

La Enseñanza del Tema del Dinero en las Clases de Matemática en la Educación Primaria

Marianela Alpízar-Vargas ^a
 Yuri Morales-López ^a

^a Universidad Nacional, Escuela de Matemática, Heredia, Heredia, Costa Rica.

*Recibido para publicación el 12 de junio de 2019. Aceptado, después de la revisión, el 31 de julio. 2019.
 Editor asignado: Claudia Lisete Oliveira Groenwald.*

RESUMEN

En este artículo se realiza una descripción de las características exhibidas por una docente de quinto año de educación primaria cuanto desarrolla el tema del dinero en Matemáticas. El tipo de investigación es naturalista de corte descriptivo, basado en un estudio de caso con observación no participante. Para organizar la caracterización se utilizaron los indicadores ecológico, mediacional y cognitivo de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas del enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática. Respecto a la idoneidad ecológica, se evidenció que el contexto usado por la docente en sus actividades de aula estuvo relacionado con las vivencias cotidianas de sus estudiantes y que conoce diversos aspectos del currículo. Sobre la idoneidad mediacional, la docente utilizó, en el desarrollo de sus clases, diversos recursos tanto tecnológicos como manipulables; por último, de acuerdo con la idoneidad cognitiva, en el desarrollo de las diversas actividades se tomaron en cuenta los conocimientos previos de estudiantes y sus diferencias individuales.

Palabras clave: Educación primaria; Enfoque ontosemiótico; Idoneidad didáctica; profesor de educación primaria; Medidas.

Teaching the Topic of Money in Mathematics Classes in Primary School

ABSTRACT

This study analyzes the teaching of the topic of money in mathematics by a fifth-grade teacher. The research is naturalistic-descriptive and is based on a case study with non-participant observation. Indicators of didactical suitability of the onto-semiotic approach were used (ecological, mediational and cognitive suitability) were used in this analysis. With respect to ecological suitability, the context used by the teacher was related to the daily experiences of her students and she was aware of many aspects of the curriculum. Regarding mediational suitability, the teacher used a variety of technological and manipulative resources. Finally, in the case of cognitive suitability in the development of the various activities, students' previous knowledge and their individual differences were taken into account.

Keywords: Elementary education; Onto-semiotic approach; Didactical suitability; Elementary school teacher; Measurements.

Autor correspondiente: Marianela Alpízar-Vargas. E-mail: marianela.alpizar.vargas@una.ac.cr

INTRODUCCIÓN

En varias partes del mundo han ocurrido importantes cambios en la manera de enseñar matemáticas, por lo que se han tenido que enfrentar nuevos escenarios y retos. Como una consecuencia frente a estos nuevos contextos, poco a poco, algunas investigaciones se han interesado más por reflexionar sobre la práctica de aula y la relación de esta práctica con el currículo establecido.

Estudios como los de Climent (2002) vinculan la reflexión sobre lo que se hace en el aula con el mismo desarrollo profesional de docentes e, incluso, como una fuente de aprendizaje. Así, la reflexión de lo que ocurre en el aula es actualmente un tema relevante de investigación en la educación matemática (Godino, Giacomone, Font, & Pino-Fan, 2018). Parte de las necesidades que emergen del estudio de estas situaciones reside en la forma de caracterizarlas y comprender su vínculo con otros elementos de la actividad docente.

Una posible hipótesis es que parte de lo que ocurre en el aula, la forma en que se organiza la clase y los contenidos que se abordan se explican debido a la interpretación y gestión que hace el maestro o maestra sobre lo que le solicita el currículo vigente, pero no es necesariamente cierto. Por ejemplo, podría estar también vinculado en buena medida con el conocimiento que tiene el profesorado del contenido que enseña o con los recursos que utiliza al desarrollar una temática en particular.

Ante un panorama tan amplio, se requiere de una organización y estructuración adecuada de criterios que permita categorizar y caracterizar los fenómenos. Para esto, la noción idoneidad didáctica del enfoque ontosemiótico (EOS) (Godino, Batanero & Font, 2007) es una herramienta teórica oportuna para comprender los grandes procesos que ocurren en el aula (Breda & Lima, 2016; Breda, Font & Lima, 2015; Breda, Font & Pino-Fan, 2018; Godino, Bencomo, Font, & Wilhelmi, 2006; Morales & Font, 2017a, 2017b; Morales-López & Font, 2019; Morales-López, 2019; Pino-Fan, Godino & Font, 2013; Seckel & Font, 2020). Específicamente en el tema sobre la medida en educación primaria, Nogueira, Blanco, Rodríguez-Vivero y Diego-Mantecón (2016), expresan que el uso de las herramientas del Enfoque Ontosemiótico hace posible “tornar más explícito qué y cómo aprenden los alumnos y qué y cómo enseñan los profesores matemáticas en la Educación Primaria” (p.395).

Las magnitudes y su medida en múltiples ocasiones son consideradas de fácil entendimiento para los estudiantes de educación primaria; sin embargo, el sentido de la medida no se desarrolla con procedimientos mecanizados que se transfieren en el aula sin relación con la cotidianidad, ni con conversiones memorísticas, sino que lo aprendido en el aula debe ser de utilidad para las actividades cotidianas de los estudiantes (Alpízar, 2014).

Es por lo anterior que interesa indagar acerca de las características que presentan los docentes en el momento de impartir clases de matemáticas en educación primaria y de manera particular en el tema de Medidas, con el fin de conocer y reflexionar acerca de la labor que estos profesionales realizan y su contribución a la formación matemática

de los individuos. Específicamente, esta investigación pretende caracterizar el desarrollo realizado por una docente de quinto año de educación primaria en el tema del dinero, conocimiento presente en el área de Medidas del currículo oficial del II Ciclo de la Educación General Básica de Costa Rica.

MARCO TEÓRICO

Para desarrollar, describir y analizar el trabajo docente es necesario contar con teorías instruccionales específicas que ayuden a tomar las mejores decisiones para la articulación en las etapas de diseño, implementación y evaluación (Godino, 2011). Además, es preciso comprender e interpretar qué elementos entran en juego, tales como: el papel del personal docente y su formación inicial (Alpizar-Vargas & Alfaro-Arce, 2019) y su desarrollo profesional, estudiantes y su entorno social, los recursos y, por supuesto, el conocimiento matemático (Morales & Font, 2017a). Existen varias teorías que ayudan con dicha labor, en este caso se utilizó el modelo de conocimiento y competencias didáctico – matemáticos (CCDM) (Godino, Batanero, Font & Giacomone, 2016), el cual se respalda en el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática. Se empleó primordialmente la noción de idoneidad didáctica para organizar este análisis.

Idoneidad Didáctica

La idoneidad didáctica de un proceso de instrucción formal se define como el grado en que dicho proceso o parte de este cumple con ciertos criterios, previamente definidos, que permiten calificarlo como adecuado para conseguir la adaptación entre el aprendizaje del estudiantado y los significados institucionales pretendidos (lo que se quiere enseñar) considerando el entorno donde se da dicho proceso (Godino, Batanero, Font & Giacomone, 2016). Asimismo, la idoneidad didáctica es una “herramienta de apoyo para la reflexión global sobre la práctica didáctica, su valoración y mejora progresiva” (Godino, Giacomone, Batanero & Font, 2017, p.102).

Dentro de la idoneidad didáctica, según Godino, Batanero y Font (2007), se definen seis criterios (o facetas) de idoneidad, los cuales son: idoneidad epistémica, idoneidad cognitiva, idoneidad interaccional, idoneidad mediacional, idoneidad emocional e idoneidad ecológica. En la tabla 1 se aporta una interpretación de estos criterios.

Tabla 1

Interpretación de los criterios o facetas de idoneidad. (Godino, Bencomo, Font & Wilhelmi, 2006).

