|  |  |
| --- | --- |
| Título del guion | Las operaciones con números racionales |
| Código del guion | MA\_07\_06\_CO |
| Descripción | Los números racionales son una extension |

[SECCIÓN 1] **1 La adición y la sustracción de racionales**

Los números racionales pueden considerarse como una extensión de los números enteros, es decir, un superconjunto que incluye a los números enteros como subconjunto.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG01 |
| **Descripción** | El conjunto de los racionales conteniendo al de los enteros |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Los números racionales son una extensión de los enteros y de sus operaciones. |

Cuando se extiende un conjunto, es necesario que también las operaciones y las propiedades de estas se extiendan al nuevo conjunto mayor; esto es lo que sucede a los racionales en relación con los enteros.

La pregunta natural que surge con relación a estas nuevas operaciones es: ¿cómo se definen operaciones que mantengan las mismas propiedades del conjunto menor? La respuesta a esta pregunta está en el desarrollo de este tema; comenzamos con la adición y sustracción.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Es necesario tener en cuenta algunas definiciones para entender las operaciones entre racionales.   * **Valor absoluto** es el valor no negativo de un número, independientemente de su signo. * **Números opuestos** son números que tienen el mismo valor absoluto y signos contrarios. * **Fracciones homogéneas** son aquellas que tienen igual denominador. * **Fracciones heterogéneas** son aquellas que tienen diferente denominador. * **Mínimo común múltiplo (mcm)** de dos o más números es el menor de los múltiplos comunes de estos. |

[SECCIÓN 2] **1.1 La adición de racionales fraccionarios**

Observa el plato que contiene grupos de alimentos divididos en diferentes fracciones.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG01 |
| **Descripción** | Un plato servido con cinco grupos de alimentos |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºESO/Matemáticas/Los números fraccionarios/Las operaciones con fracciones/La suma y resta de fracciones |
| **Pie de imagen** | ¿Qué parte del plato corresponde al grupo de las carnes y los huevos? |

Para calcular la fracción que corresponde al grupo de carnes y huevos es necesario tener en cuenta que la totalidad del plato representa una unidad; por lo tanto, es necesario calcular a cuánto equivalen las demás fracciones juntas, es decir, es necesario calcular la suma.

<<fq\_ma\_07\_06\_001>>

Pero, ¿cómo se pueden operar estos números? El proceso para **sumar números racionales fraccionarios** es el siguiente.

1. Hallar el **mínimo común múltiplo** **de los denominadores**.
2. **Amplificar cada fracción** de tal forma que todos los denominadores coincidan con el mcm, con lo que las fracciones resultantes son **homogéneas**.
3. **Sumar los numeradores** de las fracciones homogéneas; el resultado será el numerador de la suma. Fijar como **denominador** el **mcm del primer paso**.
4. **Simplificar** la fracción obtenida, si es posible.

Al aplicar este proceso al caso particular que nos interesa, tenemos que

<<fq\_ma\_07\_06\_002

Así, hemos encontrado a cuánto equivalen todas las fracciones que aparecen en el plato, pero aún no hemos encontrado la fracción a la que equivale el grupo de carnes y huevos. Para deducir cuál es esta fracción, veamos la siguiente ilustración.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG03 |
| **Descripción** | Un plato como el de la imagen MA\_07\_06\_IMG01 pero vacío, dividido en siete partes iguales, seis de estas partes están coloreadas. La parte sin colorear tiene escrito en su interior el número 1/7.  Posicionar la parte sin colorear de igual forma que la parte que tiene el interrogante en la imagen MA\_07\_06\_IMG01. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | La parte que corresponde al grupo de las carnes y los huevos es la que falta para completar la unidad. |

Observa que la fracción que completa la unidad y a la que es equivalente el grupo de carnes y huevos es

<<fq\_ma\_07\_06\_003

Para restar fracciones debes tener en cuenta la siguiente propiedad.

<<fq\_ma\_07\_06\_004

Por lo tanto, para restar fracciones se sigue el mismo procedimiento que se usa para sumar fracciones.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Para **sumar** **racionales fraccionarios** que son **homogéneos** no es necesario calcular el mcm, basta con sumar los enteros en los numeradores y fijar como denominador el denominador común. |

Observa dos ejemplos de suma y resta de fracciones homogéneas.

