

Entre el papel y la pantalla

Alinear recursos para hacer Matemática

Karen Álvarez | Maestra.

Daniela Moreira | Maestra. Maestra Dinamizadora.

Adriana Pico | Maestra. Integrante de la Comisión de Análisis Curricular de la Enseñanza Escolar de la Matemática (CACEEM).

Integrantes del Equipo de Investigación en Enseñanza de la Matemática, revista *QUEHACER EDUCATIVO*.

Quienes trabajamos en la docencia, frecuentemente nos preguntamos cómo elegir los contenidos a enseñar, cuáles de ellos priorizar y cuáles son las herramientas y recursos más adecuados para trabajar en el aula de Matemática. Serán las actividades y los problemas junto a la gestión del docente en el aula los que habiliten a “hacer Matemática”, es decir: «Lograr que los alumnos conjeturen, construyan argumentos, modelicen, analicen la pertinencia de los resultados obtenidos y logren comunicar los procesos y razonamientos realizados» (ANEP. CEP, 2009:67).

La intención de este artículo es presentar un análisis de actividades y problemas vinculados a un contenido matemático haciendo interactuar diversos recursos: Cuadernos para hacer Matemática (en adelante CHM), Plataforma Adaptativa de Matemática (en adelante PAM) y Plataforma Matific¹.

En los CHM se presentan familias de problemas para cada perfil.

«La gestión de estos problemas es decisiva. Estos no son en sí mismos suficientes para generar el tipo de aprendizaje requerido desde el PEIP², sino que la discusión que se dé entre los alumnos en función del saber en juego, la defensa de las distintas resoluciones, las decisiones que se vayan tomando, los acuerdos a los que se llegue serán determinantes para su logro.» (ANEP. CEIP. CACEEM, 2017:10)

Las plataformas son otro de los recursos que se pueden utilizar en el aula de Matemática. Las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) deberían, a nuestro entender, ser parte de nuestra tarea.

¹ Matific es una plataforma educativa para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, destinada a educación primaria en todos los niveles. Para conocer más sobre el uso de esta plataforma se puede visitar el siguiente enlace: <https://www.ceibal.edu.uy/storage/app/media/documentos/Manual%20Matific.pdf>

² Se hace referencia al Programa de Educación Inicial y Primaria (ANEP. CEP, 2009).

«...somos conocedores que en la actualidad, es difícil pensar una educación sin la incorporación de las TIC, pero es indiscutible que su presencia por sí sola no asegura un buen aprendizaje, sea cual sea el objeto de estudio. La enseñanza de la matemática no es ajena a esta realidad.» (Götte, Mántica y Dal Maso, 2015:3)

En este artículo nos centraremos en uno de los aspectos de la numeración racional. Cada docente podrá organizar los problemas y actividades en secuencias de acuerdo a la realidad de su grupo, a los conocimientos de que dispongan los niños y las niñas, y a las decisiones que el docente tome.

«La enseñanza de los números racionales en la escuela primaria supone presentar un conjunto muy amplio de situaciones que permitan trabajar sus diferentes aspectos: **representaciones, significados, relaciones y propiedades.**» (ANEP. CEIP. CACEEM, 2017:29)

Se elige un recorte para el contenido en el Segundo Ciclo: la relación de orden en los números racionales.

Año	Contenidos ligados a los perfiles	Conceptos y contenidos programáticos vinculados	Perfil de egreso de sexto año
Cuarto	El intervalo entre fracciones. (ANEP. CEP, 2009:331)	Relación de orden: mayor-menor, número inserto en un intervalo (entre). Densidad. (ANEP. CEIP, 2016:25)	Comparar e intercalar fracciones y/o expresiones decimales entre naturales consecutivos, entre fracciones y entre expresiones decimales. (ANEP. CEIP, 2016:25)
Quinto	Una fracción entre otras dos fracciones dadas. La comparación de fracciones de igual y distinto denominador. (ANEP. CEP, 2009:331)		

A continuación se presentan problemas y actividades que integran los recursos mencionados, tanto en formato papel como en entornos virtuales.

Familias de problemas en los CHM

CHM en cuarto

“Más, más y más” (ANEP. CEIP, 2017a:90)

En estos problemas que se presentan en contextos cotidianos e intramatemáticos, los alumnos se enfrentan a comparar fracciones mayores y menores que 1.



MÁS, MÁS Y MÁS

1) El lunes Joaquín compró $\frac{1}{4}$ kg de helado y el viernes uno de $\frac{3}{4}$ kg. ¿Qué día compró más helado? Explica.





