces tú vas a hacer esa suma*

Ana Lucia: 92

Profesora: *Muy bien 92, que color corresponde Ana Lucia*

Ana Lucia: El blanco

Profesora: *¿Segura? ¿Qué números están en el blanco?*

Ana Lucia: El blanco que esta de cuartas

Profesora: *¡Azul! Listo, mira que es azul clarito, listo tenemos el primer cuadrito, vamos ahora con Dulce María; Dulce María tenemos 76 + 20*

Dulce maría: 96

Profesora: *Muy bien 96, que color corresponde Dulce María*

Dulce María: Negro

Profesora: *Escojo el negro clic, sigue Evelyn, 25 más 31*

Evelyn: Daria 56 profe

Profesora: *¿Qué color Evelyn?*

Evelyn: Negro profe

Profesora: *Muy bien, vamos con Martina 14 más 36*

Martina: 50

Profesora: *14 más 36 da 50, muy bien y que color corresponde*

Martina: Negro

Profesora: *Negro de nuevo muy bien, vamos con Mateo, Mateo 34 más 22*

Mateo: 56

Profesora: *Que color le corresponde*

Mateo: El negro

Profesora: *Seguimos con el negro, Valeria 37 más 19*

Valeria: 56

Profesora: *Que color*

Valeria: Negro

Profesora: *Seguimos con el negro vamos con Danna, Danna 92 menos 42*

Danna: 50

Profesora: *Que color corresponde*

Danna: Negro

Profesora: Negro seguimos con el negro, 68 menos 55, Ana lucia

Ana Lucia: 13

Profesora: Trece que color es Ana Lucia

Ana Lucia: El azul

Profesora: El azul entonces selecciono color azul, marco cuadrado, muy bien, vamos a mirar la franja de abajo, Valeria cuanto es 95 menos 8

Valeria: 87

Profesora: Que color es

Valeria: Azul claro

Profesora: Azul claro muy bien, vamos con esta sencilla 4 más 13 vamos con Juan José

Juan José: 4 más 13 es 17

Profesora: 17 que color

Juan José: Ehh blanco

Profesora: Escojo blanco marco acá, voy a preguntarle a Juan Jacobo, ¿cuánto da 47 más 3?

Juan Jacobo: 50

Profesora: Que color es el del 50

Valeria: negro

Profesora: Negro, gracias, Valeria, Evelyn vamos con 47 más 9

Evelyn: daría 56

Profesora: 56, que color

Evelyn: Negro (...)"

Como se evidencia, la profesora Marina en esta clase evaluaba en su grupo el contenido resta desagrupando desarrollado en las clases anteriores, retomando diferentes preconceptos que intervienen en este, como lo es la suma y restas sencillas, se observa que da la palabra a cada estudiante respetando sus ritmos de aprendizaje y propiciando el respeto entre los estudiantes.

Generalmente el tipo de evaluaciones que se realizan en la educación primaria tiende a apoyar el desarrollo de la memoria, dejando por un lado otro tipo de habilidades o estrategias cognitivas muy importantes para la vida presente y futura de la niñez. Por otra parte, a medida que se ha dado más libertad al profesor de grado, para elaborar sus propias pruebas, se hace necesario que se esté consciente, de la mejor manera, de apoyar el desarrollo de la inteligencia de los y las estudiantes para evitar las tradicionales quejas que

se escuchan relacionadas todas con el clima de temor, inseguridad y frustración que muchas veces produce la evaluación de contenidos -que no, de contenidos conceptuales-.

La observación y el seguimiento -entendido como orientación y acompañamiento-, son básicas para que el estudiante, se sienta fortalecido y se anime a preguntar lo que no comprenden, aspecto observable en las clases de la profesora Marina.

Por otro lado, es necesario que las actividades propuestas sean planificadas. Es decir, no improvisadas ni colocadas como relleno. La única opción para colocar actividades no planificadas será producto de aquellos procesos evaluativos que evidencien que hay algún obstáculo o bien algún problema de aprendizaje. A menor edad de los estudiantes es mayor el número de actividades prácticas que hay que realizar. Conforme aumenta la complejidad del grado debe aumentar la complejidad de las actividades -entendida esta complejidad como que tiendan a ser más reflexivas e interpretativas-.

Así, la evaluación no necesariamente debe tener un valor numérico, con el cumplimiento de este aspecto se logra que la evaluación se convierta en un proceso para mejorar la calidad de la educación en la escuela primaria y que cumpla con sus características de continuidad y sistematicidad, deben evaluarse también los procesos, las condiciones de partida, los esfuerzos, etc. Es decir, todas las variables que intervienen en el cómo se ha conseguido el resultado. No deben evaluarse solamente los conocimientos sino también los procedimientos, las actitudes, los valores, los hábitos y los contenidos conceptuales.

De acuerdo a lo anterior, es importante mencionar, que la profesora responde a la evaluación institucional, donde se evalúa de forma cualitativa, evaluación implementada en la institución de la profesora en los últimos cuatro años, por lo cual no asignó números o valores específicos en ninguna de las clases, sino que al contrario se evidenció por parte de ella observación y cualificación permanente de los procesos de los estudiantes, realizando constantemente preguntas (a manera grupal y también individual) y retroalimentando el contenido desarrollado a partir de los ejercicios y situaciones problema propuestos desde los diferentes medios utilizados en las clases observadas.

Por lo mismo, toda evaluación debe responder a objetivos y a un plan que sea previamente conocido por los profesores, estudiantes y padres de familia. Un proceso evaluativo ético es una oportunidad no sólo para aprender más, sino también para crecer como personas tanto por parte de quien evalúa como de quien es evaluado, por ello también es importante introducir desde los grados más pequeños un proceso autoevaluativo dispuesto a buscar en primer lugar la mejora continua de sí mismo.

Relaciones entre las componentes

En relación con la interacción entre los componentes del conocimiento didáctico del contenido desde el modelo de Park y Oliver significa que no funciona de manera fragmentada, sino que este conocimiento se constituye justo en la integración de las componentes, es decir que el modelo de Park y Oliver obedece a una lógica de integración entre las componentes por lo cual en esta sección se describirán algunas de ellas. Es importante señalar, que las interacciones y relaciones entre las componentes se presentan unas con mayor fuerza que otras, a continuación, el mapa del CDC que muestra las interacciones:

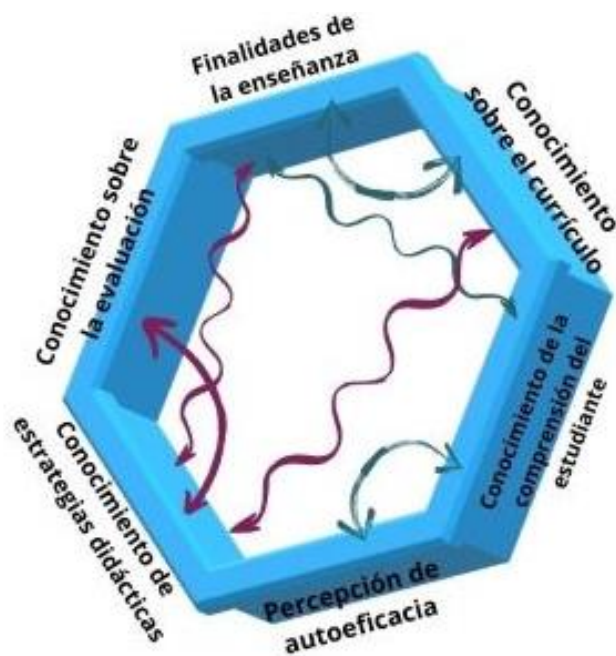


Ilustración 3. Mapa de relaciones del CDC resta desagrupando de una profesora del grado primero del Instituto Pedagógico Nacional. Las flechas de color rojo muestran aquellas interacciones fuertes en el CDC de la profesora, mientras que las verdes aquellas relaciones débiles. **Fuente:** elaboración propia.

Las “orientaciones o finalidades sobre la enseñanza” junto al “conocimiento de estrategias didácticas para enseñar la resta desagrupando”, interactúan fuertemente en cuanto a que la profesora Marina en sus clases realiza preguntas constantemente a sus estudiantes, a partir de diferentes ejercicios propuestos que permiten poner en continua interacción al grupo, para dinamizar los contenidos relacionados con la resta y propiamente esta, promoviendo así la pedagogía activa, basada en aprendizajes por experiencias, aspecto que a pesar de que la profesora no lo reconoce en sí misma como un factor o estrategia determinante en la enseñanza a sus estudiantes, lo es, viendo que las actividades propuestas no pueden reducirse a la dimensión cognitiva; así la autoestima, el nivel de confianza en sí mismo y una actitud positiva de los estudiantes hacia la clase y los aprendizajes, son objetivos prioritarios por alcanzar si se desea mejorar la enseñanza de un contenido matemático (saber enseñado) y que el estudiante tenga éxito con estos; las siguientes unidades de registro muestran prueba de ello:

“En el zoológico se hizo un estudio sobre la cantidad de hipopótamos en el país. Si hace 5 años habían 105 y ahora hay 386, ¿Cuál es la diferencia entre las cantidades de hipopótamos?”

