



EXPERIENCIA PROFESIONAL: CLASES DE NIVELACIÓN EN SÉTIMO AÑO BASADAS EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Dilan Josué Jiménez Sánchez¹

 ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0007-9047-083X>

La resolución de problemas en matemática es una habilidad fundamental tanto para personas estudiantes como educadoras matemáticas. En el caso de Costa Rica, el Ministerio de Educación Pública [MEP] (2012) en los Programas de Estudio de Matemática propone la resolución de problemas como estrategia de mediación pedagógica en el aula, con la cual se podrán construir los conocimientos y desarrollar habilidades específicas en el ámbito matemático. En los diferentes cursos de la carrera Educación Matemática de la Universidad de Costa Rica [UCR] se estudian los problemas matemáticos desde distintas perspectivas, desde consideraciones propias de la didáctica de matemática hasta ser protagonistas del proceso de plantearlos y resolverlos; sin embargo, fue hasta el curso MA0033 Seminario en Educación Matemática que se abordó esta temática desde un enfoque teórico, estudiando los textos de Polya (1989) y Schoenfeld (1985).

El presente ensayo tiene como objetivo comentar mi experiencia personal como docente a cargo de un grupo de nivelación de 30 estudiantes de séptimo año en matemática, en el Colegio Técnico Profesional Don Bosco, el cual fue ofrecido a las personas estudiantes de séptimo y décimo año luego de la primera ronda de exámenes; y cómo la formación en la carrera Educación Matemática me permitió abordar una de las situaciones a la que se presentaron en el desarrollo de las clases: las personas estudiantes no sabían cómo afrontar un problema en matemática. Para lograr este objetivo, describiré el contexto en que se dio esta nivelación, describiré dos de las doce clases impartidas (cada una de dos horas), junto con los problemas que fueron cruciales para esta experiencia, y, por último, presento algunas reflexiones propias sobre los aprendizajes que obtuve con esta experiencia.

Con respecto al curso de nivelación, este no era obligatorio, sino que se propuso como plan para apoyar a la población que tuvo bajo desempeño en las primeras evaluaciones del año 2024. Para séptimo año, las clases debían abordar los siguientes contenidos: Operaciones con números naturales, teoría de números, operaciones con números enteros, sucesiones y patrones, y por último, geometría; todos los contenidos acorde a lo propuesto por el MEP (2012), estos eran asignados semana a semana por la coordinación del departamento de matemática del colegio. De estos contenidos, se decidió trabajar resolución de problemas una clase enfocada en la división y multiplicación de números naturales; sin embargo, debido a los sucesos que

¹ Licenciado en Educación Matemática de la Universidad de Costa Rica, Montes de Oca, San José, Costa Rica, C. P. 11501. Correo electrónico dilan.jimenez@ucr.ac.cr



ocurrieron y que se describirán posteriormente, se optó por abordar una segunda clase de esta temática, desarrollando los contenidos de mínimo común múltiplo y máximo común divisor, y además, enfocada en aprender a resolver problemas.

Para el desarrollo de la clase 1, se planteó el siguiente problema: Don Juan y Doña Ana son personas trabajadoras en la feria del agricultor. Cada fin de semana, llevan sus cosechas de papa y zanahoria para ponerlas a la venta. Para este sábado llevan 12 sacos de papa y 15 de zanahoria. Conteste las siguientes preguntas, sabiendo que en cada saco caben 25 Kg del producto, que el kilo de papa contiene 7 unidades y el de zanahorias 8 unidades, aproximadamente. Estime, ¿cuántas papas llevan Don Juan y Doña Ana para vender?, ¿cuántas zanahorias?, ¿cuántos vegetales en total? Esta vez llevan una nueva promoción, que incluye una bolsa de 4 papas y 5 zanahorias por $\$3750$. ¿Cuántas promociones pueden formar, con la cantidad de vegetales que llevan?, ¿cuánto dinero ganarían si vendieran toda la carga de esta forma?, ¿sobraría producto?