2) De mañana, Lucía comió $\frac{1}{2}$ alfajor, y de tarde comió $\frac{1}{3}$ del mismo alfajor. ¿Cuándo comió más? Explica.

5) a) Sol dice que $\frac{5}{6}$ es más que $\frac{5}{10}$. ¿Tiene razón? Explica.

b) Sol dice que es así porque $\frac{1}{6}$ es mayor que $\frac{1}{10}$. ¿Estás de acuerdo con Sol? ¿Por qué?

“¿Falta o se pasa?” (ANEP. CEIP, 2017a:91)

En la siguiente página se incluyen problemas en un contexto intramatemático, donde los alumnos deben decidir si las fracciones que se presentan son mayores o menores que 1, que $\frac{1}{2}$, y comparar fracciones menores y mayores que 1.

1) Decidan en cada caso si estas fracciones son mayores o menores que 1.

a) $\frac{4}{6}$ **b)** $\frac{4}{2}$ **c)** $\frac{3}{8}$ **d)** $\frac{2}{3}$ **e)** $\frac{10}{12}$

Anoten cuánto les falta o cuánto se pasan de 1.

2) Decidan, en cada caso, si estas fracciones son mayores o menores que $\frac{1}{2}$.

a) $\frac{1}{4}$ **b)** $\frac{3}{4}$ **c)** $\frac{5}{6}$ **d)** $\frac{12}{8}$ **e)** $\frac{9}{12}$

Anoten cuánto le falta o cuánto se pasan de $\frac{1}{2}$.

“Decimales y fracciones” (ANEP. CEIP, 2017a:93)

En el problema 1 se les pide a los alumnos que encuentren fracciones equivalentes. Luego se presenta el problema 2 que «pretende que los alumnos puedan iniciar el trabajo de elaborar criterios para ubicar fracciones y expresiones decimales entre naturales consecutivos» (ANEP. CEIP. CACEEM, 2017:41).

1) Escriban algunas fracciones equivalentes a estas:

a) $\frac{1}{3}$ _____ **b)** $\frac{4}{8}$ _____ **c)** $\frac{3}{6}$ _____
d) $\frac{3}{4}$ _____ **e)** $1 + \frac{1}{4}$ _____

2) Los siguientes números están entre 0 y 3. Ubíquenlos en la columna que corresponda.

$\frac{6}{8}$ | 2,1 | $\frac{2}{5}$ | 0,9 | $\frac{10}{4}$ | $1 + \frac{3}{4}$ | $2 + \frac{3}{10}$ | 1,1

Entre 0 y 1	Entre 1 y 2	Entre 2 y 3

CHM en quinto

“En la recta” (ANEP. CEIP, 2017b:89)

En estos problemas, los alumnos se enfrentan a comparar números racionales y buscar igualdades. En la parte *b* se pone en juego la representación del número como punto de la recta numérica, y luego es utilizada en las actividades 2) y 3) de la misma página que se presentan a continuación.

2) En la siguiente recta numérica, ubiquen los números 0,4 y 0,6. Expliquen cómo lo hacen.



3) Coloquen los números que correspondan en los lugares señalados con cuadraditos. Expliquen cómo lo hacen.



“Comparando fracciones y decimales” (ANEP. CEIP, 2017b:87)

1) Comparen los números y completen con el signo $<$, $=$ o $>$, según corresponda.

a) $0,4$ $\frac{2}{10}$

c) $\frac{5}{10}$ $0,009$

b) $1,2$ $\frac{12}{10}$

d) $\frac{58}{10}$ 6

En estos problemas se pretende continuar reflexionando sobre criterios de comparación entre expresiones decimales y fracciones, y entre expresiones decimales entre sí en el contexto matemático.

Plataforma Adaptativa de Matemática



PAM organiza las propuestas en Libros y también le permite al docente la posibilidad de crear Series. Los libros se presentan en formato digital, ubicados en una Biblioteca y clasificados por grados y por temas.

Las series son una selección del docente.

Las actividades están planteadas dentro de una serie de situaciones que le permiten al alumno enfrentar un desafío diferente a medida que avanza en el trayecto.

El maestro podrá asignarle el libro a su clase o el alumno podrá visitar los libros y realizar las series de cada uno de ellos.

De esta manera, los niños y las niñas trabajan con independencia, al estudiante se le considera gestor de su aprendizaje, atendiendo que «la actividad que puede resultar problemática para un alumno no lo es necesariamente para otro» (ANEP. CEIP. CACEEM, 2017:9).