Santiago: *Profe ya lo tengo*

Profesora: *listo Santiago muy bien, esperemos otro momentico que todos terminen, Santiago cuál es la respuesta ¿cuál es la diferencia de hipopótamos de hoy en día y de hace 5 años?*

Santiago: *281*

Profesora: *¿qué había que hacer Juan Felipe?*

Juan Felipe: *Una resta”*

(...) **Profesora:** *Entonces lo que les digo yo voy a preguntar, vamos a empezar con esta, 72 más 20, me va a contestar Ana Lucia Cárdenas, entonces tú vas a hacer esa suma*

Ana Lucia: *92*

Profesora: *Muy bien 92, que color corresponde Ana Lucia*

Ana Lucia: *El blanco*

Profesora: *¿Segura? ¿Qué números están en el blanco?*

Ana Lucia: *El blanco que esta de cuartas*

Profesora: *¡Azul! Listo, mira que es azul clarito, listo tenemos el primer cuadrito, vamos ahora con Dulce María; Dulce María tenemos 76 + 20*

Dulce maría: *96*

Profesora: *Muy bien 96, que color corresponde Dulce María*

Dulce María: *Negro*

Profesora: *Escojo el negro clic, sigue Evelyn, 25 más 31*

Evelyn: *Daria 56 profe*

Profesora: *¿Qué color Evelyn?*

Evelyn: *Negro profe*

Profesora: *Muy bien, vamos con Martina 14 más 36" (...)*

Por su parte, el saber enseñado hace referencia al saber propio del docente, producto del proceso de trasposición, en el cual se entretajan saberes disciplinares, saberes relacionados con las prácticas, posturas epistemológicas y con lo cual busca hacer comprensible el saber que posee, es decir "lo que realmente se enseña no es el saber puro de la ciencia, sino el saber disgregado entre poder, actitud y práctica" (Zambrano, 2005, p.50).

Como afirmaba el propio Chevallard (1991), las didácticas específicas (en este caso, a partir de la Didáctica de la Matemática) adquieren identidad cuando la relación docente-discente se ve mediada por unos contenidos disciplinares. Los saberes académicos no pueden ser directamente enseñados: "hay transposición didáctica porque el funcionamiento didáctico del saber es otro que el funcionamiento académico". El saber de referencia y el saber que se enseña no son idénticos dado que se producen transformaciones en diferentes instancias.

Chevallard elabora una concepción más compleja o sistémica, basada en una cuestionable antropología y noosfera, que le permite situar el saber y el sistema de prácticas en un contexto más amplio. La noción de institución le permite inscribir la situación didáctica en

las prácticas sociales compartidas en que tienen lugar. De este modo, el aprendizaje se juega en la adecuación entre los significados personales e institucionales en que ocurren.

Asimismo se puede distinguir una relación fuerte entre el componente “*conocimiento sobre el currículo*” y el de “*conocimiento de estrategias didácticas para enseñar*” la resta desagrupando, en cuanto a que la resolución de problemas es parte integral de cualquier aprendizaje matemático, por lo que debe ser considerado como una parte esencial del currículo matemático, articulada dentro del proceso de estudio de los distintos contenidos matemáticos, así en las clases de la profesora Marina la resolución de problemas es una estrategia didáctica que aparece en sus clases primero para la construcción de los objetos matemáticos (contenido) y después para su aplicación a diferentes contextos de los estudiantes, siguiendo así las orientaciones dadas desde los lineamientos en matemáticas, estándares curriculares y documentos propios de su institución (PEI y documento área de matemáticas), dicha relación se evidencia en las unidades de registro:

(...) “**Profesora:** Evelyn puedes leer por favor

Evelyn: En uno de los cursos de primero del IPN hay 28 estudiantes. Con el cambio de horarios, un grupo de niños del curso asiste al colegio y el otro continua en casa. Si 12 estudiantes siguen recibiendo clases en su casa, ¿Cuántos estudiantes están asistiendo de manera presencial al colegio?

Profesora: Listo, ¿El problema cuál es? Necesitamos saber cuántos niños están asistiendo al colegio, cuáles son los datos que nos dan allí, cuales son nuestros números.

(...) “**Profesora:** Nicolás ayúdame a leer

The image shows a Zoom meeting interface. On the left, a slide titled "RESOLVAMOS EL SIGUIENTE PROBLEMA" (Let's solve the following problem) is displayed. The slide contains the following text: "Quiero regalarle un ramo de flores que cuesta \$890 a mi mamá y voy a usar el dinero ahorrado en mi marranito donde tengo \$780." Below the text, there is an illustration of a bouquet of flowers labeled "\$890 PROMOCIÓN" and a pink piggy bank labeled "\$780". A cartoon boy is thinking, with two thought bubbles: "¿Será que con el dinero del marranito me alcanza para comer el regalo de mamá?" (Will the money from the piggy bank be enough for me to eat the gift for mom?) and "¿Ahora que operación debo hacer?" (What operation should I do now?). On the right side of the Zoom window, there is a grid of video feeds for several participants, with a "KZ" icon at the bottom.

Nicolas: *Quiero regalarle un ramo de flores que cuesta \$890 a mi mama y voy a usar el dinero ahorrado en mi marranito donde tengo \$780.*

Profesora: *Entonces primero signo pesos, es lo primero que vamos a tener en cuenta, quiero regalarle un ramo de flores que cuesta \$890 a mi mama, primer dato y voy a usar mi dinero ahorrado en mi marranito, \$780 es lo que tengo ahorrado, será que me alcanza el dinero que tengo para comprarle el ramo a mi mama, que dice Tomas”.*

De la misma forma, en los Lineamientos curriculares de Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional (1998) la resolución de problemas es un contexto ideal para acercar el conocimiento matemático en la escuela, donde “a través de situaciones problemáticas procedentes de la vida diaria, de las matemáticas y de las otras ciencias es el contexto más propicio para poner en práctica el aprendizaje activo, la inmersión de las matemáticas en la cultura, el desarrollo de procesos de pensamiento y contribuir significativamente tanto al sentido como a la utilidad de las matemáticas” (MEN, 1998 p. 21).

Por ello, la necesidad de que la resolución de problemas no sea considerada únicamente después de desarrollado determinado contenido, sino que debe ser utilizada como medio contextual y familiar para los estudiantes en el cual tiene lugar el aprendizaje, tanto en la fase de exploración y en la de desarrollo, donde pueden descubrir, interpretar, analizar y reinventar las matemáticas, de allí también la importancia y necesidad del indagar, el plantear preguntas y reflexionar sobre modelos propuestos.

Al respecto, Brousseau (2007) afirma que, si se quiere que los estudiantes adquieran competencia y comprensión sobre los distintos componentes (resolución de problemas, razonamiento, comunicación, modelación, entre otros) de un contenido matemático, se deben tener en cuenta dichos componentes al planificar y al llevar a cabo la enseñanza, aspecto que la profesora Marina pretende y hace evidente en su planeación y de manera coherente en el desarrollo de clases.

La componente “*conocimiento de estrategias didácticas para enseñar*” la resta desagrupando y la componente “*conocimiento sobre la evaluación*” interactúan directamente, puesto que la profesora Marina detecta en sus estudiantes durante el

desarrollo de sus clases y evaluación permanente los posibles errores conceptuales y procedimentales específicos del contenido que presenten y se evidencien, para reorientarlos, eliminarlos y posibilitar un mejor y más eficaz aprendizaje en el contenido resta desagrupando, de la misma manera, en cuanto a la evaluación específicamente, la profesora hace evidente que favorece los ritmos propios de aprendizaje de sus estudiantes, donde los escucha y como se dijo, los orienta frente a las inquietudes que les surgen continuamente, además sin importar sus respuestas la profesora está atenta a los procesos de estos, para involucrar y reinventar otros métodos para retomar una vez más el contenido matemático y los procedimientos que allí intervienen. A continuación, unidades de registro que dan lugar a ello:

(...) “¡Ojo! Ojo con esto, este unito, lo que tú dices es cierto: al uno yo no le puedo quitar siete, ¿cierto?, entonces va y le pide prestado al vecino: “¿Señor nueve, me presta un uno?”, una decena, entonces le sumo esa decena, este me queda convertido en once, uno más diez once, ojo le estoy pidiendo unito.

Ojo con eso mis amores, por eso les digo: no nos confundamos, o ustedes no se confundan mucho con que debo sumar un diez, ¡no! Simplemente le voy a agregar un unito aquí, al agregar ese uno acá (lo voy a poner en azul), inmediatamente quiere decir que yo le quite ese uno a la decena y este de acá por eso yo lo tache, me queda convertido en ocho; este es un once, ¿once menos siete cuanto da?”. (...)

(...) “Profesora Marina: ¿Segura? Ojo con esto, ¿le quito a siete uno, o a uno le quito siete?

Juan Jacobo: ¡A uno le quito siete!

Profesora Marina: ¡listo! Y ¿puedo quitarle a uno siete?

Juan Jacobo: que le preste el nueve uno.