<<fq\_ma\_07\_06\_005

<<fq\_ma\_07\_06\_006

[SECCIÓN 2] **1.2 La adición de racionales decimales**

En algunas situaciones, los racionales que aparecen tienen una representación decimal, por lo que es necesario saber cómo operar este tipo de representaciones numéricas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Un racional decimal puede ser exacto o periódico, dependiendo de su expansión decimal, es decir, de los números después de la coma. |

Vostok es un lago situado en la Antártida, donde científicos rusos buscan formas de vida desconocidas porque se trata de uno de los lugares más fríos del mundo. En Vostok, la temperatura promedio es -55,28 ºC, pero ha tenido variaciones extremas de hasta 34,5 ºC por debajo del promedio. ¿Cómo calcular la temperatura más baja que registró Vostok con esta variación?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG04 |
| **Descripción** | Una fotografía de un lago en la Antártida con un termómetro marcando -55,28 °C |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | ¿A qué temperatura llegará el termómetro si bajamos -34,5 °C más? |

Observa la operación que tenemos que realizar.

-55,28 + (-34,5)

Al igual que para números enteros, para sumar **dos números negativos** basta con sumar los números sin signo y al resultado asignarle el signo negativo, es decir, primero debemos realizar la siguiente operación:

55,28 + 34,5

Para sumar dos números racionales decimales seguimos el procedimiento a continuación.

1. Ubicar un número bajo el otro de tal forma que las unidades estén bajo unidades, las decenas bajo decenas, la coma debajo de coma, y así sucesivamente.
2. Aplicar las **leyes de la adición de números enteros** para la expresión obtenida.
3. El **total** lleva el **punto decimal en la columna donde están ubicados los puntos decimales** de los números que se están sumando.

Para el caso particular que nos interesa, se opera como se muestra en la ilustración.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG05 |
| **Descripción** | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 5  3  8 | 5  4  9 | ,  ,  , | 2  5  7 | 8  8 |   **+** |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Los espacios vacíos se toman como ceros al hacer la suma. |

Así, la temperatura extrema que registró Vostok fue -89,78 ºC.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Adición de racionales decimales periódicos** |
| **Contenido** | En el caso de que los números que se van a sumar sean números decimales periódicos, el proceso que debe seguirse es el siguiente.   1. Transformar los números decimales a su fracción generatriz. 2. Realizar la adición en forma fraccionaria. 3. Escribir el total en expresión decimal. |

[SECCIÓN 3] **1.2.1 Propiedades de la adición de números racionales**

La adición de números racionales cumple **las mismas propiedades** de la adición de números enteros, como era de esperarse de una extensión de estos últimos. En otras palabras, al volver más grande el conjunto de números, las operaciones siguen teniendo las mismas propiedades.

Las propiedades que conserva la adición de números racionales son:

* Propiedad **clausurativa**: la adición de dos o más números racionales da como resultado un número racional. En otras palabras, al sumar dos elementos del conjunto obtenemos un elemento del mismo conjunto.
* Propiedad **conmutativa**: **cambiar el orden** de los sumandos en una adición **no altera el resultado**.

Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_007

* Propiedad **asociativa**: la manera como se agrupan tres o más sumandos no varía el resultado. Observa en la ilustración un ejemplo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG06 |
| **Descripción** | 54,72 + (-8,09) + (-25,3)  [54,72 + (-8,09)] + (-25,3) 54,72 + [(-8,09) + (-25,3)]  46,63 + (-25,3) 54,72 + (-33,39)  21,33 21,33 |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Agrupar de cualquier forma genera los mismos resultados. |

* Propiedad **modulativa**: existe un único **elemento neutro** o **módulo** de la adición, que al sumarlo con cualquier otro número racional se obtiene como resultado el mismo número racional. Este módulo es el cero. Observa los ejemplos.

<<fq\_ma\_07\_06\_008

<<fq\_ma\_07\_06\_009

* Propiedad **invertiva**: para cada número racional existe otro tal que al sumarlos su resultado es igual a cero (módulo de la adición). Observa los siguientes ejemplos.

<<fq\_ma\_07\_06\_010

<<fq\_ma\_07\_06\_011

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Propiedades para racionales decimales y fraccionarios** |
| **Contenido** | Todas las propiedades que se enunciaron en este apartado aplican a los racionales, bien sea en su representación fraccionaria o en su representación decimal. |

[SECCIÓN 2] **1.3 La sustracción de racionales fraccionarios**

La **sustracción de racionales fraccionarios** se puede definir como como la **adición del minuendo y el opuesto del sustraendo**; por lo tanto, la sustracción de racionales fraccionarios se reduce a una **adición equivalente**, para la que ya conoces el procedimiento. Observa el siguiente ejemplo.