<p>Idoneidad epistémica. Se refiere a que las matemáticas enseñadas sean unas "buenas matemáticas". Considera como referencia el currículo prescrito, toma como referencia las matemáticas institucionales que se han transpuesto en el currículo.</p> <p>Idoneidad cognitiva. Para valorar, antes de iniciar el proceso de instrucción, si lo que se quiere enseñar está a una distancia razonable de aquello que el alumnado sabe, y después del proceso, si los aprendizajes adquiridos están cerca de aquello que se pretendía enseñar.</p> <p>Idoneidad interaccional. Grado en que las interacciones permiten identificar y resolver conflictos de significado y dudas para así favorecer la autonomía en el aprendizaje.</p> <p>Idoneidad mediacional. Grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.</p> <p>Idoneidad emocional. Grado de implicación (interés, motivación) del alumnado en el proceso de instrucción.</p> <p>Idoneidad ecológica. Grado de adaptación del proceso de estudio al proyecto educativo del centro, las directrices curriculares, al entorno social, etc.</p>

Godino (2011) indica que es esencial no pensar en los criterios como entes autónomos solamente y, más bien, señala que es necesario, también considerar lo que denominó como "interacción entre facetas" (p.14), tal y como se ha propuesto en esta investigación, donde se puede dar la interacción de todas ellas o considerar las más pertinentes para un objetivo específico. De esta manera, se decidió realizar el análisis de la idoneidad ecológica, mediacional y cognitiva debido a que se consideró que estas se relacionan de manera más directa con lo establecido en los Programas de Estudio de Matemáticas vigentes en Costa Rica. Cabe subrayar que dichos programas de estudio están vigentes desde 2012 y estos destacan por el cambio en la metodología respecto a sus antecesores. Por esta razón, la idoneidad *ecológica* con su relación directa al currículo planteado; *la mediacional* donde se busca meditar acerca de los materiales o medios que se utilicen en la clase, y *la cognitiva* al considerar los conceptos previos y la adaptación del currículo a los estudiantes, son facetas de trascendental importancia para ser valoradas y que guardan una estrecha relación con el cambio que se pretende con el currículo costarricense, donde los materiales a utilizar en las clases deben tener un fin didáctico explícito, donde se refleja una coherencia vertical en la cual se respetan los conceptos previos y se ven como una oportunidad de crear los nuevos.

Para la organización de la descripción de la actividad docente se utilizaron los componentes o categorías de análisis propuestas por Font (2015). A continuación, en la tabla 2, se describen dichas componentes por cada idoneidad a considerar en este artículo.

Tabla 2

Componentes de cada criterio de idoneidad. (Font, 2015).

Idoneidades	Componentes
Idoneidad ecológica	Adaptación al currículo Conexiones intra e interdisciplinares Utilidad socio laboral Innovación didáctica
Idoneidad mediacional	Recursos materiales (manipulativos, calculadoras, computadoras) Número de estudiantes, horario y condiciones del aula Tiempo (de la enseñanza colectiva / tutoría, tiempo de aprendizaje)
Idoneidad cognitiva	Conocimientos previos Adaptación curricular a las diferencias individuales Aprendizaje Alta demanda cognitiva

El Dinero en el Área de Medidas como Objeto de Enseñanza-Aprendizaje

Según Moreno, Gil y Montoro (2015) la medida es un área importante dentro del campo de la Educación Matemática y cada vez toma más relevancia en los currículos escolares de diversos países, debido a su utilidad en contextos cotidianos; por ejemplo, al realizar proyectos de construcción y manuales, administrar dosis de medicamentos, realizar recetas de cocina, entre otras. Por otra parte, las medidas están estrechamente relacionadas con el sentido numérico, esto se debe aprovechar para establecer conexiones con otras áreas matemáticas, así como con otras disciplinas como ciencias, historia, geografía (MEP, 2012; Hurrell, 2015); es decir planear actividades de clase donde el contexto pertenezca a distintos campos, no solo a las matemáticas, para así utilizar los conocimientos matemáticos para resolver situaciones que se dan en la cotidianidad.

Según el NCTM (2000) desde los primeros niveles de la educación los conocimientos básicos sobre la medida, el uso de instrumentos de medición y las técnicas de medida deberían establecerse a partir de tareas de comparación de objetos, conteo y descomposición de unidades, y uso de conexiones entre conceptos y el número. Así los estudiantes pueden visualizar que una misma característica que es común a varios objetos permite la comparación de mediciones, y de este modo, se pueden determinar u observar semejanzas y diferencias entre esos objetos para poder clasificarlos.

El uso del dinero como una magnitud es comúnmente desarrollado en el tema de la medida en primaria, y así es evidente tanto en programas de estudio como en libros de texto. No obstante, Buys y De Moor (2008) señalan que, en algunos casos, también es estudiado como parte del dominio de los números, considerándolo una de las bases para comprender el concepto de número y las operaciones básicas.

De cualquier manera, el concepto y el uso del dinero proporcionan una excelente oportunidad para poder reflexionar con los estudiantes sobre la realidad y el papel de las matemáticas como una herramienta práctica en actividades cotidianas. Para Barrett,

Clements y Sarama (2017), la capacidad de medir está altamente vinculada con el pensamiento matemático y científico de los niños, pues comparan y observan patrones.

En general, el concepto de medida puede aparecer de distintas formas en diversos contextos. Puede exhibirse como un *tema o problema empírico*, desde la vida cotidiana como propiedades de los objetos, o en este caso, el valor asignado a un objeto; también como una definición o *entidad matemática*. Además, puede manifestarse como un *problema didáctico*, al centrarse en la reflexión sobre cómo el profesor debería enseñar el tema y también cómo se realizan mediciones, las tareas matemáticas que se deben generar, el papel del profesor y del estudiante, entre otros (Godino, Batanero & Roa, 2002).

El dinero se concibe desde un contexto de magnitudes discretas y hay un referente importante a la medida como un término de valor o valoración. Se trabaja desde la idea que existen objetos más valiosos que otros y un ordenamiento jerárquico basado en la capacidad de intercambio o adquisición.

De esta manera, hay varias actividades que surgen durante su estudio, tales como el ordenamiento, el conteo, la equivalencia entre cierta cantidad de objetos con otros de la misma naturaleza (o comparación), y con otros como cuando se realiza una compra o una venta (o de transacción como son denominadas en Chamorro, 2005). Como se evidencia en Brenner (1998), estas actividades no necesariamente se aprenden por igual, pues, por ejemplo, los niños pueden haber comprendido la relación del dinero con otros objetos sin haber entendido completamente las distintas denominaciones y su importancia.

Un asunto significativo es que el dinero tiene un referente de valor monetario propio y no es intuitivo. Aunque el niño haya podido concluir que las monedas son menos valiosas que los billetes, esto no tiene sentido fuera del sistema monetario o el contexto propio del dinero, por lo que no es precisamente obvio.

Este mismo fenómeno ocurre con otras suposiciones que son generalizadas de otros contextos, como lo son: el tamaño de las monedas, su color, su peso, entre otros. Esto es bastante claro desde la práctica pues, desde la cotidianidad, es posible que el estudiante haya creado, por ejemplo, la relación entre: volumen-peso-valor, lo cual le llevará a pensar que, entre mayor peso o volumen en una transacción, mayor será el valor de compra o de venta. Es decir, que una conclusión podría ser que la moneda que pese más o sea más grande tenga mayor valor, lo cual, ciertamente no es generalizable cuando se realizan comparaciones entre billetes y monedas, ni incluso, entre las mismas monedas, por ejemplo, el tamaño y peso de un Níquel (5 centavos de dólar americano) es mayor al de un Dime (10 centavos de dólar americano).

Este asunto no es trivial y se complica un tanto más para los estudiantes cuando se menciona que el referente monetario es diferente para cada país y que existen otros instrumentos monetarios de pagos como las tarjetas de crédito o débito, pagos en línea, entre otros. Inclusive, comprender la importancia del dinero como una unidad de cálculo y no limitarse al dinero en efectivo como medio de pago (Buys & De Moor, 2008).

En el caso de esta investigación, al utilizar el dinero para transacciones aparecen una serie de cuestiones nuevas, pues persiste la necesidad de comparación del valor de

un objeto respecto a otro, ya sea con el uso del dinero o no. Sin embargo, se suele obviar o evadir el tema del valor y la utilidad del dinero, para pasar a ejercicios rutinarios de la aritmética de primaria. En el tema de medidas, tal como indican Nogueira, Blanco, Rodríguez-Vivero y Diego-Mantecón (2016), prevalecen las prácticas algorítmicas, tanto las asociadas a los instrumentos o la naturaleza operativa (como obtención de cantidades) y sin ahondar en la exploración conceptual.