Profesora Marina: Nicole entonces ¿qué hacemos? Camila ayúdale a Nicole.

Camila: once y le quito siete es 4.

Profesora Marina: Ah bueno y ¿porque es que me queda convertido en once?

Simón: porque el nueve le presta.

Profesora Marina: Ah porque vino aquí al vecino y le dijo, ¡oiga yo necesito uno!

Simón: la primera suma es 12.

Profesora Marina: ¿Cuál suma?

Simón: la suma de 91 y eso.

Camila: Estás restando.

Profesora Marina: ¡ojo! Miren que acá hay unos como que están perdidos, ¿será? Ojo, estoy restando”.

Por lo anterior, es necesario que las actividades propuestas sean planificadas y tengan objetivos claros, es decir, no improvisadas o desarrolladas sin ningún sentido, ni colocadas como relleno, identificando además los posibles errores que puedan presentar los estudiantes para que así se prevea las orientaciones (métodos) que se realizarán para un aprendizaje significativo en los estudiantes; en donde aquellas actividades no planificadas serán producto únicamente de procesos evaluativos que evidencien que hay algún obstáculo o bien algún problema de aprendizaje.

Por otro lado, en cuanto a las estrategias didácticas para estos niveles de la básica primaria, el uso de material concreto para abordar las operaciones básicas iniciales (estructura aditiva) generan y facilitan procesos significativos en los estudiantes, el cual permite una representación mental con sentido de la resta desagrupando y no procedimientos abstractos, que para estas edades no poseen de significados claros y contextuales; de acuerdo a esto, el conocimiento de estrategias didácticas para enseñar la resta desagrupando de la profesora Marina está articulado a prácticas convencionales de la enseñanza de la matemática en esta perspectiva, relacionado a la vez con el conocimiento sobre la evaluación de dicho contenido, priorizando el procedimiento vertical de la operación y el uso reiterativo de los términos de la resta, como aspectos primordiales para evidenciar la comprensión de los estudiantes.

En cuanto a las “*orientaciones o finalidades sobre la enseñanza de la resta desagrupando*” y la componente “*conocimiento de estrategias didácticas para su enseñanza*” se evidencia que su interacción tiene fuerza en su relación, ya en el desarrollo de las clases se evidencia el uso de estrategias propias de la materia, como lo es la resolución de problemas y el uso de diferentes medios y herramientas tecnológicas que despliegan el interés y el desarrollo de habilidades sociales y comunicativas en los estudiantes; se hace interesante poner en evidencia que en los propósitos expuestos en la planeación de la profesora Marina se hace

visible la enseñanza “algorítmica” sobre el contenido particular de la “resta desagrupando”, destacando en esta, el uso del lenguaje matemático en cuanto al uso de los términos de esta operación, prevaleciendo por otro lado, el encaminar los procedimientos para que los estudiantes lleguen a la respuesta esperada; la siguiente unidad de registro del CoRes lo evidencia:

“Pregunta: ¿Qué estrategias conoce que son efectivas para enseñar la resta desagrupando y por qué?”

Profesora: Los términos matemáticos son muy importantes y dirigen la enseñanza del tema, al tiempo debe existir motivación para los niños y en ese caso el lenguaje y los términos que se usen deben adecuarse a su edad sin perder la rigurosidad del área.

También, brindar explicaciones paso a paso del proceso y realizar ejercicios continuamente tanto en cuaderno, guías, libro y ejercicios que ellos plantean”.

De manera opuesta, estas unidades de registro del desarrollo de las clases muestran métodos contrarios a lo respondido por la maestra en la entrevista:

“Profesora: Vamos a hacer otros dos ejercicios, Tomas ayudame a leer:

Tomas: En un acuario se pueden contar 458 peces, entre bailarinas y peces payaso. Si se cambian las 234 bailarinas a otro estanque, ¿Cuántos peces payasos hay en el acuario?”

Profesora: Entonces vamos a hacer nuestra tabla de valor posicional y vamos a ubicar nuestros datos y ahorita me dan la respuesta”. (...)

“Profesora: Les voy a compartir un jueguito que les dejo Natalia (Maestra en formación), es un Kahoot que es para restas prestando precisamente, entonces yo se los voy a compartir ahorita a través del correo y voy a estar pendiente de que hagan los ejercicios. ¿Listos?” (...)

Al respecto, como señalan Verschaffel y De Corte (1997) y Vergnaud (1991) la nula utilización de otras formas de representación en el planteamiento de situaciones matemáticas tiene consecuencias didácticas importantes, ya que la representación juega un papel fundamental en el proceso de resolución de los problemas. Por ello, es necesario, por un lado, que los niños sean expuestos a situaciones o ejercicios representados a modo de narración oral,

escrita, gráfica, con dibujos o de manera concreta; por el otro, que sean estimulados a utilizar diferentes formas de representarlos. Estos dos aspectos se complementan y permiten a los niños aprender a desarrollar estrategias más flexibles para la resolución de problemas muy diversos de matemáticas.

Por otro lado, los profesores no poseen las destrezas y el conocimiento necesarios para implantar los cambios o reformas al currículum de matemáticas, puesto que:

- El contexto social impone restricciones y ofrece oportunidades en la enseñanza de las matemáticas.
- Los profesores pertenecen a una cultura y tradición pedagógica grupal, en la cual todavía se privilegian los aspectos sintácticos frente a los semánticos en la enseñanza de las matemáticas.
- Los profesores se adhieren a ideales de enseñanza que no pueden alcanzar.

En consecuencia, y coincidiendo con este mismo autor, se considera que la tarea de modificar las concepciones y la práctica de la enseñanza de las matemáticas permanece como uno de los principales problemas en la educación de los profesores en esta materia.

Igualmente, las *“orientaciones o finalidades sobre la enseñanza”* se relaciona con el *“conocimiento de la comprensión que tienen los estudiantes la resta desagrupando”*, puesto que las clases de la profesora entran siempre en la dinámica de preguntar continuamente, con las preguntas la profesora Marina espera dar cuenta tanto de preconceptos como de los conocimientos de los estudiantes frente al contenido enseñado, aspecto al que se evidencia le da gran importancia en cada una de las clases observadas:

“¿Cuáles son los datos Mateo? Se dan cuenta yo porque voy pasito por pasito mis amores, Mateo cuales son los datos búscalos ahí. ¿Que hay en el cerdito?”

(...) “Muy bien Danna, Juliana como vas ¿bien?”

Juliana: muy bien profe

Profesora: *Santiago ¿cómo vas tu cómo vas?*

Santiago: Bien profe

Profesora: *¿Entendido ese tema Santiago?*

Santiago: Mas o menos profe

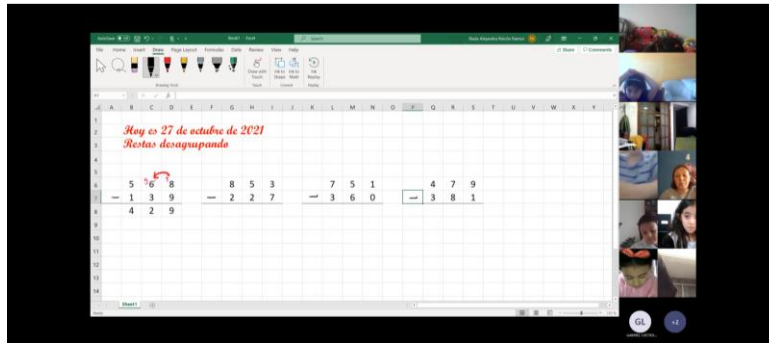
Profesora: *Mas o menos, okay listo Santiago, entonces ahorita seguimos haciendo más ejercicios, Thomas Cortez, ¿cómo vas con el tema?"*

Aunque hay coherencia entre las orientaciones sobre la enseñanza de la resta desagrupando y el conocimiento de la comprensión que tienen los estudiantes, para Llinares (2001), los niños deben desarrollar su sentido numérico antes de aprender los algoritmos tradicionales (como los de suma, resta, multiplicación y división). Las herramientas como el conteo, conocimiento, comprensión y manejo del sistema de numeración decimal no son suficientes, se necesita además el razonamiento matemático, lo que permite a los estudiantes comprender los datos y la relación entre ellos para interpretar correctamente el problema o situación a resolver, y así buscar la mejor estrategia u operación a realizar para llegar a la solución correcta, es lo que Fuenlabrada (2009) denomina: "la relación semántica entre los datos".