Recuerda que el **opuesto** de -5/8 es 5/8.

<<fq\_ma\_07\_06\_012

Ten presentes las siguientes situaciones para el sustraendo y cómo se convierte una sustracción en una suma.

<<fq\_ma\_07\_06\_013

<<fq\_ma\_07\_06\_014

[SECCIÓN 2] **1.4 La sustracción de racionales decimales**

La sustracción de racionales decimales, al igual que la sustracción de racionales fraccionarios, se define como la **adición del minuendo y el opuesto del sustraendo**. Durante el proceso es importante tener en cuenta que para calcular la diferencia entre dos números que no tienen la misma cantidad de cifras decimales es posible **agregar tantos ceros a la derecha de la parte decimal como sean necesarios, sin alterar el valor del número**.

Por ejemplo, para restar 3,05 de 2,913 expresamos la operación como

2,913 + (–3,05)

teniendo en cuenta que el opuesto de 3,05 es –3,05.

Como los términos de la suma son de signos opuestos, de forma similar a como se operan los enteros sustraemos el mayor del menor, y el resultado tendrá el signo del número más grande.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG07 |
| **Descripción** | 3,050  - 2,913  0,137 |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | El resultado de la sustracción 2,913 – 3,05 es –0,137. |

Son evidentes las grandes similitudes que hay entre la sustracción de números enteros y la sustracción de fraccionarios decimales.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **¿Qué propiedades cumple la sustracción de números racionales?** |
| **Contenido** | La sustracción de números racionales cumple **únicamente** **la propiedad clausurativa**:al restar dos números racionales, el resultado es otro número racional. |

[SECCIÓN 2]**1.5 Resolución de problemas**

Para resolver problemas en los que aparecen números racionales se recomienda seguir estos pasos.

1. Leer con atención el enunciado para entenderlo completamente: identificar los datos que se conocen y los datos que se desconocen.
2. Proponer una estrategia para resolverlo y plantear las operaciones correspondientes.
3. Seguir la estrategia planteada en el paso anterior y aplicar las operaciones correspondientes para solucionar el problema.
4. Comprobar los resultados a partir del enunciado del problema.

Se puede observar el proceso de solución que se utiliza en el siguiente problema.

**Problema**

Mercedes pesa 11,83 kg menos que Susana y mide 6,5 cm más que ella. Sabiendo que Susana pesa 51,3 kg y su estatura es de 152 cm, ¿cuáles son el peso y la altura de Mercedes?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG08 |
| **Descripción** |  |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | [149962745](http://www.shutterstock.com/pic-149962745/stock-photo-full-length-of-two-girls-measuring-height-against-wall.html?src=G91SoCTjHGYajHEOuq6EHA-1-5) |
| **Pie de imagen** | Al comparar pesos y alturas es necesario identificar la operación que corresponde para resolver el problema: adición o sustracción. |

**Solución**

1. Al leer el problema se puede observar que se conocen los siguientes datos:
   * Mercedes pesa 11,83 kg **menos** que Susana.
   * Mercedes mide 6.5 cm **más** que Susana.
   * Susana pesa 51,3 kg.
   * Susana mide 152 cm.

También se observa que se desconocen los siguientes datos:

* + Peso de Mercedes.
  + Altura de Mercedes.

1. Es necesario realizar una sustracción para el peso y una adición para calcular la estatura de Mercedes.
2. Las operaciones que se requieren son:
   * Para el peso:

51,30 – 11,83 = 39,47

Por lo tanto, el peso de Mercedes es 39,47 kg.

* + Para la estatura:

152,0 + 6,5 = 158,5

Por lo tanto, la altura de Mercedes es 158,5 cm.

1. Al comparar las alturas de Mercedes y Susana se encuentra que la diferencia entre los pesos es, en efecto, 11,83 kg y la diferencia entre las alturas es de 6,5 cm, como se enuncia en el problema.

Se debe tener en cuenta que cada problema requiere una lectura atenta que permita resolverlo mediante los pasos que se describen arriba.

[SECCIÓN 2]**1.6 Consolidación**

Actividad para afianzar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

Pppppp

[SECCIÓN 1] **2 La multiplicación y la división de racionales**

En los números enteros se tiene la noción que la multiplicación entre dos números representa un nuevo número mayor que los anteriores; y que la división entre dos números genera un número menor. Sin embargo, para los números racionales esto no siempre es cierto.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | El resultado de una multiplicación se llama **producto** y los números que se multiplican se llaman **factores**. Por su parte, el resultado de la división se llama **cociente**, el número que se va a dividir es el **dividendo** y el número que divide es el **divisor**. |

En esta sección se verán las condiciones para que un producto sea menor que uno de sus factores, y las condiciones para que en una división el cociente sea mayor que el dividendo.