Según Chamorro (2001), en muchos textos son claras las intenciones didácticas, pero “no en relación con el concepto principal declarado ‘la medida’, sino con un objeto escondido, la aritmética” (p.106), y respecto a su enseñanza “hay una fuerte contradicción entre lo que el maestro quisiera hacer (un proceso experimental), y lo que realmente hace (un proceso algoritmizado y aritmetizado)” (Chamorro, 2001, p.109).

De esta forma, aunque muchos libros y programas enfatizan sobre el concepto de medición desde el contexto y la experiencia del estudiante, y en este caso el concepto del dinero, la realidad es que persiste el fenómeno de la aritmetización de la medida, que radica en centrar las actividades y tareas matemáticas de este tema a la práctica de las operaciones básicas de la aritmética. Este fenómeno ha sido ampliamente estudiado en Chamorro (1995; 2001; 2003; 2005).

Hernández y Soriano (1997) sugieren abordar este tema a través de ejercicios prácticos y realistas; y aun cuando algunas prácticas de los docentes y actividades que proponen tienden a privilegiar el tema aritmético, el crear o simular mercados, realizar compras o vender o jugar con dinero anima a los niños y los hace sentirse seguros; además, pueden ser evidenciadas la toma de decisiones, la creatividad, la resolución de problemas, la comunicación, entre otros (Lee & Goh, 2012; Fuson & Lo Cicero, 2000). Sin embargo, este tipo de actividad requiere más trabajo y planificación que una clase tradicional (Edo & Masoliver, 2008).

En el caso de los programas de estudio de Matemáticas para primaria en Costa Rica el tema del dinero es denominado: **Moneda**, y forma parte del área de Medidas. El propósito de estudiar medidas es iniciar “*la comprensión del concepto de medida y que se calcule, estime, compare y aplique algunas de ellas*” (MEP, 2012, p.123) y “*ampliar el conocimiento que traen las y los estudiantes en esta área y prepararlo en la comprensión y la aplicación del sistema métrico decimal*” (MEP, 2012, p.223).

Durante el primer ciclo (del primer año al tercero) se da énfasis al conocimiento de la unidad monetaria, el Colón (nombre de la moneda oficial) y las distintas denominaciones de monedas y billetes de Costa Rica, estimulando la estimación, comparando y aplicando el concepto en ciertos contextos ya sean de carácter real o ficticio. En el segundo ciclo (del cuarto al sexto año), se da énfasis a las relaciones entre las monedas y billetes, aplicación del sistema monetario de Costa Rica a situaciones reales o ficticias (como compra y venta), y por último, denominaciones de otros países y conversiones entre colones y euros, colones y dólares, y viceversa.

Dentro de los programas de estudio también se encuentra referencia a utilizar el dinero como contexto de actividades de conteo, de representación de cantidades y

operaciones aritméticas de suma, resta, multiplicación y división, pero dada la forma de su organización, es bastante claro que el estudio del dinero es un tema completo por sí mismo.

En particular, se indica que se deben suministrar *“herramientas cognitivas que les permitan adquirir una noción apropiada del sentido de la medición; deberán comprender que la medición no es sólo un dato numérico asociado a alguna característica, sino que tiene un significado útil desde diversos puntos de vista”* (MEP, 2012, p.123). Incluso se sugieren en las indicaciones puntuales, respecto al tema de la Moneda privilegiar los problemas *“de forma tal que la atención se centre en la estrategia de resolución y no en la labor de cálculo”* (MEP, 2012, p.226).

ASPECTOS METODOLÓGICOS¹

Esta investigación es de carácter naturalista con un corte descriptivo, donde se expone un estudio de caso; según McMillan y Schumacher (2005), el estudio de caso examina en detalle por un tiempo determinado una situación particular. El propósito de dicha investigación fue caracterizar el trabajo en el aula de una docente de educación primaria en el tema de la Moneda, para lo cual se consideraron algunos criterios de la noción de idoneidad didáctica, ya justificados anteriormente.

En total fueron observadas, de manera no participante, tres sesiones de trabajo en un grupo de quinto año de educación primaria de una institución pública de Costa Rica ubicada en el área Metropolitana del país. La población que asiste a esta institución es muy variable en cuanto a condiciones sociales y económicas debido a que es una institución con énfasis artístico, única en su estilo a nivel nacional por lo que asisten niños de diversos estratos. Dicha institución alberga educación primaria y secundaria; aproximadamente, en primaria se encuentran inscritos 600 estudiantes, 100 estudiantes por nivel desde primer grado a sexto grado divididos en cuatro grupos por grado.

En las sesiones observadas se abarcaron conceptos propios del tema: La Moneda, incluido en el área de Medidas de los programas de estudio del MEP, la elección de esta temática se debe a que la investigación se liga a un proyecto que indaga acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje del área de Medidas en II Ciclo de la educación primaria; además el hecho de observar clases donde se desarrolló el tema de la Moneda no fue una elección directa de los investigadores, sino que al momento que la institución concedió el permiso para las observaciones este era el tema a desarrollar en la clase, por lo que cabe destacar que la caracterización que se hace de la docente es válida, únicamente, para este tema, no se pretende generalizar las características que ella evidenció durante este estudio para otras temáticas.

¹ No se solicitó permiso al Sistema CEP/CONEP, pues la investigación se realiza en Costa Rica donde la normativa no rige de forma obligatoria. Se utilizó el consentimiento informado. Se exime de cualquier consecuencia de esta misma, incluyendo la plena asistencia y posible compensación por cualquier daño resultante a cualquiera de los participantes de la investigación, de acuerdo con la Resolución N.º 510, del 7 de abril de 2016, del Consejo Nacional de Salud.

La institución permitió que se grabaran las sesiones de trabajo y se solicitó el permiso respectivo a los padres y madres de familia por tratarse de menores de edad (consentimiento informado). Cada sesión duró 80 minutos. La cantidad de estudiantes fue de 29 (22 mujeres), con edades oscilantes entre los 10 y 11 años. La docente contaba con más de veinte años de experiencia en educación primaria y tiene un bachillerato universitario en una carrera relacionada con educación primaria.

Para las observaciones se diseñó una guía basada en los indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas del EOS (a manera de categorías de análisis), dichos indicadores se basaron en los planteados por Godino (2011), Font (2015) y Breda y Lima, (2016), y permitieron caracterizar el trabajo de aula que se decidió analizar.

Esta guía consta de 15 páginas donde se detallan los indicadores y componentes de cada idoneidad, entre otras cosas. Dicha guía se dividió en 5 apartados: *Aspectos generales*; tales como tema abordado, habilidades específicas desarrolladas en la clase, ambiente áulico: como iluminación, distribución de los estudiantes, condiciones del aula, etc.). *Conceptos previos* (evaluación formativa, pertinencia en el currículo). *Aspectos referidos a estudiantes* (participación, actitudes, desarrollo de las habilidades). *Actividades realizadas por la docente* (pertinencia con el currículo, métodos, técnicas y recursos utilizados). *Interacción entre estudiantes, y entre la docente y estudiantes*. Con base en la guía de observación se construyeron las tablas de indicadores para cada idoneidad de manera resumida y con la frecuencia de ocurrencia de dicho indicador.

Cada sesión fue grabada en audio y video para poder completar la guía de observación y resumir la información de cada idoneidad en las tablas respectivas que se presentan en el siguiente apartado. Cada aspecto por observar se califica por su grado de ocurrencia en el aula desde *Bajo* (casi nunca se presenta o no se pudo observar, **B**) hasta *Alto* (se presenta con frecuencia en el aula, **A**), donde se incluye la categoría intermedia de *Moderado* (**M**). Cabe acentuar que la clasificación que se hace es para el desarrollo del tema de la Moneda, no se pretende concluir que los aspectos observados en estas sesiones sean las características que la docente muestra en todas las clases de las diversas áreas de las matemáticas, sino que son los aspectos que se observaron durante el desarrollo de este tema en este grupo particular.