Por otro lado, las "orientaciones o finalidades sobre la enseñanza" junto al "conocimiento sobre el currículo del contenido" en estudio de la profesora Marina, interactúan de manera superficial en el momento en que la tendencia de la mayoría de sus clases no se hacen visibles las conexiones del contenido con las demás áreas, evidenciándose carencias en relación con el currículo "horizontal" el cual no se hace evidente en el desarrollo de las clases ni en la planeación de la profesora, llevando únicamente a la repetición del procedimiento de la resta desagrupando en los estudiantes pero sin entrelazarlo con otros contenidos transversales desde las otras áreas, como se muestra en la siguiente unidad de registro:

Profesora: *Entonces vuelvo y repito, voy a tener un número mayor en este caso es el número 7, a ese lo llamo minuendo, tengo un número menor que es el 3, se llama sustraendo es el que voy a quitar y por supuesto debo ubicar la rayita, que es la que nos ayuda para el resultado y ese resultado lo vamos a llamar diferencia".*

"Vamos con el siguiente ejercicio, voy a ponerles 3 ejercicios más y ustedes los van a resolver y luego compartimos:"



Frente a ello, Castro Martínez (2002) denota que “las raíces de las actitudes matemáticas de los niños del grado primero están en el período preoperacional que corresponde a la edad infantil. La evolución depende tanto del proceso de maduración del sujeto como de su interacción con el medio y no se debe olvidar que la escuela forma parte de ese medio”, aspecto que carece tanto en la orientación sobre la enseñanza de la resta desagrupando y el conocimiento sobre el currículo en la profesora Marina, al no enlazar el contenido con otros desarrollados en demás áreas, en donde la finalidad principal de la profesora es que los estudiantes desarrollen y “memoricen” el procedimiento de la resta desagrupando de forma algorítmica y que usen en su lenguaje de solución los términos propios del contenido.

A propósito, y respecto a los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, desde 1978 se inició la reestructuración de las matemáticas escolares con la revisión de los programas de matemáticas de primero a tercero, y se consideró esencial la elaboración de un marco teórico global que permitiera precisar los criterios con los cuales se deberían hacer la revisión y el diseño de los programas de los nueve grados de la educación básica. Así, el nuevo enfoque para la Renovación Curricular tenía como propósito superar limitaciones, enfocando la matemática como sistema y no como conjunto, que la comprendiera como totalidad estructurada, con sus elementos, sus operaciones y sus relaciones; también propone al profesor:

“Distinguir cuidadosamente entre el sistema simbólico (que se escribe, se pinta o se habla), el sistema conceptual (que se piensa, se construye, se elabora mentalmente) y los sistemas concretos (de donde los niños pueden sacar los conceptos esperados)”. (MEN, 1998).

Adicionalmente:

“La sugerencia pedagógica del programa es la de explorar los sistemas concretos que ya utilizan los niños, para partir de ellos hacia la construcción de los sistemas conceptuales respectivos; cuando ya se ha iniciado la construcción de éste, el mismo alumno puede desarrollar sistemas simbólicos apropiados, aprender los usuales y aún traducir de unos sistemas simbólicos a otros”. (MEN, 1998).

En cuanto a la interacción entre el componente “*percepción de autoeficacia*” y el de “*conocimiento de la comprensión que tienen los estudiantes la resta desagrupando*”, no se presenta de manera potente, a causa de una de las finalidades que se determinó en la caracterización del componente de autoeficacia: “la falta de auto reconocimiento de la profesora Marina”, puesto que aquellos dominios específicos con los que cuenta y que implementa en sus clases (habilidades sociales, la participación, la corrección y la motivación) y que son asertivos en el aprendizaje de los estudiantes, la profesora no reconoce en sí misma como éstos influyen eficazmente y tienen un papel primordial en la efectividad con que se moviliza el conocimiento, dándole importancia únicamente a tareas netamente cognitivas, en la siguiente unidad de registro del CoRes, se puede ver con mayor certeza:

“Pregunta: ¿Cuáles son las preconcepciones u otras características de los estudiantes que influyen de mayor forma en el aprendizaje de la resta desagrupando?

Profesora Marina: Entender la suma, el manejo de unidades, decenas y centenas en las tablas de valor posicional, apropiación de los términos y comprender muy bien el proceso de las restas sencillas, así como el concepto de mayor qué y menor qué”.

De este modo, tanto los procedimientos como los modos de actuar de la profesora, propiciar escenarios, momentos con la intención de enseñanza-aprendizaje en el espacio de la comunicación, la apropiación del conocimiento, el desarrollo personal y la formación

integral de sus estudiantes, son elementos indispensables para lograr aprendizajes significativos en el área de matemáticas y en cualquier otra área del saber.

Asimismo, la profesora a propósito de su desarrollo de la clase genera confianza, motivación, participación voluntaria, esfuerzo y valores como el respeto, el dialogo, la confrontación y la escucha de manera oportuna y permanente, sin embargo, en un ejercicio interpretativo de la investigación en tanto que es un asunto implícito en la clase, pero no explícito en la entrevista.

De esta forma, en cuanto a la autoeficacia de la profesora Marina también se evidencia seguridad, compromiso, confianza y convicción en cuanto a la enseñanza del contenido, que permite movilización continua en los conocimientos y saberes que los niños van apropiando, a pesar de priorizar desde su conocimiento propio de la materia el uso de algoritmos y métodos convencionales en la resta desagrupando, aspecto que no solo es evidente en la profesora Marina sino en los(as) profesores(as) de la básica primaria que no son licenciados en matemáticas, en donde manifiestan y hacen explícita su propia comprensión del contenido, en el cual influyen todas y cada una de los componentes básicos del proceso enseñanza-aprendizaje, resultado que permite inferir que el modelo de Park y Oliver puede constituirse como una estrategia para reflexionar y contribuir en la formación de los profesores.

7. CONCLUSIONES

1. Se hace relevante en el conocimiento didáctico del contenido el componente de las finalidades sobre la enseñanza de la resta desagrupando al tanto que la profesora está muy pendiente de las concepciones que considera preeminentes para la comprensión de sus estudiantes, de las necesidades y de los intereses de estos; de este modo prioriza el ejercicio algorítmico de esta operación sin percibirse un contexto real y con sentido de la comprensión de la resta como medio para el desarrollo del contenido de principio a fin.
2. En cuanto al conocimiento del currículo, se hace necesario que además de seguir aquellos parámetros educativos a nivel nacional e institucional, desde la naturaleza multidimensional del conocimiento de la profesora se tenga en cuenta también, el conocimiento que posee sobre las dificultades del estudiante y así se propongan estrategias para la enseñanza de los diferentes contenidos matemáticos, donde a partir de la realidad y de quien lleva a cabo dichos procesos, se pueda reorganizar y reestructurar la malla curricular del grado primero, sin quedarse estática año tras año, sino que al contrario, se abra paso a la flexibilidad cuando se requiera, buscando una estructura aterrizada que potencie cada uno de sus contenidos y no se vean como simples “lecciones” en el currículum.
3. En relación con la caracterización de la profesora Marina respecto a la comprensión de los estudiantes frente al contenido resta desagrupando, sería importante que reflexionara o pensara sobre este contenido y sobre el cómo los niños lo están comprendiendo, dotando dichos conceptos y procedimientos de un significado y de un sentido, para definir y proponer nuevas acciones y actividades que permitan consolidar y dar cuenta de los conocimientos y de las expectativas de los estudiantes.