PAM permite la inmediatez de los resultados habilitando la retroalimentación desde la plataforma. Es una plataforma adaptativa, es decir que se

adecua a los ritmos de cada alumno, analiza los resultados y promueve “zonas a mejorar”, diseñando una serie que permite avanzar en aquellos aspectos detectados con errores.

Libro: Primaria 5° – Fracciones³

7. Comparación de fracciones

7.1. Comparar fracciones de igual numerador o igual denominador.

7.2. Ordenar fracciones de igual numerador o igual denominador.

7.4. Ordenar fracciones.

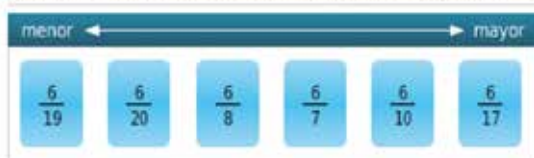
En esta sección del libro se les propone a los alumnos comparar dos fracciones entre sí y ordenar fracciones de igual numerador o igual denominador en una recta.

Paso 1: Comparar fracciones

$$\frac{5}{9} [= | > | <] \frac{8}{9}$$

Paso 1: Comparar fracciones

Reorganiza las fracciones para que se encuentren en el orden correcto:



Las actividades tomadas para ejemplificar son parte de un libro que contiene una multiplicidad de situaciones similares. En la primera, comparar dos fracciones entre sí, la plataforma le propone al alumno seleccionar los signos a utilizar. El estudiante podría resolverlo por ensayo y error, o bien podría hacerlo interactuando pidiendo “pistas” o mayor información. PAM posibilita el acceso a otros datos, tales como conceptos, ejemplos y otras ayudas.

En la segunda actividad, comparar varias fracciones para ordenar, la propuesta consiste en reorganizar las tarjetas en las que el número está escrito.

La siguiente captura de pantalla, a la cual ya no se puede acceder, muestra posibles intervenciones desde la propia plataforma que el docente puede tomar como ejemplo para generar nuevas interacciones.



Si es la primera vez que el alumno se enfrenta a este tipo de situaciones, es posible que:

- ▶ ordene desde aquel de menor denominador hasta el de mayor denominador.

O bien:

- ▶ ordene considerando los numeradores.

Recordemos que ante el error, la PAM le propone al estudiante la utilización de mayor información (presenta enlaces a textos que informan sobre el tema) y de las pistas ofrecidas (el estudiante puede pedir una ayuda si no comprendió).

Esa es una buena posibilidad si lo que se quiere es que el estudiante trabaje solo; sin embargo también es una buena oportunidad de intervención docente.

En estas situaciones es interesante que el maestro pueda identificar los conocimientos presentes o ausentes para decidir un tipo de intervención.

Que se problematizen las propuestas de la plataforma depende, en muchas oportunidades, de la gestión que realice el docente.

Estas actividades pueden ser consideradas como “ejercicios”, en cuyo caso no les estarían aportando demasiado a los estudiantes. O bien podrían ser puestas en discusión de grupo, «*el desafío de poner en palabras lo aprendido para ser textualizado promueve avances que tienden hacia una mayor profundización en la conceptualización matemática*» (Broitman et al., 2017:19).

³ En línea: https://pam.ceibal.edu.uy/app/teacher.html#/books/4ca44f_UY_ceibal_es

Para la segunda actividad presentada es posible tomar, en un primer momento, fracciones de igual denominador y recurrir a los conocimientos de que disponen los niños. Asimismo, incluir diferentes representaciones gráficas y apoyarse en la recta numérica para ordenar y comparar fracciones de igual y diferente denominador. Contrastar ideas entre las diferentes soluciones dadas a esta actividad y solicitarles a los estudiantes sus argumentos facilita avanzar en el conocimiento.

Esta actividad se puede vincular con el problema “En la recta” del CHM donde se pone en juego la representación del número como punto de una recta numérica, y también con las propuestas en la plataforma Matific, que se analizarán más adelante en este artículo.

En los libros de la PAM, el alumno se enfrenta a la Matemática en el contexto matemático, es decir, no es un juego ni una situación de la “vida real”.

Las actividades de esta plataforma podrían no ser consideradas problemas, pero muchas de ellas se pueden problematizar. El “problema” matemático comienza cuando se abre el diálogo, cuando se les propone a los alumnos “cómo lo resolvemos si en lugar de... ponemos...”; o “qué pasaría si...”; o “él lo resolvió pensando así... y otro compañero también lo resolvió, pero pensando así...”.