La clasificación de Bajo, Moderado o Alto se realizó con el criterio del investigador que observó las clases; en algunos aspectos se podía interpretar la frecuencia del hecho. Por ejemplo, si el aspecto a observar era *Utiliza una metodología de enseñanza donde se usan los medios y elementos del entorno del estudiantado*, se consideró para clasificarlo si la mayor parte de las actividades llevadas a cabo en la clase consideraba este aspecto; mientras que en *Los contenidos de "Medidas" abarcados son parte del programa de estudio del MEP de ese nivel* lo que se midió fue si los contenidos que se abarcaron estaban en los programas de estudio, si solamente la mitad de los contenidos se encontraban en dichos programas se asignaba una clasificación de moderado y si eran muy pocos los contenidos contemplados se categorizaba como Bajo.

Se describen a continuación las sesiones de trabajo observadas.

Primera Sesión

A nivel institucional se llevó a cabo una “Feria del Agricultor” (es una actividad común en Costa Rica donde los grupos productores de alimentos venden sus productos frescos como verduras, frutas y hortalizas). Cada estudiante llevó productos como frutas, verduras, etc., una parte de la clase representaba a los vendedores y la otra a los compradores, utilizaron réplicas de billetes y monedas costarricenses para realizar las compras y ventas.

Segunda Sesión

Se hizo la introducción del tema “La moneda”, con base en conceptos previos que habían abarcado en años anteriores y proyecciones relacionadas con la temática, por ejemplo, se proyectaron los distintos billetes que circulan en el país (se repasaron algunas conversiones entre estos); así como la aplicación del tema en diversos contextos cotidianos como el ahorro, las tarjetas de crédito y el dinero que se recibe como medio de pago por un trabajo.

En esta sesión se llevó a cabo la actividad “Vamos al banco”, la cual se detalla a continuación.

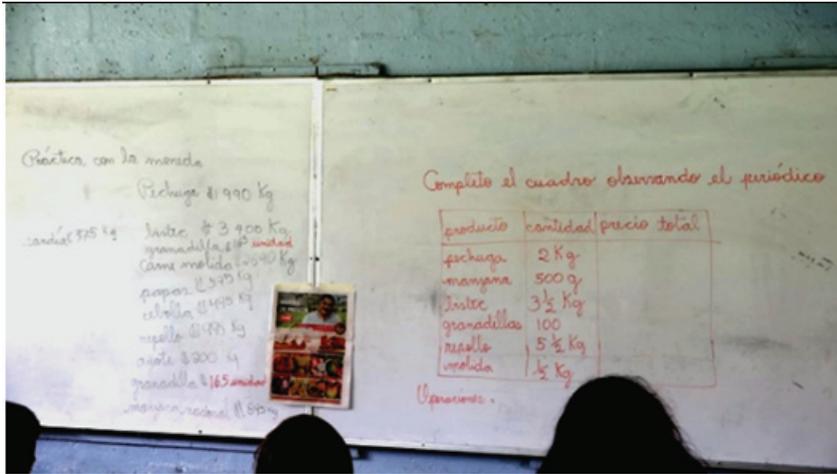
“Vamos al banco”
La docente eligió a 4 estudiantes para que tuvieran el papel de “cajera o cajero bancario”, el resto debía agruparse en parejas o tríos.
La docente entregó réplicas de dinero (monedas y billetes) a cada subgrupo para que contaran el dinero dado y luego debían realizar un depósito de efectivo al “banco”, cuando llegaban al “banco” les recibían los cajeros o cajeras que contaban el dinero a depositar y les entregaban los recibos pertinentes.
Al finalizar los depósitos, la docente dirigió una plenaria donde una parte de sus estudiantes (en rol de cajero o cajera y rol de público usuario) contaron la experiencia que habían tenido con la actividad

Figura 1. Actividad “Vamos al banco”.

Tercera Sesión

La docente retomó el cálculo mental (habilidad incluida en los programas de estudios del MEP desde primer grado de la Educación General Básica) que, aunque se trabaja en mayor medida en I Ciclo es importante retomarla en el resto de los ciclos. La docente realizó preguntas a cada estudiante como ¿A cuánto dinero equivalen 15 billetes de 10 000 colones? Además, el estudiantado trabajó en una situación problema contextualizada, que le asignó la docente, donde tenían que calcular el monto que se iba a gastar si realizaban las compras semanales de una familia, para ello la docente les facilitó una hoja de periódico donde se incluían los precios de diversos productos de una cadena de supermercados del país; al finalizar esta actividad no hubo una plenaria general, sino que la docente revisó los procedimientos hechos por cada estudiante en su cuaderno.

Fotografía de la Actividad



Transcripción del contenido

Práctica de la moneda

Pechuga ₡1990 Kg

bistec ₡3 400 Kg

sandía ₡375 Kg

granadilla ₡165 unidad

Carne molida ₡2690 Kg

papas ₡595 Kg

cebolla ₡495 Kg

repollo ₡995 Kg

ayote ₡200 Kg

granadilla ₡165 unidad

manzana nacional ₡895 Kg

Completo el cuadro observando el periódico

Producto	Cantidad	Precio total
pechuga	2 Kg	
manzana	500 g	
bistec	3½ Kg	
granadilla	100	
repollo	5½ Kg	
molida	½ Kg	

Periódico con precios

Operaciones

Figura 2. Actividad "Compra de alimentos".

En la presentación de los resultados lo que se hace es una descripción del trabajo que efectuó la docente según la idoneidad ecológica, la mediacional y la cognitiva, según los criterios observados por medio de la guía y la clasificación de los eventos en el aula, se presentan algunos extractos de diálogos o imágenes que permiten tener más claridad acerca de los eventos que se presentaron en las clases observadas.

RESULTADOS

Se describen en este apartado las características que se observaron durante las clases donde se desarrolló el tema de la Moneda en quinto grado, según las idoneidades: ecológica, mediacional y cognitiva. Como se indicó en la metodología, cada aspecto a observar se calificó por su grado de ocurrencia en el aula: Bajo (**B**), Moderado (**M**) y Alto (**A**).

Idoneidad Ecológica

En esta idoneidad se busca describir lo ocurrido en el aula respecto a los componentes: adaptación al currículo, conexiones intra e interdisciplinarias, utilidad sociolaboral e innovación didáctica, en la tabla 3, se presentan los indicadores observados y la frecuencia de estos.

Tabla 3
Descriptores por cada componente de la idoneidad ecológica.

Comp.	Aspecto a observar	B	M	A
Adaptación al currículo	Los contenidos de "Medidas" abarcados son parte del programa de estudio del MEP de ese nivel.			x
	Las habilidades que se intentan desarrollar corresponden a las establecidas en los Programas de Estudio de Matemáticas (PEM) para el nivel del estudiantado.			x
	La metodología implementada corresponde a la sugerida en el PEM del MEP (el docente introduce el tema a desarrollar con alguna actividad, realiza una plenaria al finalizar y efectúa un cierre donde toma desarrollo los conocimientos propios del área de estudio).		x	
	La evaluación efectuada (formativa) corresponde a la sugerida por el MEP.			x
Conexión	Hay conexiones del contenido con otras áreas matemáticas.			x
	Hay conexiones del contenido con otras materias o disciplinas.			x
Innovación didáctica	Utiliza una metodología de enseñanza donde se usan los medios y elementos del entorno del estudiantado.		x	
	El personal docente utiliza herramientas tecnológicas en el desarrollo de sus lecciones de manera innovadora.		x	
	Se denota que el personal docente realiza investigación referida al tema que va a abarcar, por ejemplo, utiliza ilustraciones históricas.			x
	Se denota que el personal docente tiene apertura hacia la innovación didáctica (hace investigación, reflexión sobre la práctica).			x

Comp.	Aspecto a observar	B	M	A
Utilidad socio-laboral	La enseñanza de los contenidos contribuye a la formación socio-profesional del estudiantado (permiten desarrollar el pensamiento crítico, analítico y alternativo).			x
	El personal docente dirige las discusiones en el aula, pero da libertad a sus estudiantes de externar opiniones en temas relacionados en menor medida a la temática abordada, es decir, que no son de matemática, pero sí de la vida cotidiana o del ámbito social.			x

En cuanto a la adaptación al currículo se pudo constatar que la docente aborda una temática presente en el listado de conocimientos del PEM de quinto grado; además, el planteamiento de las actividades realizadas denotan que se trataba de desarrollar en los estudiantes la habilidad correspondiente de este nivel “*Aplicar el uso del sistema monetario nacional en situaciones ficticias o del entorno*” (MEP, 2012, p.225); por otra parte, la docente implementó actividades de introducción con temas cotidianos de interés para el estudiantado, con el fin de corroborar los conceptos previos, logrados en años escolares anteriores; algunas actividades las realizaron de manera individual y otras en grupos; además, en el desarrollo de la temática también utiliza situaciones problema relacionadas con el contexto de sus estudiantes, como se puede observar en la Figura 1 y en la Figura 2.