El problema se leyó en voz alta, y luego se dio un espacio de trabajo independiente. En este momento, las personas estudiantes presentaron resistencia para trabajar; entre sus motivos, se encontraban: no lograr identificar qué operación hacer con todos los datos, no entender qué información se solicita, o bien, que no se parecía a nada de lo que han trabajado antes, lo anterior en concordancia con sistema de Recurso y Creencias de Schoenfeld (1985); esto llevó a que colectivamente se reusaran a intentar resolver el problema. Al indagar un sobre este último aspecto, se evidenció que, en su pasado académico, las personas estudiantes no estaban resolviendo problemas realmente, sino lo que el MEP (2012) denomina *ejercicios de reproducción*, los cuales son “relativamente familiares que demandan la reproducción de conocimientos ya practicados” (p. 32).

Para esta situación en específico, se dedicó toda la clase solo al estudio de este problema. Entre las acciones tomadas, se volvió a leer el problema en conjunto, asegurando que se comprendiera cada parte del contexto de las personas agricultoras. Una vez estuvo claro el contexto, se dio paso a la fase de diseño del plan; para esto, se fue pregunta por pregunta estableciendo ideas que podrían ayudar a dar una respuesta. Por ejemplo, para determinar la cantidad total de vegetales, las personas estudiantes propusieron sumar para determinar cuántos vegetales cabían en un solo saco, y luego sumar de nuevo para calcular el total; en este momento, otra persona preguntó: “¿eso no es una multiplicación?”, lo que llevó a las personas estudiantes a recordar la definición de multiplicación como suma repetida.

Una vez diseñado el plan, las personas estudiantes lograron concluir con éxito el proceso de resolución; por último, se reflexionó sobre si las respuestas tenían sentido, si habían resuelto otro tipo de ejercicios antes utilizando estas mismas operaciones, entre otros. Las fases anteriores coinciden, parcialmente, con las planteadas por Polya (1989), y permitieron que las personas estudiantes no solo resolvieran la situación presentada, si no que se utilizó como base para asociar las operaciones de multiplicación y división a los procesos de sumar repetidamente o separar en grupos de igual tamaño.

Al finalizar, se conversó con la otra persona a cargo de nivelación de séptimo sobre lo ocurrido, cabe destacar que esta última es parte del personal docente de la institución. Se determinó que había muchas personas con esta misma situación asociada a no saber cómo afrontar tareas matemáticas que fueran más allá de ejercicios de reproducción. Por lo anterior, se decidió realizar una segunda clase basada en esta temática, con la que se iba a abordar el contenido de mínimo común múltiplo y máximo común divisor, pero además enfocada a qué pasos se pueden seguir para resolver un problema.

Para la clase 2, a cada persona estudiante se le entregó la guía de resolución de problemas presente en el apéndice 1. Se dio una lectura general, para luego separar la clase en 6 grupos, donde cada uno de ellos debía resolver un problema de los que se presentan en el apéndice 2. La guía se desarrolló basada en los aportes de Polya (1989) y Schoenfeld (1985); además de las discusiones dadas en el curso MA0033. En esencia, la guía busca que la persona estudiante se asegure de comprender el problema, traiga a su mente “herramientas” que le permitan solucionarlo, diseñe una estrategia, la aplique, y luego que vuelva atrás y verifique que la solución obtenida tenga sentido dentro del contexto del problema.

En contraste con la clase 1, las personas estudiantes estuvieron motivadas a trabajar con los problemas, aun cuando las soluciones de estos no fuesen tan directas para ellas. Entre las ideas propuestas para las soluciones estaban, el dibujo o “actuación” de las situaciones para entender el problema, la discusión entre pares sobre ideas y su respectiva validación, entre otras. Al finalizar la actividad, se obtuvieron resultados acordes a los objetivos planteados para la clase, las personas estudiantes resolvieron con éxito los problemas, además, se logró generalizar la idea de que de mínimo común múltiplo y máximo común divisor desde su interpretación conjuntista. En clases posteriores, se formalizó la definición y se determinaron alternativas para su cálculo.