Episodios vinculados en Matific

La plataforma Matific es un recurso recientemente introducido en las aulas, que ha despertado gran interés en los estudiantes y docentes por presentarse con un formato motivador y lúdico. Le permite al docente hacer la gestión de su clase con todo el grupo, a la vez que realizar un seguimiento de cada estudiante. Habilita la selección de contenidos programáticos y conceptos vinculados al trabajo de clase, con devoluciones en tiempo real e informes sobre el progreso de los estudiantes.

Como mencionamos anteriormente, tanto las plataformas como los CHM adquieren valor cuando se produce la intervención docente.

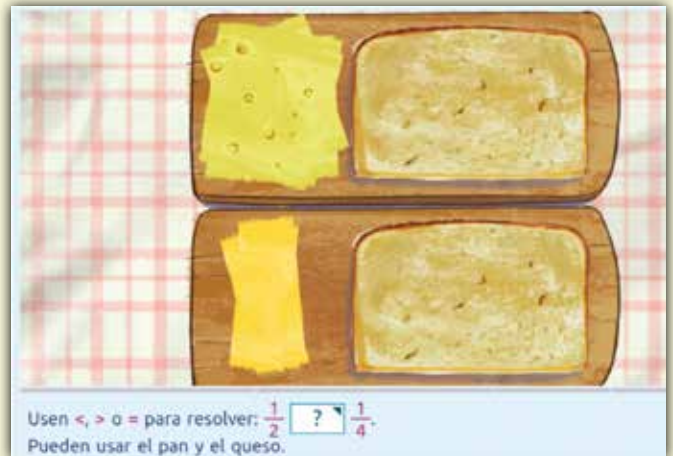
A continuación se toman dos episodios de esta plataforma para analizar una posible intervención en el trabajo con el orden en los racionales.

“¿Quién tiene más queso?”

En el caso de este episodio se busca comparar fracciones con distinto denominador, pero partiendo de algo más cotidiano para el estudiante. El episodio brinda la posibilidad de comparar fracciones con apoyo

gráfico. Los estudiantes cuentan con dos rebanadas de pan y tiras de queso de diferente tamaño con las que cubrirán la parte de pan indicada por cada fracción.

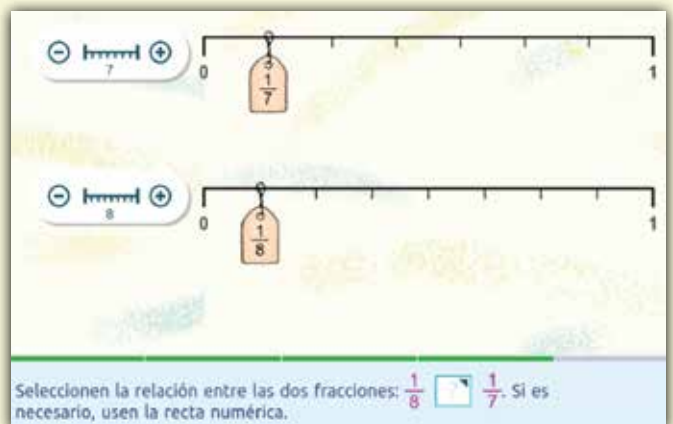
En la siguiente imagen se puede ver un ejemplo de este episodio y en qué consiste.



Al comparar medios y cuartos con distintas representaciones es esperable que los alumnos se apoyen en conocimientos que tienen disponibles. En el primer ciclo se pone énfasis en paquetes de fracciones como medios, cuartos y octavos, buscando equivalencias y ordenando.

“En la misma línea”

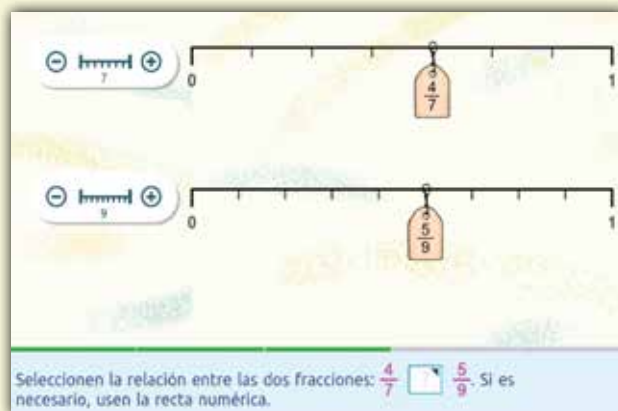
En este episodio, los estudiantes se enfrentan a comparar fracciones con distinto denominador ubicándolas en dos rectas numéricas que se presentan de forma simultánea.