Los problemas utilizados por la docente se podrían clasificar como los sugeridos por PEM, donde la resolución de problemas es el eje principal y la contextualización activa es de gran importancia (MEP, 2012); esto debido a que los problemas planteados se relacionaban con contextos cotidianos de la sociedad costarricense. Esto coincide también con lo estipulado por Hernández y Soriano (1997), donde sugieren que el tipo de actividades que se realizan en la clase, donde el conocimiento a desarrollar sea el dinero se debe trabajar con situaciones que modelen la realidad de los estudiantes en situaciones de compra y venta.

La docente sigue lo estipulado en el PEM al introducir la temática con una situación en contexto que demanda un trabajo estudiantil y el uso de los conceptos previos, sus estudiantes trabajan en parejas o tríos donde pueden discutir sus hallazgos, luego se realiza una plenaria donde una parte del grupo de estudiantes comenta los procedimientos que hizo para llegar a completar las tareas asignadas, tanto quienes fungían como personas ahorrantes o como quienes hacían el papel de cajeras o cajeros bancarios. Al momento de realizar la etapa de cierre por parte de la docente no se resumieron los conceptos abordados y el vínculo de estos con la vida cotidiana. Si se consideran los lineamientos que establecen los PEM, se podría haber realizado el cierre de la clase considerando que la manera de contar el dinero era agrupando por denominación o descomponiendo el monto entregado originalmente, lo cual seguiría las recomendaciones que da la NCTM (2000) para trabajar el tema de medidas (la mayor parte de estudiantes no lo hizo así); además de enfatizar en el ordenamiento que debe tenerse al utilizar dinero en actividades cotidianas.

Durante la sesión 3, el estudiantado realiza, de manera individual, la actividad “Compra de alimentos”, al finalizar no se hace un cierre, sino que la docente revisa el cuaderno de cada estudiante para comprobar las respuestas. Otra manera de corroborar las respuestas podría haber sido con una plenaria donde algunos estudiantes comentaran sus respuestas y como llegaron a ellas, y aprovechar para enfatizar en la utilidad de las matemáticas en las actividades cotidianas.

En cuanto a las conexiones que se dan entre el conocimiento abarcado y otras temáticas tanto en el área de las matemáticas como con otras disciplinas, se pudo observar que las actividades propuestas por la docente relacionan medidas con las áreas de números (operaciones básicas y fracciones) y estadística (representación tabular); además de manera interdisciplinaria se relacionaron con estudios sociales y cívica al considerarse actividades propias de la cultura costarricense como la Feria del Agricultor y el cultivo de valores positivos al hablar de los ahorros y gastos familiares.

En cuanto a la innovación didáctica, de manera específica con el uso de la tecnología, esta se utilizó para proyectar los billetes en sus distintas denominaciones. En la actividad de “Vamos al banco”, se podría incluir como herramienta para el estudiantado que funge como cajero el uso de calculadoras o una computadora para realizar los cálculos de manera más ágil, debido a que algunos tardaron mucho dando los recibos respectivos a sus “clientes” y este no era el objetivo principal de la actividad; durante la clase observada una parte del estudiantado “usuario” utilizó sus calculadoras o teléfonos móviles para realizar los conteos, pero fue por iniciativa propia, podría colocarse como parte de los materiales a utilizar durante la actividad; esta sugerencia se justifica con lo estipulado en los PEM, donde se expresa que al abarcar el tema de medidas se debe centrar la atención en las estrategias de resolución y no en los cálculos; además en los trabajos de Chamorro (descritos en el marco de referencia) también se hace alusión que en las actividades donde se desarrolle temáticas relacionadas al tema de Medidas no se centre la atención en los cálculos sino en las estrategias.

La docente utiliza una metodología de enseñanza donde hace uso de diversos medios y elementos del entorno estudiantil, por ejemplo, al plantear actividades cercanas al contexto familiar como fue la compra de alimentos para la familia y visitas a un banco; de esta manera el estudiante siente una cercanía entre los conceptos abarcados en la escuela y las vivencias cotidianas, lo cual coincide con lo expuesto por Alpizar (2014) donde se expresa que el conocimiento relacionado con Medidas en Primaria debe darse en estrecha relación con las actividades cotidianas; además, se podría aprovechar el contexto estudiantil en el centro educativo para plantear algunas actividades, como compras en la tienda de alimentos de la escuela.

Algunas de las actividades realizadas tenían un contexto real, por lo que resultaban de utilidad para el estudiantado no solo en el desarrollo de contenidos matemáticos sino en la formación ciudadana, lo que denota reflexión acerca de su práctica, por parte de la docente, al traer actividades contextualizadas para sus clases; además de actualizadas, ya que el periódico que utilizó con la lista de precios había sido publicado el día anterior a la clase; también cuando hace la introducción del tema al mostrar los billetes de las

distintas denominaciones habla de los personajes que aparecen en cada uno de ellos y su importancia en la historia del país.

La enseñanza del tema en cuestión contribuye a la formación socio-profesional del estudiantado, ya que una de las discusiones de la sesión 2 se centró en la utilidad del dinero y las diversas maneras que tiene la ciudadanía para obtenerlo (“bueno” y “malo”) y la manera de administrarlo. La docente en este aspecto permitió que sus estudiantes aportaran diversas opiniones que, aunque en algunos casos no se relacionaban directamente con el tema estudiado, contribuyen en la formación social. En la tercera sesión se trató de las compras semanales de una familia, lo cual da formación para ser mejores ciudadanos o ciudadanas al estar conscientes del dinero que se gasta en su hogar. En la Figura 3, se presenta un extracto de la plenaria que tuvieron en la segunda sesión de trabajo, donde discuten acerca de la procedencia del dinero.

Docente (D): ¿Para qué me sirve el dinero?
Estudiante 1 (E1): Para comprar cosas, alimentarse, en todo el mundo las cosas se pagan con dinero. Si no tiene dinero no tiene comida, casa, ropa.
D: ¿De dónde viene el dinero que llega a sus manos?
E2: Del banco
E3: Del cajero
E1: Del trabajo
D: ¿Ustedes trabajan?
E4: Nos lo dan como un regalo nuestros papás, hasta que estemos grandes y trabajemos.
D: ¿De dónde viene el dinero que les dan sus papás?
E4: Del trabajo de ellos
D: Es decir para recibir dinero las personas prestan un servicio, por ejemplo, si requiero que corten el césped de mi casa debo pagarle a alguien para que lo haga, no lo hace de gratis. ¿Es fácil conseguir dinero?
E4: No. Hay que trabajar.
E1: Y estudiar mucho para ser profesionales.

Figura 3. Extracto de un diálogo llevado a cabo en la introducción del tema (sesión 2).

En el extracto del diálogo expuesto se evidencia que la docente quiere orientar la discusión hacia el origen del dinero que sus estudiantes utilizan y el esfuerzo que deben realizar sus padres o encargados para conseguirlo, lo que denota que, aunque no se discute directamente sobre el tema del PEM, este es de interés en la formación de una buena ciudadanía, ya que fomenta la toma de decisiones, lo que coincide con lo expuesto por Lee & Goh (2012) y Fuson & Lo Cicero (2000), los cuales expresan que las actividades de dinero relacionadas con las vivencias de los estudiantes los hace más conscientes de las decisiones que deben tomar en su día a día.

Idoneidad Mediacional

En esta idoneidad se observaron los siguientes componentes: recursos materiales implementados en las clases, número de estudiantes, horario y condiciones del aula, tiempo destinado a la clase y a actividades extra clase.

Tabla 4
Descriptorios por cada componente de la idoneidad mediacional.