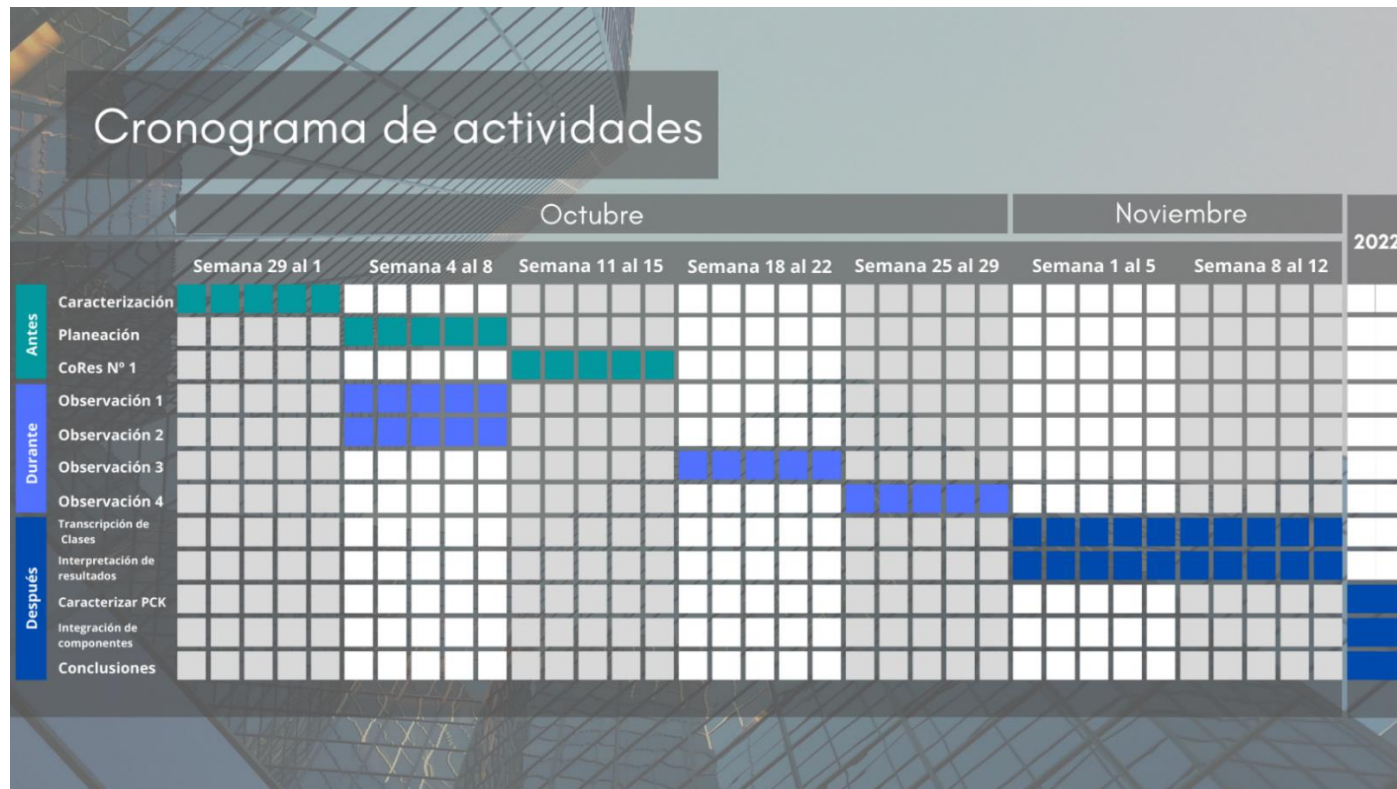
4. La percepción de la profesora Marina frente a la eficacia de su conocimiento en la materia, solo hace hincapié en lo que respecta a factores cognitivos y operaciones de pensamiento del contenido resta desagrupando (observar, interpretar, asociar, analizar, deducir, etc.) omitiendo otras estrategias y factores que se complementan e incluyen elementos provenientes de su propio sentir y de sus posibilidades de intervención como lo son la seguridad, la experiencia, el gusto, el interés, sus creencias y preferencias por enseñar que propician la participación y esfuerzo de sus estudiantes y que son de gran importancia en la enseñanza-aprendizaje de la disciplina y por ende de su comprensión, es por lo que la actitud, la motivación, la voluntad y las habilidades sociales juegan un papel importantísimo en el aula como factores determinantes para el éxito del aprendizaje escolar.
5. Se hace evidente en la caracterización del conocimiento didáctico del contenido de la profesora, el proponer y utilizar diferentes recursos didácticos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los cuales además de incentivar la motivación por el aprendizaje de los contenidos, aportan a aquellos profesores(as) que no son licenciados en matemáticas en la enseñanza de esta área a innovar en sus prácticas y a dejar de lado metodologías que no son significativas para los estudiantes y a superar métodos convencionales para algunos contenidos matemáticos que además no son de su plena apropiación y manejo.
6. Los posibles errores y las dificultades que presentan los estudiantes durante el proceso evaluativo, son un medio y una alerta para la profesora para detectar en cada conocimiento conceptual que desea enseñar o compartir a sus estudiantes, lo cual posibilita el reorientar, desaprender, eliminar y posibilitar un mejor y más eficaz aprendizaje en los contenidos matemáticos, además de permitir y tener en cuenta los ritmos de aprendizaje, alcances y avances del grupo para una mejor cualificación de los procesos.

7. Es importante señalar que respecto a la práctica pedagógica de la profesora Marina se observan distintas relaciones entre las componentes del conocimiento didáctico del contenido, se resalta la componente de autoeficacia respecto a su propio conocimiento articulado a las estrategias, en tanto que hay una comprensión que merece ser reflexionada sobre la idea del préstamo en la resta desagrupando y la estrategia que utilizó.
8. Desde el modelo de Park y Oliver se constituye como una estrategia importante dado que permite hacer un ejercicio reflexivo sobre el conocimiento que los profesores han construido sobre la enseñanza de un contenido particular.
9. Acerca de la problematización del conocimiento didáctico del contenido en análisis se evidencia que son tres asuntos fundamentales los que merecen gran atención: el primero, la situación propia del Instituto Pedagógico Nacional, el segundo los antecedentes en relación con los problemas que hay en el conocimiento didáctico del contenido en básica primaria y el tercero sobre la práctica de los(as) maestros(as) que no son Licenciadas en Matemáticas.
10. Las investigaciones sobre el tema perciben como una gran dificultad el hecho de ofrecer a los(as) maestros(as) la posibilidad de dictar áreas que no corresponden a su formación como licenciados, razón por la cual los aprendizajes de nuestros estudiantes no cumplen con los estándares esperados, esto porque el conocimiento impartido se vuelve superficial.
11. En el marco de lo que respecta a la investigación llevada a cabo en el Instituto Pedagógico Nacional se proyecta el modelo de Park y Oliver como un dispositivo en clave del Conocimiento Didáctico del Contenido en la enseñanza de la matemática o de cualquier otra disciplina a partir de la comprensión, los conocimientos, la experiencia, la eficacia y la reflexión que un profesor adquiere, necesita o debe equilibrar para llevarlo a cabo en la enseñanza, lo que permite por otro lado, la reflexión del ejercicio en el aula como clave de investigación y mejora educativa.

8. ANEXOS

Anexo A. CRONOGRAMA

El cronograma que se presenta a continuación se desarrolló en los meses de octubre y noviembre semana a semana del año pasado 2021, distribuida cada actividad en el antes, el durante y el después de los momentos descritos en la metodología. El análisis y la interpretación de los resultados obtenidos y evidenciados en cada uno de los momentos se realizaron en el primer semestre del año 2022.



Anexo B. CORES



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGÍA

CoReS

Agradezco profundamente el apoyo por parte de ustedes para participar en este proyecto de investigación, frente al trabajo desarrollado en el espacio “Asesorías en Matemáticas en el IPN” durante este 2021, el cual me permitió reflexionar e indagar sobre nuestro que hacer docente, el cual puede ser aún mejor si como maestros estamos dispuestos a involucrarnos en este proceso y mejor aún a repensarnos y resignificar algunas prácticas.

Una de las herramientas que permitirá el desarrollo de este proyecto es la aplicación del “CoRes” el cual es el resultado de una entrevista semiestructurada en la que él o la maestra (o los maestros en grupos pequeños) responde a diversas preguntas que tratan de hacer explícito su “Conocimiento didáctico del contenido” o PCK sobre algún contenido específico, en nuestro caso el contenido “Resta Desagrupando”. El instrumento consta de 8 preguntas que fueron adaptadas para el contenido específico nombrado anteriormente.

A manera de dialogo y de reflexión, se aplica este CoRes N°1 que será respondido en grupo por parte de las dos profesoras participantes: A y B, las cuales también pueden dar sus puntos de vista a nivel individual si así fuera el caso o si se desea. ¡Muchas Gracias!

- 1. ¿Cuál es la idea central o más importante que usted espera que aprendan sus estudiantes en relación con la resta desagrupando?**

Entender que la resta es un proceso paso a paso de reorganización de los números y que para poder hacerlo es necesario realizar tanto suma como resta - que para el caso son sencillas -, reforzando el concepto de decena como un elemento importante para lograr los resultados.

2. **¿Por qué es importante para los estudiantes aprender sobre la resta desagrupando?**

Fortalecen capacidades de análisis y comprensión de situaciones en contextos reales, solución de problemas y manejo de los términos de la resta y comparación de cantidades – retomando muchos de los temas vistos al iniciar.

3. **¿Qué otras cosas, aparte de la idea central, conoce usted sobre este tema y que no son tan necesarias que los estudiantes aprendan?**

Cada uno de los pasos que se llevan a cabo en este proceso, son importantes. Desde analizar la situación hasta llegar al resultado esperado, pues implica fortalecer el proceso de suma, entenderlo y aplicarlo, para dar continuidad a la resta.

4. **¿Cuáles son las dificultades y/o limitaciones que usted reconoce en la enseñanza de la resta desagrupando?**

Los ejercicios que se hacen como iniciación a la operación de resta desagrupando de manera gráfica, necesitan de un manejo y análisis previo, para que los niños entiendan ya en la operación la parte mecánica.

5. **¿Cuáles son las preconcepciones u otras características de los estudiantes que influyen de mayor forma en el aprendizaje de la resta desagrupando?**

Entender la suma, el manejo de unidades, decenas y centenas en las tablas de valor posicional, apropiación de los términos y comprender muy bien el proceso de las restas sencillas, así como el concepto de mayor que y menor que

6. **¿Qué otros factores reconocen que influyen de manera importante en la enseñanza de la resta desagrupando?**

Entender la decena como un elemento central y que permite ejecutar la operación de resta.

7. ¿Qué estrategias conoce que son efectivas para enseñar la resta desagrupando y por qué?

Los términos matemáticos son muy importantes y dirigen la enseñanza del tema, al tiempo debe existir motivación para los niños y en ese caso el lenguaje y los términos que se usen deben adecuarse a su edad sin perder la rigurosidad del área.

El aspecto visual, con guías, presentaciones, videos, ejercicios, preguntas del contexto que permitan a los niños cuestionarse y dar cuenta de que están haciendo.

Brindar explicaciones paso a paso del proceso y realizar ejercicios continuamente tanto en cuaderno, guías, libro y ejercicios que ellos plantean.