[SECCIÓN 2] **2.1 La multiplicación de racionales fraccionarios**

Antes de ver el procedimiento para operar una multiplicación entre fracciones, se debe tener en cuenta que para esta operación **no se requiere** que las fracciones sean **homogéneas**.

Para el producto de dos fracciones, se tiene como numerador el producto de los numeradores y como denominador el producto de los denominadores. En general, se puede escribir

<<fq\_ma\_07\_06\_015

Se debe observar que podemos usar el símbolo ⋅ para la multiplicación en lugar del símbolo ×.

Se observa un ejemplo particular en el que se multiplican dos fracciones.

<<fq\_ma\_07\_06\_016

Los resultados siempre se simplifican cuando es posible.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Cuándo usar multiplicación al plantear un problema** |
| **Contenido** | Cuando se plantea un problema y se encuentra la palabra “de” relacionando dos números, esta representa una multiplicación entre los dos números. Así, 1/2 de 3/4 representa matemáticamente  <<fq\_ma\_07\_06\_017 |

Para multiplicar por una fracción negativa se utiliza la siguiente propiedad:

<<fq\_ma\_07\_06\_018

Por lo tanto, si se quiere calcular los 4/5 de –2/3, operamos así:

<<fq\_ma\_07\_06\_019

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Productos mayores o menores que sus factores** |
| **Contenido** | Dependiendo de la fracción por la que se multiplique, se puede obtener diferentes relaciones entre los productos y sus factores.   * Si se multiplica un número por una fracción que está **entre cero y uno**, entonces el producto es **menor** que el número. * Si se multiplica un número por una fracción **mayor que uno**, entonces el producto será **mayor** que el número. * Si se multiplica un número **por uno**, entonces el producto será **el mismo** número. |

En los siguientes ejemplos se observan las relaciones entre productos y factores.

* Los 2/3 de 9 son menores que 9. En efecto,

<<fq\_ma\_07\_06\_020

El producto seis es menor que el factor nueve.

* Los 5/2 de 12 son mayores que 12. En efecto,

<<fq\_ma\_07\_06\_021

El producto 30 es mayor que el factor 12.

[SECCIÓN 2] **2.2 La multiplicación de racionales decimales**

La multiplicación de racionales decimales se basa en el producto de enteros.

Para multiplicar dos números racionales decimales basta multiplicarlos como si fueran números enteros, es decir, sin tener en cuenta la separación decimal, y al resultado se le asigna la separación decimal de tal forma que la cantidad de decimales sea igual al total de decimales que hay en los dos factores.

Por ejemplo, para calcular el producto entre 1,3 y 6,12 operamos como se muestra en la ilustración.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG09 |
| **Descripción** | Multiplicación de dos números decimales |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºESO/Matemáticas/Los números decimales/Las operaciones con números decimales/La multiplicación y la división/ La multiplicación de un número decimal |
| **Pie de imagen** | El producto debe tener tantas cifras decimales como tienen los dos factores juntos. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Leyes de signos** |
| **Contenido** | Los racionales son una extensión de los números enteros; por lo tanto, las leyes de signos para la multiplicación se conservan, es decir, se cumple que   * el producto de dos decimales que tienen el **mismo signo** siempre es **positivo**. Ejemplo: –7,21 × (–0,5) = 3,605 * el producto de dos decimales que tienen **signos contrarios** **es negativo**. Ejemplo: –2,4 × 6 = –14,4 |

[SECCIÓN 3] **2.2.1 Propiedades de la multiplicación de números racionales**

Las propiedades de la multiplicación de números racionales te serán familiares, dado que son las mismas propiedades de la multiplicación de números enteros. Se observa continuación cada una de ellas y sus ejemplos para el conjunto de los números racionales.

La propiedad **clausurativa** indica que al multiplicar dos números racionales, el producto es siempre un número racional.