Comp.	Aspecto a observar (indicadores)	B	M	A
Recursos materiales	Hay presencia de diversos recursos materiales (manipulativos, calculadoras, ordenadores, etc.) en el desarrollo de la lección.			x
	Los contenidos se apoyan usando materiales concretos y visualizaciones que promuevan el aprendizaje.			x
Cantidad de estudiantes y condiciones del aula	El número de estudiantes es idóneo para propiciar el aprendizaje.			x
	Las condiciones del aula son adecuadas para el proceso de enseñanza y aprendizaje.		x	
	El horario es apropiado.			x
	La distribución de los niños y niñas en el aula es adecuada para propiciar aprendizaje.		x	
Tiempo	El tiempo planificado para el desarrollo del tema es idóneo para comprender la temática desarrollada (en la clase).			x
	Se da más tiempo a los contenidos medulares de la temática.			x
	Se logra finalizar la lección de acuerdo con lo planificado.		x	

Se utilizaron diversos recursos materiales en las clases que enriquecieron el proceso de enseñanza y aprendizaje del tema abordado, tal como se cita en NCTM (2000) el uso de diversos recursos, manipulables y tecnológicos, en el tema de Medidas es indispensable para el entendimiento del mismo. Se citan algunos de estos recursos y se detalla el uso que se le dio.

Computadora y proyector: se utilizaron con el fin de repasar las denominaciones de los billetes y monedas costarricenses, contribuyó a que el estudiantado tuviera una imagen real de cada uno de los elementos citados; además, se hicieron comentarios referidos al personaje que aparece en cada uno de los billetes con la finalidad de recordar su historia y contribuciones al país.

Réplicas de dinero: Se utilizaron réplicas de dinero (billetes y monedas) en las actividades “Feria del Agricultor” y “Vamos al banco”, en la primera de las actividades se utilizó con la finalidad de comprar y vender productos, en la segunda se contaba el dinero para realizar depósitos bancarios, adicional al dinero se usaron boletas de depósito para controlar el dinero que ingresaba al banco.

Otros recursos: la docente basó la actividad “Compra de alimentos” en un periódico impreso de circulación popular del país, con el fin de ubicar los precios reales de diversos productos que una familia podría consumir; además, se utilizaron calculadoras simples por iniciativa de los estudiantes, en la actividad “Vamos al banco”; el uso de este último recurso (calculadoras) pudo haberse explotado más, por ejemplo, en el caso de estudiantes que realizaron el papel de cajeras o cajeros bancarios, ya que tenían que sumar cantidades de dinero considerables en un tiempo pequeño para no crear retrasos en sus supuestos clientes.

Cantidad de estudiantes y condiciones del aula: con 29 estudiantes es un poco difícil delimitar la distribución de estos en el aula. La docente no es estricta respecto a la distribución de estudiantes, por lo que una parte se sentaba en parejas y otra de manera individual, esto hizo que la interacción entre estudiantes se diera en todo momento; además, se podría decir que la docente estaba cómoda con la organización en el aula y el grupo de estudiantes también, la única dificultad que se observó es que cuando la docente quería proyectar lo que debe hacer en el lado derecho de la pizarra y, por tanto, quienes se ubican en la primera fila de la izquierda deben ponerse de pie para mirar mejor la proyección. En la figura 4 se nota donde algunos estudiantes deben colocarse detrás de la docente para poder ver la proyección en la pizarra.



Figura 4. Momento donde la docente proyecta los billetes de circulación en Costa Rica.
Nota: La imagen fue alterada para ocultar los rostros de las personas y preservar su anonimato.

Tiempo: Las clases observadas se llevaron a cabo en horas de la mañana, antes de las 10:00am por lo que el grupo de estudiantes se encontraban con energía, concentrado y en condiciones de temperatura adecuadas para la zona donde se encuentra la institución.

La planificación de las actividades se realizó con la cantidad de tiempo adecuada para la mayoría de estudiantes; cabe destacar que algunos o algunas no concluían las tareas propuestas por la docente; principalmente, porque se ponían a realizar otras actividades o se distraían hablando con sus pares, esto sucedió en mayor medida en la actividad de “Compra de alimentos”, donde debían realizar el trabajo de manera individual. Se invirtió suficiente tiempo en el reconocimiento de las distintas denominaciones de los billetes y

monedas y en conversiones relacionados con estas; sin embargo, en la explicación general referente a la tarea “Compra de alimentos” fue un poco rápida lo que causó dudas al inicio en algunos estudiantes. En la última sesión observada se asignaron algunos ejercicios del libro de texto para que los resolvieran en la próxima clase donde también serían revisados (esta clase de ejercicios no fue parte de las sesiones que se observaron).

Por tanto, se puede establecer que el trabajo de la docente refleja la mayor parte de los indicadores de la idoneidad mediacional, que dependen directamente de ella, en la categoría de Alto, ya que las condiciones del aula, al poder proyectar solamente a un lado, es un tema de infraestructura de la institución y no responsabilidad suya.

Idoneidad Cognitiva

Con esta idoneidad se pretendía observar los siguientes aspectos: conocimientos previos, adaptación curricular a las diferencias individuales, aprendizaje por parte de estudiantes y la demanda cognitiva de las tareas propuestas en la clase.

Tabla 5
Descriptorios por cada componente de la idoneidad cognitiva.

Comp.	Aspecto a observar	B	M	A
Conocimientos previos	El estudiantado cuenta con conocimientos previos adecuados para afrontar el nuevo tema.			x
	Las situaciones planteadas pueden ser comprendidas por el estudiantado de acuerdo con sus conocimientos previos.			x
	La dificultad de las actividades es adecuada para el nivel del estudiantado			x
Adaptación curricular	Se incluyen actividades de ampliación del tema explicado.			x
	Se incluyen actividades de refuerzo del tema explicado.		x	
	Se toman en cuenta las diferencias individuales de los niños y las niñas en el aprendizaje.			x
Aprendizaje	Se denota que el estudiantado se apropia de los aprendizajes por las preguntas que hace la docente.		x	
	Los diversos medios de evaluación muestran que el estudiantado adquirió los aprendizajes pretendidos		x	
Demanda cognitiva	Se activan procesos cognitivos (comunicación, argumentación, representación, etc.).			x

Como parte de los conocimientos previos que el estudiantado debía tener en el tema de “La moneda” estaban las relaciones que se pueden determinar entre las monedas y billetes de distintas denominaciones; además las habilidades que debían haber adquirido en el año escolar anterior fueron “*Establecer la relación bancaria entre las monedas y billetes de todas las denominaciones*” y “*Aplicar el uso de cantidades monetarias en diversas situaciones reales o ficticias*” (MEP, 2012, p.224), al momento de las preguntas orales que realizó la docente se pudo observar que la mayor parte de estudiantes identificaba los billetes con las distintas denominaciones; por otra parte la docente, durante la segunda y la tercera sesión, hizo un repaso de las denominaciones, conversiones entre ellas y el uso del dinero en diversas situaciones cotidianas.

Las actividades propuestas por la docente se plantearon considerando el nivel de conocimiento que debe tener el estudiantado al llegar a este año escolar, esto debido en primera instancia a que esta misma docente los tuvo el año anterior y durante las clases les iba recordando que esa temática ya la habían abarcado antes y les daba ejemplos que ya conocían, por lo que la docente consideraba que los conceptos previos que habían abarcado en años anteriores les iban a permitir el desarrollo de la habilidad que se esperaba para este nivel.

En cuanto a la adaptación curricular, la docente asignó ejercicios como actividad de ampliación para que el estudiantado pudiera trabajarlos en sus casas o en una próxima clase, por las características de la institución que se observó, al tener un horario ampliado en educación primaria (de 7:30am a 4:00pm), no es frecuente que se asignen tareas para realizar en sus casas, para no saturar a los niños y a las niñas, por esto la mayor parte de las actividades de ampliación o repaso se realizan dentro de las clases, cabe destacar que en la semana anterior a las evaluaciones se retoman los temas y se realizan prácticas con ejercicios; principalmente, de reproducción.

En la interacción en el aula la docente trató de considerar las diferencias individuales al modificar las preguntas orales que hacía o al permitir a estudiantes que se les dificultaba el cálculo mental, utilizar su cuaderno para hacer las operaciones solicitadas. En la Figura 5, se presenta un extracto del diálogo presentado entre la docente y un grupo de estudiantes donde se evidencia lo expuesto.