Para finalizar, haré referencia a dos reflexiones propias sobre los aprendizajes que obtuve con esta experiencia. En primer lugar, como la formación dada en la carrera Educación Matemática me permitió abordar la situación presentada en la clase 1, conservando a la persona estudiante como protagonista de su proceso de aprendizaje y yo como docente, siendo una guía para alcanzar los objetivos. Además, durante el desarrollo de ambas clases, se lograron movilizar procesos planteados por el MEP (2012) como razonar y argumentar, resolver problemas y comunicar, llevando estas clases a dar un paso más allá de su objetivo, que era repasar y fortalecer contenidos matemáticos en los cuales las personas estudiantes tenían deficiencias.

En segundo lugar, logré evidenciar la utilidad del estudio teórico de la resolución de problemas como se hizo en el curso MA0033, y verificar como este abordaje permitió que las personas estudiantes utilizaran el conocimiento previo para construir un nuevo conocimiento. Aun cuando el espacio de nivelación no corresponde con una clase convencional de matemática y se acerca más a una “tutoría”, se presentó la oportunidad de llevar esta metodología e impactar en las creencias de las personas estudiantes sobre lo que significa aprender matemática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ministerio de Educación Pública. (2012). *Programas de Estudio de Matemática*. <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/media/matematica.pdf>

Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas.

Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press.



APÉNDICES

Apéndice 1: Guía para la resolución de problemas

La habilidad para resolver problemas y relacionar el contenido académico con situaciones cotidianas es fundamental. No se trata sólo de comprender conceptos abstractos, sino de aplicarlos de manera práctica en nuestras vidas diarias. Saber cómo resolver problemas no solo fortalece nuestra comprensión de los temas, sino que también nos prepara para enfrentar los desafíos del mundo real con confianza y destreza. En esta guía, exploraremos las fases que se pueden seguir cuando nos enfrentamos a un problema.

Primera fase: Comprendiendo el problema

- Lea con detenimiento el problema asignado por el docente. Contesten las siguientes preguntas: ¿comprendo el problema en su totalidad?, ¿hay algún concepto o contexto que no conozco? (en caso de que sí, búsquelos), ¿conozco el contexto que me presentan, o hay algo en él nuevo para mí?
- En su grupo de trabajo, intenten reformular la situación planteada “como si se la fueran a contar a un amigo”, ¿sigue teniendo el mismo sentido?, ¿hay algo del problema que tuvieron que “adaptar”?, ¿cómo lo hizo y por qué?
- Tome un espacio para planear sus creencias sobre el problema.

Segunda fase: Planteando una estrategia

- Sin efectuar ningún procedimiento, piensen un “plan de acción”, donde describan qué conocimientos (no solo matemáticos) creen que serán necesarios para resolver la situación planteada. ¿Cómo determinan si una estrategia es válida?
- ¿Qué “cosas” asumen?, ¿consideran que hay más de un camino para resolverlo?, ¿cuáles son las diferencias entre las posibles vías de solución?
- Tome un espacio para escribir sus creencias en torno a las estrategias, ¿consideran que el contenido aprendido hasta el momento es útil y suficiente para su resolución?

Tercera fase: Poniendo el plan en acción

- Realicen los procedimientos planteados en la segunda fase.
- Mientras resolvían el problema, ¿surgió una nueva estrategia?, ¿la aplicaron?, ¿cómo determinaron si era una estrategia válida?, ¿es mejor que la que plantearon antes?
- ¿En algún momento en la solución, consideraron que una estrategia que creían viable, no lo era?, ¿por qué?, ¿qué hicieron en ese momento?

- Determine: ¿mi solución tiene sentido dentro del contexto del problema?, ¿por qué?
- ¿Consideraron en algún punto que debían detenerse, y volver a plantear otra estrategia?

Cuarta fase: Comunicando mi proceso de aprendizaje

- Utilizando el papel periódico, marcadores y cualquier material que consideren necesario, creen un “póster expositivo”, con el cual van a comentar a las demás personas:

En qué consistía el problema que les correspondió.

Qué conocimientos fueron necesarios para resolver el problema.