La propiedad **conmutativa** sostiene que si se cambia el orden de los factores en una multiplicación de números racionales, entonces el producto no cambia. Por ejemplo:

<<fq\_ma\_07\_06\_022

<<fq\_ma\_07\_06\_023

Lapropiedad **asociativa** indicaque la forma como se agrupan tres o más factores no altera el producto. Observa el ejemplo en la ilustración.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG10 |
| **Descripción** | -9 × 0,2 × (-3,07)    [-9 × 0,2] × (-3,07) -9 × [0,2 × (-3,07)]  -1,8 × (-3,07) -9 × (-0,614)  5,526 |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Al agrupar los dos primeros factores se obtiene el mismo producto que al agrupar los últimos dos factores. |

La propiedad **modulativa** enuncia que existe un único número (el número uno) como elemento neutro o módulo de la multiplicación que al ser multiplicado por cualquier número racional, el producto es el mismo número. Por ejemplo:

<<fq\_ma\_07\_06\_024

<<fq\_ma\_07\_06\_025

La **propiedad invertiva** indica que para cada fracción existe un único número tal que el producto entre ellos es igual al módulo de la multiplicación. Observa el siguiente ejemplo.

<<fq\_ma\_07\_06\_026

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Propiedad que relaciona multiplicación y adición** |
| **Contenido** | Hasta ahora, como se puede observar, las propiedades de la multiplicación tienen su equivalente para la adición. Sin embargo, hay una propiedad que relaciona estas dos operaciones.  La propiedad **distributiva** indica que cuando hay una multiplicación de un número por una suma, el producto será igual a la suma de los productos obtenidos al multiplicar el factor por cada término de la expresión inicial.  <<fq\_ma\_07\_06\_027  En general, se tiene que  <<fq\_ma\_07\_06\_028 |

[SECCIÓN 2] **2.3 La división de racionales fraccionarios**

La división entre dos racionales fraccionarios se comporta de forma poco intuitiva. De hecho, para operar una división realmente se tiene que multiplicar, por lo que se debe estar atento a la forma en que se divide correctamente con este tipo de números.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | El producto de dos racionales fraccionarios tiene como numerador el producto de los denominadores y como denominador el producto de los denominadores. |

La división entre dos racionales es **equivalente** a la multiplicación del dividendo por el **inverso del divisor**. Observa los siguientes ejemplos.

<<fq\_ma\_07\_06\_029

<<fq\_ma\_07\_06\_030

Debes notar que en cada operación se realizan **dos cambios**: se cambia la operación de división por una multiplicación y se cambia el divisor por su inverso.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Al igual que para los números enteros, la división se rige por las leyes de signos.   * El cociente de dos racionales fraccionarios con el mismo signo es positivo. * El cociente de dos racionales fraccionarios con diferente signo es negativo. |

**NOTA:** Es muy importante tener en cuenta que al operar divisiones entre racionales fraccionarios, **nunca** se realizan **divisiones entre enteros**para calcular el cociente.

[SECCIÓN 2] **2.4 La división de racionales decimales**

Toda división de racionales decimales es equivalente a una división de números enteros. Para encontrar la división equivalente seguimos los siguientes pasos.

1. Identificar el número con mayor cantidad de cifras decimales.
2. Multiplicar. Se **multiplican** los valores absolutosdelos **dos números** por la **potencia de diez**, con exponente igual al número anterior.
3. Se **dividen** **los números obtenidos** y se tienen en cuenta las leyes de signos para el resultado.

Por ejemplo, para calcular el cociente de –17,325 ÷ (–3,85) se debe tener presente que el resultado será un número positivo; se identifica que el dividendo tiene tres cifras decimales y el divisor dos; por lo tanto, se multiplica el valor absoluto de ambos números por 103 y se obtiene una división equivalente:

(17,325 ⋅ 1000) ÷ (3,85 ⋅ 1000)

17 325 ÷ 3850

Así, se calcula la división entre los enteros como se muestra en la ilustración.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG11 |
| **Descripción** | 17 325 3850  -15 400 4,  19250  17 325 3850  -15 400 4,5  19250  19250  0 |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | El cociente de –17,325 ÷ (–3,85) es 4,5. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Multiplicaciones y divisiones abreviadas** |
| **Contenido** | **Multiplicar** un decimal por una potencia de 10 equivale a mover la separación decimal tantos lugares hacia la **derecha**como ceros tenga la potencia de 10.  Ejemplos  2,13 × 10= 21,3  2,13 × 100 = 213  2,13 × 1000 = 2 130  **Dividir** un decimal por una potencia de 10 equivale a mover la separación decimal tantos lugares hacia la izquierda como ceros tenga la potencia de 10.  Ejemplos  21,3 ÷10 = 2,13  21,3 ÷ 100 = 0,213  21,3 ÷ 1000 = 0,0213 |

[SECCIÓN 3] **2.4.1 Propiedades de la división de números racionales**

La división de números racionales cumple las siguientes propiedades.