Integrar conocimientos con otras áreas en la solución de problemas con temas que se ven a lo largo del trimestre.

8. ¿Cuáles son las formas específicas con las cuales averigua la comprensión o confusión que los estudiantes tienen respecto a la resta desagrupando (6)?

Realizando en clases ejercicios y haciendo preguntas continuamente acerca del tema; evaluaciones, trabajo en texto, ejercicios grupales e individuales, uso de herramientas virtuales como kahoot, ruletas, juegos interactivos.

Anexo C. PLANEACIONES DE CLASE

PLANEACIÓN CLASE

FECHA: NOVIEMBRE 2 DE 2021

SESIONES: CUATRO (4)

PROFESORA: MARINA

GRADO PRIMERO

Planeación de clase semanas 9, 10 y 11

Restas: sustracción sencilla

Clase 1

Ver el vídeo sobre restas.

Desarrollar el tema de Sustracción explicando el concepto, nombrando los términos correspondientes al proceso: minuendo, sustraendo y diferencia. Se utiliza presentación en PowerPoint con ejercicios paso a paso.

Realizar ejercicios en las “casitas mágicas” – tablas de valor posicional, primero con números de dos cifras combinando con conteos a partir de gráficas de manera que se trabaje calculo mental con los niños.

Realizar ejercicios con números de tres cifras. Plantear problemas del contexto de los niños en los cuales puedan identificar datos, hacer un razonamiento que evidencien la comprensión de la situación y desarrollar la operación.

Clase 2

Desarrollar las páginas del libro relacionadas con el tema de sustracción.

Hacer uso de biblioteca de actividades en CLIC y desarrollar juegos de restas sencillas en red.

Clase 3

Las desarrolla practicante.

Realizar evaluación.

Restas: Desagrupando

Clase 1

Desarrollar el tema de Sustracción desagrupando, recordar el trabajo ya realizado con resta sencilla y plantear la nueva situación. Se presenta a los niños un nuevo ejercicio y se explica paso a paso el proceso que se realiza para desagrupar, primero las decenas y más tarde las centenas.

Revisar la segunda parte del vídeo con el cual se inició el tema de sustracción y explicar de nuevo para aclarar dudas que tengan los niños; realizar nuevos ejercicios en las casitas mágicas.

Clase 2


Desarrollar ejercicios y plantear problemas del contexto de los niños que se resuelven con sustracción desagrupando, identificar en ellos los datos, hacer un razonamiento que evidencien comprensión de la situación y desarrollar correctamente la operación.


Realizar los ejercicios del libro.




Proponer un kahoot con situaciones problemas relacionadas con el tema de sustracción desagrupando (practicante).




Clase 3

Realizar evaluación del tema. Combinar restas sencillas con restas desagrupando.

COMPONENTES	PLANEACIÓN		ACCIÓN		
	CORES	PLANEACIÓN DE CLASE	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
	Cada uno de los pasos que se llevan a cabo en este proceso, son importantes. Desde analizar la situación hasta llegar al resultado esperado, pues implica fortalecer el proceso de suma, entenderlo y aplicarlo, para dar continuidad a la resta.	No se encontró unidad de registro frente a esta categoría.	Vamos a tener en cuenta una cosa, resulta que tenemos minuendo, sustraendo, diferencia, que es importante acá, solo vamos a poder restar de un número mayor a un número menor, pero resulta que más adelante, cuando estén más grandes se pueden dar cuenta que pueden restar uno mayor de uno menor y en este caso va a aparecer un símbolo en el resultado, estos no son tan interesantes en este momento.	Entonces vamos a hacer acá dos ejercicios rápidos para poder trabajar y entender un poco más esto. Vamos a hacer aquí una tabla de valor posicional, la vamos a dibujar ahí, para números de dos cifras, ¿listo? Estudiante: ¿Profe toca hacer la casita mágica? Profesora Marina: pueden hacerla, lo que les digo pueden hacerla y es por organización, si ustedes ya pueden escribir sus números utilizando los cuadritos, pues no hay problema.	Cuando iniciamos el tema dijimos que la resta es el proceso contrario a la suma, dijimos que en la resta uno quita de un número mayor, un número menor, hicimos el ejercicio con el ramo de flores, hablamos de unos términos bastante importantes que debemos tener en cuenta, el minuendo, el sustraendo y la diferencia y también dijimos que cuando colocamos un problema matemático es importante revisar cuales son mis datos, que corresponden a las cifras de números.
Conocimiento sobre el currículo del contenido	Entender la suma, el manejo de unidades, decenas y centenas en las tablas de valor posicional, apropiación de los términos y comprender muy bien el proceso de las restas sencillas, así como el concepto de mayor que y menor que.			Esos son números de dos cifras. Aquí hay algo que nosotros podemos hacer y es probar si esa resta quedó bien hecha. ¿Cómo la voy a probar? Yo voy a coger mi diferencia – ¿se acuerdan que el resultado le y debo trabajar de otra manera, esas son las restas que llamábamos diferencia? – y la voy a sumar con el sustraendo. Acuérdense que este es el sustraendo y el otro el minuendo. ¿Como pruebo yo una resta? Debo sumar el resultado, con el sustraendo; ¿qué quiere decir? que si yo quiero saber si este resultado es correcto debo sumar 39 (diferencia) con el sustraendo que es 47 y ese resultado me debe dar igual al minuendo. Puedo hacer esa suma y mirar si me da 86, entonces está bien hecha la resta. Esto se hace mucho con números grandes.	(...) es muy diferente que a siete le vaya a quitar nueve o que a siete le vaya a restar nueve porque en este caso no me alcanza el número entonces aquí cambia la respuesta y llamamos restas desagrupando, entonces resulta que cuando nosotros desagrupamos quiere decir que yo debo dividir o yo debo formar conjuntos es como si yo hiciera ese procedimiento en este caso miran que yo tengo en este caso 25 flores: 
					Tengo acá una decena recuerden que una decena son 10 elementos, tengo una segunda decena y cinco unidades en esta parte de arriba, muy bien, entonces nuestro primer número, nuestro número mayor va a ser 25, esto es para que le pongamos atención, lo que les digo estamos recordando lo que vimos la clase antepasada y voy a restarle nueve a ese 25 yo voy a quitarle 9 este es el caso donde yo les digo recuerden que yo siempre les digo que debemos restar decenas de decenas y unidades de unidades.

COMPONENTES	PLANEACIÓN		ACCIÓN		
	CORES	PLANEACIÓN DE CLASE	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
	Es importante aprender sobre la resta desagrupando porque fortalecen capacidades de análisis y comprensión de situaciones en contextos reales, solución de problemas y manejo de los términos de la resta y comparación de cantidades – retomando muchos de los temas vistos al iniciar.	Realizar ejercicios en las “casitas mágicas” – tablas de valor posicional, primero con números de dos cifras combinando con conteos a partir de gráficas de manera que se trabaje calculo mental con los niños.		Voy a colocar acá noventa y nueve, le voy a restar... No voy a restar noventa y uno. A noventa y uno le voy a restar cincuenta y siete.	Vamos con el siguiente ejercicio, voy a ponerles 3 ejercicios mas y ustedes los van a resolver y luego compartimos:
Conocimiento del aprendizaje del contenido de los estudiantes		Realizar ejercicios con números de tres cifras. Plantear problemas del contexto de los niños en los cuales puedan identificar datos, hacer un razonamiento que evidencien la comprensión de la situación y desarrollar la operación.	Entonces primero signo pesos, es lo primero que vamos a tener en cuenta, quiero regalarle un ramo de flores que cuesta \$890 a mi mama, primer dato y voy a usar mi dinero ahorrado en mi marranito, \$780 es lo que tengo ahorrado, será que me alcanza el dinero que tengo para comprarle el ramo a mi mama, ¿qué dice Tomas? Que operación debo hacer, ¿Dana que operación debemos hacer?	Nicole me ayudas a resolverla por favor. ¿Como haces tu el proceso? Nicole: Yo siempre empiezo por unidades, a siete le quito una y me quedan seis. Profesora A: ¿Segura? Ojo con esto, ¿le quito a siete uno, o a uno le quito siete?	Gabriel: Profe ¿entonces no le quito nada a la unidad? Profesora A: ¿En cuál Gabriel? Gabriel: En la unidad de tres y siete, ósea de tres menos siete Profesora A: Claro, recuerda lo que hacemos recuerda que le debes pedir prestado al siguiente uno para que puedas hacer la resta. Mateo: Profe no te entendí lo de prestarle Profesora A: ¿En cuál estas Mateo? Mateo: Estoy en la segunda y no te entendí en lo de prestarle.
		Revisar la segunda parte del video con el cual se inició el tema de sustracción y explicar de nuevo para aclarar dudas que tengan los niños; realizar nuevos ejercicios en las casitas mágicas.	¿Cuánto dinero hay en el cerdito? Cuáles son los números que me aparecen acá 890 y 780 esos dos son mis datos ojo vuelvo y les digo por eso es por lo que la profe va paso por paso mis amores. ¿De nuevo le preguntó a Mateo, Mateo cuáles son los datos del problema?		Muy bien Danna, juliana como vas ¿bien? Juliana: muy bien profe Profesora A: Santiago ¿cómo vas tu cómo vas? Santiago: Bien profe Profesora A: ¿Entendido ese tema Santiago? Santiago: Mas o menos profe Profesora A: Mas o menos, okay listo Santiago, entonces ahorita seguimos haciendo mas ejercicios, Thomas Cortez, ¿cómo vas con el tema? Thomas Cortez: Bien.
		Desarrollar ejercicios y plantear problemas del contexto de los niños que se resuelven con sustracción desagrupando, identificar en ellos los datos, hacer un razonamiento que evidencien comprensión de la situación y desarrollar correctamente la operación.	Samuel me vas a decir cómo coloco ese número, ¿cuántas centenas hay?		Profesora A: Pagina 100 que era sustracción de decenas, los que no han hecho la pagina cien la van a empezar hacer, los que no las hayan hecho 100, 101 102 y 103 las hacen, los que ya las hicieron yo se las voy a compartir acá, miren voy a compartir acá.
			Entonces tenemos que la diferencia que tenemos entre 890 y 780 es 110, ahora para responder la pregunta de nuestro problema me hacen falta 110 pesos para comprar las flores de mi mama, pero resulta que como no tengo plata voy a ahorrar el dinero y le voy a regalar flores del jardín a mi mama. Vamos hacer otros dos ejercicios		Bueno mis amores, entonces dejamos hasta ahí, no se les olviden enviarme las paginas del libro, no tienen que ser ya, tienen esta semana para que me lo envíen, chao mis amores que estén bien nos vemos el viernes.