Qué estrategia planearon, si les fue útil, y si debieron replantearla.

La solución del problema, y cómo validaron que tuviera sentido en el contexto.

Apéndice 2: Problemas para la clase 2

Problema 1: En San José hay variadas paradas de autobús. Entre ellas, se encuentran las de “Hatillo 3 y 4” y “15 de Setiembre”, los cuales comienzan a trabajar a las 5:00 AM. Sobre estos buses se sabe la siguiente información:

- En horario regular (no “hora pico”) el recorrido del bus de Hatillo 8 dura aproximadamente 1 hora y 10 minutos, y el del bus de la 15 de Setiembre dura 50 minutos.
- En “hora pico” (de 3:30 PM – 6:00 PM) el recorrido del bus de Hatillo 8 dura aproximadamente 1 hora y 45 minutos, y el del bus de la 15 de Setiembre dura 1 hora y 20 minutos.

María José todos los días pasa por San José cuando vuelve del trabajo. Usualmente ella llega antes de que inicie la hora pico a la parada, y están ambos buses. ¿Aproximadamente a qué hora llega María José a la parada?, El día de hoy ella llegó justo al inicio de la hora pico, y no estaban los buses. ¿Cuánto debe esperar para que llegue el primer bus?, ¿Cuánto debería esperar para que estén los buses juntos?

Problema 2: Don José tiene una ferretería. Por recomendación de su hijo, va a comenzar a vender pintura. Él aprovechó una oferta al por mayor, en la cual compró 120 L de pintura color blanco hueso, y 80 L de color crema; cada litro de pintura le costó ₡4375 el litro. Para venderlo, él quiere dividir la pintura en la mayor cantidad posible de cubos, todos con la misma capacidad. Su hijo logró conseguir cubos que cumplen con esa especificación, y al repartir la pintura, no quedaron sobras, ¿de cuántos mL es cada cubo?, ¿cuántos cubos consiguió el hijo de Don José?, ¿a cuánto debería vender cada uno, para que se recupere, al menos, la mitad de la inversión?

Problema 3: Dos amigos, Ana y Luis, están haciendo pulseras de la amistad para un concierto al que asistirán próximamente en Londres. Ana tiene 48 abalorios rojos y 36 morados, mientras que Luis tiene 72 rojos y 54 morados. Quieren hacer la mayor cantidad posible de pulseras iguales con sus cuentas; sin embargo, no quieren revolverlas, ya que Luis considera que no se verían bien, pues los abalorios son de tonos distintos. Entonces, ¿cuál es el mayor número de abalorios que puede tener cada pulsera de la amistad?, ¿cuántos de cada color tiene cada pulsera?

Problema 4: En el Parque Nacional Diversiones, en la plaza de Tío Conejo se instalaron dos fuentes de agua, una de tío Coyote, y otra de Tía Gallina. Están programadas para lanzar un chorro de agua a intervalos regulares de tiempo. La fuente de Tío Coyote lanza un chorro cada 15 segundos, mientras que la de Tía Gallina lo hace cada 25 segundos. Mario es un niño muy curioso, y se dio cuenta que ambas fuentes lanzaron un chorro de agua juntas por primera vez a las 3:00 p.m., entonces él se pregunta ¿Las fuentes estaban coordinadas al mismo tiempo a las 10:00 a.m., cuando abrió el parque?, ¿si el parque cierra a las 6:00 p.m., a qué hora las fuentes lanzarán el último chorro de agua juntas?

Problema 5: Tres amigos, Melissa, Carla y Jorge acordaron entrenar juntos para Los Juegos Paralímpicos de París 2024. Como Melissa no ha llegado, Carla y Jorge deciden calentar corriendo alrededor de una de las pistas de carreras del Parque Metropolitano La Sabana. A Carla le toma 12 minutos completar cada vuelta, mientras que a Jorge le toma 16 minutos. Ambos comienzan a correr a las 7:00 AM. Al llegar Melissa, nota que ambos están llegando juntos al inicio del circuito. ¿Cuál es una posible hora a la que llegó Melissa?