D: [Dirigiéndose a E5] ¿Cuánto es 10 billetes de 20 000 colones?
E4: Yo quiero decir...
D: [con la mano le indica a E4 que no] Yo voy dando la oportunidad a todos, algunos necesitan más tiempo.
D: [Dirigiéndose a E5] Eh, le doy más tiempo.
E5: [Le indica con la cabeza que sí, mientras continúa haciendo los cálculos en el cuaderno] [susurra una cantidad muy bajo]
D: ¿Cuánto? Diga sin miedo, si se equivoca no hay problema.
E5: 200 000

Figura 5. Extracto de un diálogo llevado a cabo en el inicio de la sesión 3.

Las preguntas orales le permitieron a la docente realizar una evaluación no sumativa e informal sobre el conocimiento que tenía el grupo de estudiantes sobre las distintas denominaciones de billetes y monedas, así como la utilidad del dinero en la vida cotidiana y conversiones asociadas, cabe destacar que la mayor parte de los estudiantes contestó de manera satisfactoria la pregunta que la docente le hacía. Por otra parte, cuando realizaron la actividad de “Compra de alimentos”, el estudiantado cometió muchos errores que se relacionaban con el área de números; por ejemplo, no entendían cuando se le preguntaba por el precio de una fracción de producto como la mitad del mismo y al realizar operaciones básicas fallaban los cálculos, cabe destacar que a este nivel ya deben manejar las cuatro operaciones básicas con números naturales y con números decimales, en la figura 6 se presentan dos errores cometidos por estudiantes distintos donde se refleja una dificultad en el momento de multiplicar, en el caso de la imagen de la izquierda y al momento de dividir, en el caso de la imagen de la derecha.

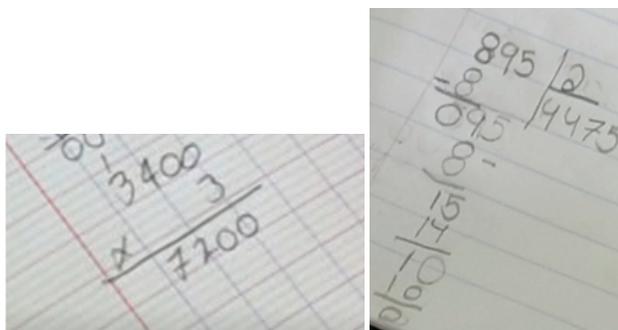


Figura 6. Procedimientos efectuados por estudiantes de la clase.

Tal como lo expresan Buys y De Moor (2008), Hurrell (2015) y Moreno, Gil y Montoro (2015) el área de Medidas, y en este caso particular, el dinero está estrechamente vinculado con el área de Números, por ende el hecho de que en actividades de esta temática se deban realizar operaciones básicas, no se considera inapropiado, el problema radicaría en que la intención central del problema sean los cálculos y no la forma de resolver el problema, pero es importante llamar la atención en que el hecho de no manejar el tema de Números, en especial, las operaciones básicas, hace que se limite el desarrollo de los otros temas del currículo.

En las actividades realizadas se activaron los cinco procesos matemáticos, considerados por el PEM del MEP; a saber: razonar y argumentar, plantear y resolver problemas, comunicar, conectar y representar; los tres últimos se dieron en menor medida. En todas las actividades el grupo de estudiantes tuvo que razonar para poder dar respuesta a los cuestionamientos y argumentar sus procedimientos; además, se les presentaron situaciones problemáticas que podían resolver utilizando los conceptos previos del tema y haciendo conexiones con otras áreas de las matemáticas como números y estadística. Por último, tuvieron que comunicar algunos de los resultados a los cuales llegaron, por ejemplo, en la actividad de “Vamos al banco” y en la de “Compra de alimentos”, el

proceso de representación se dio en el momento de analizar las fracciones de los diversos productos y al completar las tablas respectivas.

CONCLUSIONES

Un aspecto indispensable para el mejoramiento en la educación matemática es aprender de las experiencias, ya sean si dieron resultados positivos para replicarlas o, por el contrario, si se tienen aspectos en los cuales se puede mejorar. Reflexionar sobre la propia práctica es fundamental para un docente y si esta reflexión la hace con apoyo de otros profesionales cercanos a su labor se vuelve más provechosa.

El contexto utilizado por la docente en las situaciones problema que usó en las diversas sesiones está bastante acertado con la cotidianidad familiar de estudiantes en Costa Rica, ya que trata temas como ferias del Agricultor, depósitos bancarios y compra de víveres, lo cual es parte del diario vivir de las familias. El acercamiento de las tareas matemáticas a la vida cotidiana podría desarrollar en el estudiantado actitudes positivas hacia el contenido matemático que abordó –y posiblemente influir en el rendimiento (Zamora-Araya, 2020)–, ya que relaciona el contenido abarcado en las aulas con lo sucedido fuera de ellas, lo cual estaría en concordancia con lo planteado por el PEM. Esto coincide directamente con los hallazgos en la literatura internacional consultada.

En muchas ocasiones, estudiantes de primaria consideran que lo que aprenden en la escuela no es de utilidad para su vida cotidiana. Esto se presenta porque gran cantidad de docentes utiliza contextos incrustados en las actividades de clase o datos falsos y, por ende, forma la creencia de que lo que se desarrolla en el aula es distinto a lo que ocurre en la realidad. Resulta importante que el personal docente vaya cambiando esa imagen, lo cual se puede lograr si las actividades que se realizan en clase son de utilidad para la vida del estudiantado o si este mismo colectivo puede asociarlo con vivencias propias, como sí se hizo en las clases observadas.

En cuanto a la idoneidad ecológica, la docente demuestra conocimiento acerca de la propuesta ministerial en cuanto al tema a desarrollar, los conocimientos y las habilidades; en el cierre de las actividades dedicó poco tiempo a la institucionalización de los conceptos de matemática. Las actividades que se realizan en la clase se relacionan con otras áreas de las matemáticas como números, probabilidad y estadística, y con campos fuera de las matemáticas, ya que trabaja con valores, y ciudadanía, lo cual contribuye a la formación del estudiantado con miras a su futuro profesional y a su contexto social.

Respecto a la idoneidad mediacional de la docente, se pudo observar que ella trata de utilizar diversos recursos tecnológicos y de manipulación para lograr la atención del grupo de estudiantes y el aprendizaje del tema abarcado; se podría haber explotado un poco más el uso de los mismos, por ejemplo, usando la calculadora para cálculos engorrosos que no eran el objetivo de las actividades.

Por último, las características propias de la idoneidad cognitiva se pudieron observar cuando la docente consideró los conceptos previos del estudiantado para planificar sus lecciones, al tratar de tomar en cuenta las diferencias individuales de sus estudiantes, lo que da indicios que reflexiona acerca de su labor como docente. Una parte del estudiantado no logró evidenciar, durante las sesiones de trabajo (problemas planteados, preguntas orales, ejercicios propuestos), el desarrollo de la habilidad respectiva, principalmente porque tienen dificultades con otras áreas de las matemáticas como números. Por ejemplo, cuando tienen que realizar operaciones básicas de números racionales cometen errores y, por tanto, perjudica el resultado de las actividades.

En general, la docente observada presenta varias de las características que se describen en cada una de las idoneidades estudiadas; además, hace un equilibrio apropiado de los elementos que fueron descritos para desarrollar el tema “La moneda” del área de medidas el cual se hace en concordancia con lo estipulado en los programas de estudio del MEP para la asignatura de Matemática.

Para terminar, las herramientas teóricas del EOS, principalmente la noción de idoneidad didáctica y sus criterios, han mostrado ser de gran utilidad práctica para estudiar, describir, caracterizar y reflexionar sobre los fenómenos que ocurren en el aula, especialmente, en el papel docente.

RECONOCIMIENTO

La investigación se realiza en el contexto de los proyectos **SIA: 0082-16** y **PGC2018-098603-B-100 (MCIU/AEI/FEDER, UE)**, y el convenio internacional UNA-UB: **Cod 018133**.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Ambos autores (M.A.V. y Y.M.L.) participaron en todas las etapas del proceso de investigación, así como en la creación, redacción y corrección del artículo de manera equivalente.

DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los datos que respaldan los resultados de este estudio serán puestos a disposición por el autor de correspondencia M.A.V., previa solicitud razonable.

REFERENCIAS

- Alpízar, M. (2014). Área de Medidas en el I Ciclo de la Educación General Básica, algunas consideraciones para su abordaje en el aula. Ponencia presentada en II Encuentro Centroamericano de Matemática Educativa (II ECAME). Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.
- Alpízar-Vargas, M., & Alfaro-Arce, A. (2019). La formación universitaria de docentes de educación primaria: el caso de matemáticas. *Uniciencia*, 33(2), 110-154. DOI: <https://doi.org/10.15359/ru.33-2.8>.
- Barrett, J. E., Clements, D. H., & Sarama, J., Eds. (2017). Children's measurement: A longitudinal study of children's knowledge and learning of length, area, and volume. In *Journal for research in mathematics education monograph series 16*, (pp.3-24). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Breda, A., & Lima, V. M. (2016). Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un máster para profesores de matemáticas en servicio. *REDIMAT*, 5(1), 74-103. DOI: <http://dx.doi.org/10.17583/redimat.2016.1955>.
- Breda, A., Font, V., & Lima, V. M. R. (2015). A noção de idoneidade didática e seu uso na formação de professores de matemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 8(2), 1-41. Recuperado de <http://pgsskroton.com.br/seer/index.php/jieem/article/view/283>.
- Breda, A., Font, V., & Pino-Fan, L. (2018). Criterios valorativos y normativos en la didáctica de las matemáticas: El caso del constructo idoneidad didáctica. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(60), 255-278. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a13>.
- Brenner, M. E. (1998). Meaning and Money. *Educational Studies in Mathematics*, 36(2), 123-155. DOI:10.1023/a:1003176619818.
- Buys, K., & De Moor, E. (2008). Domain description measurement. In M. Van den Heuvel-Panhuizen & K. Buys (Eds.), *Young children learn measurement and geometry* (pp.15-36). Rotterdam: Sense Publishers.
- Chamorro, M. C. (1995). Aproximación a la medida de magnitudes en la Enseñanza Primaria. *Uno*, 3, 31-53.
- Chamorro, M. C. (2001). Las dificultades en la enseñanza aprendizaje de las magnitudes en educación primaria y E.S.O, In E. Fernández González (Coord.), *Dificultades del Aprendizaje de las Matemáticas* (pp.79-122). Madrid: Ministerio de Educación, Cultura e Deporte, Instituto Superior de Formación del Profesorado.
- Chamorro, M. C. (2003). El tratamiento escolar de las magnitudes y su medida. En M.C. Chamorro (Coord.) *Didáctica de las Matemáticas para Primaria* (pp.221-243). Madrid: Pearson Educación.
- Chamorro, M. C. (coord.) (2005). *Didáctica de las matemáticas para Educación Infantil*. Madrid: Prentice Hall.
- Climont, N. (2002). *El desarrollo profesional del maestro de primaria respecto de la enseñanza de la matemática. Un estudio de caso* (Tesis doctoral). Universidad de Huelva, España. Recuperado de <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/2742/b15147095-1.pdf?sequence=1>.

- Edo, M., & Masoliver, C. (2008). Una tienda en clase. Creación y análisis de un contexto para aprendizajes matemáticos. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 47, 20-36.
- Font, V. (2015). *Pauta de análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática* [Guideline for the analysis and assessment of the didactical suitability of the mathematics teaching and learning processes]. Unpublished manuscript. Departamento de Didáctica de las CCEE y la Matemática, Universitat de Barcelona.
- Fuson, K. C. & Lo Cicero, A. M. (2000). El Mercado in Latino primary math classrooms. In M. L. Fernandez (Ed.), *Proceedings of the Twenty-Second Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2 (p.453). Columbus, OH.
- Godino, J. D. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En A. Ruiz (Ed.), *Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática* (pp.1-20). Recife: CIAEM. Recuperado de https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39(1), 127-135. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>.
- Godino, J. D., Batanero, C., Font, V., & Giacomone, B. (2016). Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: El modelo CCDM. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp.285-294). Málaga: SEIEM. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/8859/1/Batanero2016Articulando.pdf>.
- Godino, J. D., Batanero, M., & Roa, R. (2002). *Medida de magnitudes y su didáctica para maestros*. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática. Recuperado de https://sci-hub.tw/https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/5_Medida.pdf.
- Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V., & Wilhelmi, M. R. (2006). Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. *Paradigma*, 27 (2), 221-252. Recuperado de <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/paradigma/article/view/3891>.
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C., & Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 90-113. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>.
- Godino, J., Giacomone, B., Font, V., & Pino-Fan, L. (2018). Conocimientos profesionales en el diseño y gestión de una clase sobre semejanza de triángulos. Análisis con herramientas del modelo CCDM. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, (13), 63-83. Recuperado de <http://www.aiem.es/index.php/aiem/article/view/224>.
- Hernández, F., & Soriano, E. (1997). *La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación primaria una experiencia didáctica*. Murcia, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.

Hurrell, D. (2015). Measurement: Five considerations to add even more impact to your program. *Australian Primary Mathematics Classroom* 20 (4), 14-18.

Lee, S., & Goh, G. (2012). Action Research to Address the Transition from Kindergarten to Primary School: Children's Authentic Learning, Construction Play, and Pretend Play. *Early Childhood Research & Practice*, 14(1). Recuperado de <http://ecrp.uiuc.edu/v14n1/lee.html>.

McMillan, J. y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa* (5^{ta}ed). España: Editorial Pearson.

Ministerio de Educación Pública. (2012). *Programas de estudio en Matemáticas para la Educación general Básica y el Ciclo Diversificado*. San José, Costa Rica: Autor. Recuperado de <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/matematica.pdf>.

Morales, Y., & Font, V. (2017a). Elementos de idoneidad didáctica que los futuros profesores de matemática muestran durante su práctica docente. En J. Martínez (Ed.). *VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática* (pp.23-31). Madrid: CIBEM. Recuperado de http://cibem.org/images/site/LibroActasCIBEM/ComunicacionesLibroActas_CB1-100.pdf.

Morales, Y., & Font, V. (2017b). Análisis de la reflexión presente en las crónicas de estudiantes en formación inicial en educación matemática durante su periodo de práctica profesional. *Revista ACTA SCIENTIAE*, 19(1), 122-137. Recuperado de <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/2975>.

Morales-López, Y. & Font, V. (2019). Evaluation by a teacher of the suitability of her mathematics class. *Educação e Pesquisa*, 45, 1-19. e189468. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-4634201945189468>.

Morales-López, Y. (2019). Knowledge evidenced by prospective mathematics teachers when performing a task involving geometry, teaching and the use of technology. *ACTA SCIENTIAE*, 21(2), 75-92. DOI <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss2id5081>.

Moreno, M. F., Gil, F., y Montoro, A. B. (2015). Sentido de la medida. En Flores, P. y Rico, L. (Coords). *Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria*. Ediciones Pirámide. España.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*, National Council of Teachers of Mathematics. Reston: NCTM, Inc.

Nogueira, I. C., Blanco, T. F., Rodríguez-Vivero, D. y Diego-Mantécon, J. M. (2016). Aproximación ontosemiótica de prácticas de aula sobre la medida en educación primaria. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp.387-396). Málaga: SEIEM.

Pino-Fan, L., Godino, J. D. y Font, V. (2013). Diseño y aplicación de un instrumento para explorar la faceta epistémica del conocimiento didáctico-matemático de futuros profesores sobre la derivada (Parte 1). *REVEMAT*, 8 (2), 1-49. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2013v8n2p1>.

Seckel, M., & Font, V. (2020). Competencia reflexiva en formadores del profesorado de matemática. *Magis, Revista Internacional De Investigación En Educación*, 12(25), 127-144. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-25.crfp>.

Zamora-Araya, J. (2020). Las actitudes hacia la matemática, el desarrollo social, el nivel educativo de la madre y la autoeficacia como factores asociados al rendimiento académico en la matemática. *Uniciencia*, 34(1), 74-87. DOI: <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.5>.