COMPONENTES	PLANEACIÓN			ACCIÓN			
	CORES	PLANEACIÓN DE CLASE	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3	CLASE 4	
Percepción de autoeficacia				<p>“Juan José: profe esa que estás haciendo al lado, ¿esa la vamos a hacer? Profesora Marina: Si y ojo.. no la vamos a dejar igual. 86 menos 47. Esas. Valeria: Profe, ¿te puedo decir el resultado y como la hice? Profesora Marina: Listo amor, esperemos un minutico para que todos trabajen y me ayudas tu con eso. ¿Listos? Valeria, entonces ayúdame con la primera”.</p>			<p>Profesora A: Yo voy a ir preguntando para que podamos trabajar todos en la pantalla, dime Joaquín Joaquín: Profe a mi si me salió Profesora A: Para los que si les sirvió pueden jugar y practicar más y a los que no vamos a hacerlo a través de la pantalla para que todos participemos y juguemos, yo voy a compartir, en este momento me van a levantar la mano en Teams los que no pudieron abrir el juego para yo saber a quienes les pregunto, entonces tengo a: Ana Lucia, Dulce María, Evelyn, Martina, Mateo, Valeria, David Alejandro. los que no pudieron abrir el juego, ¿están viendo mi pantalla?</p>
				<p>Profesora: ya nos quedan 10 minutos, vamos a mirar en el libro, en nuestro texto de matemáticas. Joaquín: ¿Libro? ¿o cartilla profe? Profesora: Libro. Yo no sé, no recuerdo mis amores si alcanzamos a hacer los ejercicios de restas de la pagina 100. Es que no lo tengo marcado yo, que pena con ustedes; ¿esos los hicimos? Miren su librito, mis amores. Alejandro me dice que no. Vamos a hacer una cosa, vamos a hacer ahorita, pagina 104. Tomas Tahlil: no profe, no los hicimos.</p>			
	<p>¿Qué estrategias conoce que son efectivas para enseñar la resta desagrupando y por qué? Los términos matemáticos son muy importantes y dirigen la enseñanza del tema, al tiempo debe existir motivación para los niños y en ese caso el lenguaje y los términos que se usen deben adecuarse a su edad sin perder la rigurosidad del área. El aspecto visual, con guías, presentaciones, videos, ejercicios, preguntas del contexto que permitan a los niños cuestionarse y dar cuenta de que están haciendo. Brindar explicaciones paso a paso del proceso y realizar ejercicios continuamente tanto en cuaderno, guías, libro y ejercicios que ellos plantean. Integrar conocimientos con otras áreas en la solución de problemas con temas que se ven a lo largo del trimestre.</p>	<p>Se utiliza presentación en Powerpoint con ejercicios paso a paso.</p>	<p>En uno de los cursos de primero del IPN hay 28 estudiantes. Con el cambio de horarios, un grupo de niños del curso asiste al colegio y el otro continua en casa. Si 12 estudiantes siguen recibiendo clases en su casa, ¿Cuántos estudiantes están asistiendo de manera presencial al colegio?</p>	<p>Voy a colocarles acá, se acuerdan que nosotros vimos un video que día de resta, entonces yo se los había dejado hasta un pedacito. Vamos a mirar el otro pedacito que faltaba, que tiene que ver precisamente con esto de lo que estamos hablando y ya hacemos los ejercicios y ahora si los miramos en el cuaderno. Entonces ya les comparto acá: Video - https://youtu.be/42vjqtle5SE</p> 	<p>(...) lo mismo que estábamos haciendo ahorita. Voy a compartirles un jueguito para que practiquemos sumas y restas de dos cifras, se lo voy a poner un momentico aquí en la pantalla para que sepan que es lo que debemos hacer, entonces resulta que ustedes deben hacer las operaciones que tienen en el decenas que se necesitan siempre me colocan a cada 10, 40 y una y acá me la rompen porque es lo que voy hacer yo desagrupar, a esas 10 le voy a quitar las que me están solicitando acá.</p>		
Conocimiento de estrategias didácticas para enseñar el contenido		<p>Desarrollar las páginas del libro relacionadas con el tema de sustracción. Hacer uso de biblioteca de actividades en CLIC y desarrollar juegos de restas sencillas en red.</p>	<p>En un acuario se pueden contar 456 peces, entre bailarinas y peces payaso. Si se cambian las 234 bailarinas a otro estanque, ¿Cuántos peces payasos hay en el acuario?</p>	<p>Les voy a compartir un jueguito que les dejo Natalia, es un Kahoot que es para restas prestando precisamente, entonces yo se los voy a compartir ahorita a través del correo y voy a estar pendiente de que hagan los ejercicios. ¿Listos?</p>			

COMPONENTES	PLANEACIÓN		ACCIÓN				
	CORES	PLANEACIÓN DE CLASE	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3	CLASE 4	
Conocimiento de estrategias didácticas para enseñar el contenido	<p>¿Qué estrategias conoce que son efectivas para enseñar la resta desagrupando y por qué? Los términos matemáticos son muy importantes y dirigen la enseñanza del tema, al tiempo debe existir motivación para los niños y en ese caso el lenguaje y los términos que se usen deben adecuarse a su edad sin perder la rigurosidad del área.</p> <p>El aspecto visual, con guías, presentaciones, videos, ejercicios, preguntas del contexto que permitan a los niños cuestionarse y dar cuenta de que están haciendo.</p> <p>Brindar explicaciones paso a paso del proceso y realizar ejercicios continuamente tanto en cuaderno, guías, libro y ejercicios que ellos plantean.</p> <p>Integrar conocimientos con otras áreas en la solución de problemas con temas que se ven a lo largo del trimestre.</p>	<p>Se utiliza presentación en Powerpoint con ejercicios paso a paso.</p>	<p>En uno de los cursos de primero del IPN hay 28 estudiantes. Con el cambio de horarios, un grupo de niños del curso asiste al colegio y el otro continúa en casa. Si 12 estudiantes siguen recibiendo clases en su casa, ¿Cuántos estudiantes están asistiendo de manera presencial al colegio?</p>	<p>Voy a colocarles acá, se acuerdan que nosotros vimos un video que día de resta, entonces yo se los había dejado hasta un pedacito. Vamos a mirar el otro pedacito que faltaba, que tiene que ver precisamente con esto de lo que estamos hablando y ya hacemos los ejercicios y ahora si los miramos en el cuaderno. Entonces ya les comparto acá: Video - https://youtu.be/42vjqt6G5E</p> 	<p>(...) lo mismo que estábamos haciendo ahorita, voy a compartirles un juego para que practiquemos sumas y restas de dos cifras, se el libro, en el libro me hacen la gráfica, entonces me lo voy a poner un momentico aquí en la pantalla para que sepan que es lo que hacemos, entonces acá lo que hacen ellos debemos hacer, entonces resulta que ustedes es colocar, voy a colocar la cantidad de unidades y deben hacer las operaciones que tienen en el cuaderno. Entonces siempre me colocan a cada 10, 40 y una y acá me la rompen porque es lo que voy hacer yo desagrupar, a esas 10 le voy a quitar las que me están solicitando acá:</p>		
		<p>Desarrollar las páginas del libro relacionadas con el tema de sustracción.</p> <p>Hacer uso de biblioteca de actividades en CLIC y desarrollar juegos de restas sencillas en red.</p>	<p>En un acuario se pueden contar 450 peces, entre ballarinas y peces payaso. Si se cambian las 234 ballarinas a otro estanque, ¿Cuántos peces payaso hay en el acuario?</p>	<p>Les voy a compartir un juegoito que les dejo Natalia es un Kahoot que es para restas, prestando precisamente, entonces yo se los voy a compartir ahorita a través del correo y voy a estar pendiente de que hagan los ejercicios. ¿Listos?</p>  			
		<p>Proponer un kahoot con situaciones problemas relacionadas con el tema de sustracción desagrupando (practicante).</p>	<p>En el zoológico se hizo un estudio sobre la cantidad de hipopótamos en el país. Si hace 5 años habían 105 y ahora hay 386, ¿Cuál es la diferencia entre las cantidades de hipopótamos?</p> <p>Santiago: Profe ya lo tengo</p> <p>Profesora A: listo Santiago muy bien, esperemos otro momentico que todos terminen, Santiago cuál es la respuesta ¿cuál es la diferencia de hipopótamos de hoy en día y de hace 5 años?</p> <p>Santiago: 281</p> <p>Profesora A: ¿qué había que hacer Juan Felipe?</p> <p>Juan Felipe: Una resta</p>				
Conocimiento sobre evaluación en el contenido	<p>¿Cuáles son las formas específicas con las cuales averigua la comprensión o confusión que los estudiantes tienen respecto a la resta desagrupando?</p> <p>Realizando en clases ejercicios y haciendo preguntas continuamente acerca del tema; evaluaciones, trabajo en texto, ejercicios grupales e individuales, uso de herramientas virtuales como kahoot, ruletas, juegos interactivos.</p>	<p>Clase 3 Realizar evaluación del tema. Combinar restas sencillas con restas desagrupando.</p>	<p>No Aplicó.</p>	<p>No Aplicó.</p>	<p>Profesora A: Bueno mis amores, entonces dejamos hasta ahí, no se les olviden enviarme las páginas del libro, no tienen que ser ya, tienen esta semana para que me lo envíen, chao mis amores que estén bien, nos vemos el viernes.</p> <p>Estudiantes: Chao profe que estes bien, cuidate.</p>	<p>Profesora A: Listo vamos con otra 41 más 38, el primero la haga, seleccióno el negro y lo coloco en nuestro número, recuerden que esto es de práctica.</p> <p>Van a escucharme ¿listo? Yo voy a volver a compartir el juegoito para que todos puedan ingresar, pero la idea es que podamos hacer todas las operaciones y quedamos así de esta manera, les envié un abrazo</p>	