Además de las rectas numéricas, los estudiantes pueden apoyarse en las barras del lado izquierdo que permiten seleccionar la cantidad de veces en que se divide la recta, es decir, el denominador de las fracciones a comparar.

Al comparar fracciones de distinto denominador, es recurrente que los estudiantes intenten buscar soluciones apelando a aquellos conocimientos que han construido en torno a la numeración natural. A modo de ejemplo, es frecuente que al comparar $1/7$ y $1/8$ los niños tomen en cuenta que el denominador 8 es mayor que el 7, afirmando que $1/8$ es mayor que $1/7$. Los conocimientos en numeración natural no deben significar un obstáculo para los estudiantes ni para el docente.

También es posible problematizar a partir de fracciones con distintos numeradores y distintos denominadores, como el ejemplo de $4/7$ y $5/9$ que se muestra a continuación.



Ante este desafío es común que los estudiantes lleguen a la conclusión de que $4/7$ es mayor que $5/9$, y que equivale a $5/9$ y un poquito.

Para finalizar...

Esta propuesta aborda la enseñanza de la Matemática desde diversos entornos, virtuales y no virtuales, que los docentes tenemos a disposición, alineando los documentos oficiales con los recursos disponibles en el marco de nuestro sistema educativo.

Se pretende hacer interactuar los recursos presentados, siempre bajo la premisa de que es imprescindible la intervención docente en todos los casos.

Es importante que el docente genere la discusión en el ámbito matemático. Al decir de Saiz (2004): «...su rol es bastante más complejo que ser el proveedor de ejercicios. Será necesario (...) lograr momentos de reflexión, indispensables para el aprendizaje...».

Dado que tanto $1/7$ y $1/8$ como $4/7$ y $5/9$ son fracciones con escasa diferencia con relación al valor que representan, es probable que se genere confusión al momento de decidir cuál es mayor, por lo que se puede apelar al uso de las barras laterales para igualar el número de partes de cada recta, como se muestra a continuación.

Referencias bibliográficas

- ANEP. CEIP. República Oriental del Uruguay (2016): *Documento Base de Análisis Curricular*. Tercera Edición. En línea: <http://www.ceip.edu.uy/documentos/normativa/programaescolar/DBAC-mayo-2017.pdf>
- ANEP. CEIP. República Oriental del Uruguay (2017a): *Cuaderno para hacer Matemática en cuarto*. En línea: <https://drive.google.com/file/d/1CyqwgBQmd7T1q5y3aFWzXfZtlla-nYr/view>
- ANEP. CEIP. República Oriental del Uruguay (2017b): *Cuaderno para hacer Matemática en quinto*. En línea: <https://drive.google.com/file/d/1aq1HHLFe6tGSj1bDo2t3FvXhMb-ZEIIH/view>
- ANEP. CEIP. CACEEM. República Oriental del Uruguay (2017): *Libro para el Maestro. Matemática en el Segundo Ciclo*. En línea: http://www.ceip.edu.uy/documentos/2018/biblioteca/web/matematica_maestro_segundo-Ciclo.pdf
- ANEP. CEP. República Oriental del Uruguay (2009): *Programa de Educación Inicial y Primaria. Año 2008*. En línea (Tercera edición, año 2013): http://www.ceip.edu.uy/documentos/normativa/programaescolar/ProgramaEscolar_14-6.pdf

- BROITMAN, Claudia; ESCOBAR, Mónica; PONCE, Héctor; SANCHÁ, Inés (2017): *Enseñar a estudiar matemáticas en la escuela primaria*. Buenos Aires: Santillana. En línea: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.556/pm.556.pdf>
- GÖTTE, Marcela; MÁNTICA, Ana María; DAL MASO, María Susana (2015): "Las TIC en la enseñanza de la matemática: Relato de una experiencia" en *Actas IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación*. Universidad Nacional de La Plata. En línea: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.8091/ev.8091.pdf
- SAIZ, Irma (2004): "Análisis Didáctico de Actividades: una Herramienta del Docente" en *Curso de Perfeccionamiento en Enseñanza de la Matemática para Formadores del Área Magisterial*. En línea: <http://www.aulavirtual-exactas.dyndns.org/claroline/backends/download.php?url=L01BVEVSSUFMX0RFX0xQ1RVUKEVQU7BTEITSVNFREIEwUNUSUNPL0Fu4Wxpc2lzX0RpdjZlZjB19Jcm1hX1NhaXoucGRm&cidReset=true&cidReq=PMFCMATMAT>