9. REFERENCIAS

- Abell, S. (2008). Twenty years later: does pedagogical content knowledge remain a useful idea. . International Journal of Science Education.
- Appleton, K. (2006). Science Pedagogical content knowledge and elementary school teachers. Lawrence Erlbawn Associates, Publishers. .
- Arredondo, P. (1996). *Successful diversity management initiatives: A blueprint for planning and implementation*. . Sage.
- Baroody, J. (1988). *El pensamiento matemático de los niños*. . Madrid: Visor.
- Baumert et al. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. American Educational Research Journal.
- Borko y Putnam. (1996). "Learning to teach". En H. y. Borko, "*Learning to teach*" (págs. 673-708.). New York, NY.
- Brousseau, G. (1994). *Perspectives pour la didactique des mathématiques*". Grenoble: La Pensée Sauvage. Eds.
- Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de las matemáticas. *Educación Matemática*, Vol. 12 No. 1, (pp. 5-38) .
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Carraher, D. &. (1995/2016). *Powerful ideas in elementary school mathematics*. . New York: Handbook of International Research in Mathematics Education.
- Castro Martínez. (2002). *Desarrollo del pensamiento matemático infantil*. Granada: Universidad de Granada.
- Chevallard, Y. (1997). *La transposición didáctica*. . Buenos Aires: Grupo editor Aique.
- De la Torre, S. (1993). *Didáctica y currículo bases y componentes del proceso formativo*. Madrid: Dykinson, 1-297.
- Espinosa-Bueno, J., et al. (2011). Pedagogical content knowledge of inquiry: an instrument to assess it and its application to high school in-service science teachers. En J. L. Espinosa-Bueno. US-China Education Review.
- Fandiño, M. I. (2006). *Currículo, evaluación y formación docente en matemática*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Fuenlabrada, I. (2009). *¿Hasta el 100?... ¡No! ¿Y las cuentas?... ¡Tampoco! Entonces... ¿Qué?* Mexico: SEP.
- García Huidobro, B.C., at el. (1999). "*A estudiar se aprende*". Chile.

- Geddis et al. . (1993). Transforming content knowledge: Learning to teach about isotopes. *Science Education*.
- Gess-Newsome et al. (1990). En *In The marking of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teacher College Press.
- Godino, J. D. (2009). Categorías de Análisis de los conocimientos del profesor de Matemáticas". *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, Número 20, páginas 13-31.
- Grossman, P. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. . New York: Teachers College Press.
- Grossman, Wilson, Shulman. (2005). Profesores de sustancia: el conocimiento de la materia para enseñanza. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, vol. 9, núm. 2.
- Kagan, D. M. (1992). Implications of research on teacher belief. *Educational Psychologist* .
- Lima, I. (2017). *Perspectivas del conocimiento especializado del profesor de matemáticas como elemento de su desarrollo profesional*.
- Llinares, S. (2001). El sentido numérico Educación Básica Primaria. En S. Llinares Ciscar. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. *Materiales para Apoyar la Práctica Educativa*.
- Loughran, J.J., Mulhall, P., & Berry, A. . (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating and documenting professional practice. . *Journal of Research in Science Teaching*.
- Louis, K. S. (2006). Changing the culture of schools: Professional community, organizational learning, and trust. . *Journal of School Leadership*.
- Magnusson, et al. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. En S. K. Magnusson. In J. Gess-Newsome & N. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge*.
- Martínez Silva, M. y Gorgorió, N. (2004). Concepciones sobre la enseñanza de la resta: un estudio en el ámbito de la formación permanente del profesorado. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6 (1).
- Martínez, M. (2001). *Concepciones de los profesores de educación primaria sobre la enseñanza de la resta. Contrucción y validación de instrumentos*. Tesina: Universidad Autónoma de Barcelona.
- MEN. (2014). *Lineamientos de Educación Inicial*. Bogotá.
- MEN. (2015). *Derechos básicos de aprendizaje*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional . Recuperado de <http://is.gd/SMxhPP>.
- MEN. (2018). *Estándares básicos de competencias en Matemáticas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Monte-Sano, C. (2011). Learning to open up history for students: preservice teachers emerging pedagogical content knowledge. *Journal of Teacher Education*.

- Nilsson & Loughran. (2012). Exploring the development of pre-service science elementary teachers' pedagogical content knowledge. . En P. & Nilsson. *Journal of Science Teacher Education*.
- Novak, J. D. (1993). How do we learn our lessons? The Science teacher.
- Nunes, T., & Bryant, P. (1996). *Children doing mathematics*. . Oxford: Blackwell.
- Padilla, et al. (2008). Undergraduate professors' pedagogical content knowledge: the case of 'amount of substance'. En K. P. Padilla. *International Journal of Science Education*.
- Park y Oliver . (2008). *Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. Research in science Education*.
- Perafan, G. A. (2013). *El conocimiento profesional docente: caracterización, aspectos metodológicos y desarrollo. Estado de la enseñanza de las ciencias: 2000- 2011. MEN* . Cali: Universidad del Valle.
- Piaget, J. (1982). *Génesis de las estructuras lógicas elementales*. Buenos Aires : Guadalupe.
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. Mexico: Trillas.
- Ponte, J. P. (2012). Mathematics teacher education programs: practice and research. *Journal of Mathematics Teacher Education*.
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. . México: McGraw Hill.
- Schoenfeld, A. H. (1985). Making sense of "out loud" problem-solving protocols. . *The Journal of Mathematical Behavior*.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*.
- Silva, R. Y. (2015). *El conocimiento profesional específico del profesorado de primaria asociado a la noción escolar de multiplicación de la Maestría en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional*. Bogotá.
- Soine, K. M. y Lumpe, A. (2014). Measuring characteristics of teacher professional development. En K. M. Soine. *Teacher Development*.
- Stake, R. E. (1999). Estudio de caso único. En *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education. . *Teaching and Teacher Education*.
- Taylor y Bodgan. (2000). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Barcelona: Paidós Ibérica, S. A.

Thorndike, E. L. (1968). Human learning. .

Tournaki y Podell . (2005). The impact of student characteristics and teacher efficacy on teachers' predictions of student success. Teaching and Teacher Education.

Van Driel y Berry. (2012). Teacher Professional Development Focusing on Pedagogical Content Knowledge. En J. y. Van Driel. Educational Researcher.

Vergnaud, G. (1991). *El niño, las matemáticas y la realidad*.

Verschaffel y De Corte. (1997). *World problems: a vehicle for promoting authentic mathematical understanding and problem solving in the primary school*. Learning and teaching mathematics.

Zambrano, A. (2005). *Didáctica, pedagogía y saber*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. (p. 50-57).