La propiedad **clausurativa**: el cociente de dos números racionales es un número racional. Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_031

La propiedad **modulativa**: existe un único número (uno) tal que al dividir un número entre este, el cociente es el mismo número. Esta propiedad se aplica únicamente al **divisor.**

Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_032

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Propiedades que no cumple la división** |
| **Contenido** | La división no cumple las siguientes propiedades.   * Conmutativa * Asociativa |

Para dividir la adición o la sustracción de números racionales entre un número racional es posible distribuir el divisor de tal forma que el cociente se convierta en la suma o en la resta de cocientes. Por ejemplo, se tiene la siguiente equivalencia:

<<fq\_ma\_07\_06\_033

<<fq\_ma\_07\_06\_034

<<fq\_ma\_07\_06\_035

Es importante anotar que si la operación aditiva está como divisor, entonces **no** es posible distribuir la división.

[SECCIÓN 2] **2.5 Resolución de problemas**

Lee y analiza el proceso de solución de los problemas que se presentan a continuación.

**Problema 1**.La arista de cada uno de los cubos que forman la siguiente torre mide 0,75 m. ¿Cuánto mide de alto la estructura?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG12 |
| **Descripción** |  |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://www.shutterstock.com/es/s/parque+triangular/search.html?page=2&thumb_size=mosaic&inline=97348487> |
| **Pie de imagen** | Las aristas del cubo determinan la medida de sus dimensiones. |

**Solución**

1. Al leer el problema y observar el gráfico se identifican los siguientes datos:
   * Cada cubo tiene arista igual a 0,75 m.
   * La estructura tiene cuatro cubos de alto.

También se observa que se desconoce la altura de la estructura.

1. Como la altura de todos los cubos es la misma, es necesario calcular el producto de la altura de un cubo por la cantidad de cubos que forman la altura total.
2. Operamos como se indica en el paso 2:

0,75 ⋅ 4 = 3,00

Por lo tanto, la altura de la estructura es 3 m.

1. Se verifica si la altura es de 3 m; entonces, cuatro cubos deben tener altura igual a 0,75 m, como se enuncia en el problema.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | El esquema general para resolver problemas tiene los siguientes pasos.   1. Leer con atención el enunciado para entenderlo completamente e identificar los datos que se conocen y los datos desconocidos. 2. Proponer una estrategia para resolverlo, así como las operaciones correspondientes. 3. Seguir la estrategia planteada en el paso anterior, con la aplicación de las operaciones correspondientes para solucionar el problema. 4. Comprobar los resultados a partir del enunciado del problema. |

**Problema 2.** Un total de 10,58 litros de agua se distribuyen en cierta cantidad de botellas de 0,46 litros. ¿Cuántas botellas se llenaron?

1. Al leer el problema se identifican los siguientes datos:
   * Hay en total 10,58 litros de agua.
   * Hay botellas de 0,46 litros de capacidad.

Se identifica la cantidad de botellas como el dato desconocido.

1. Como se debe repartir el total de agua en varias botellas de igual capacidad, entonces se debe dividir ese total entre la capacidad de cada botella, para calcular el total de botellas que se llenaron.
2. Operamos como se indica en el paso anterior:

10,58 ÷ 0,46 = 1058 ÷ 46 = 23

Por lo tanto, la cantidad de botellas que se llenaron fue de 23.

1. Al multiplicar el total de botellas por la capacidad de cada una da como resultado 10,58 litros, como se enuncia en el problema.

Se debe identificar siempre la relación entre los datos que plantea el problema para plantear la operación que permite resolverlo.

[SECCIÓN 2]**2.6 Consolidación**

Actividad para afianzar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1] **3 La potenciación de racionales**

Para hallar la potencia de un número racional, se elevan a la potencia indicada tanto el numerador como el denominador de la fracción.

<<fq\_ma\_07\_06\_036

Puedes observar el uso de la potenciación de racionales para la siguiente situación.

Si se reduce una fotografía a 2/5 de su tamaño original y luego se reduce tres veces más, ¿qué fracción de la foto original representa la imagen más pequeña?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG13 |
| **Descripción** | Caracol de reducciones de una misma foto |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºESO/Matemáticas/Los números fraccionarios/Las operaciones con fracciones/La potencia de fracciones |
| **Pie de imagen** | ¿Qué fracción de la imagen mayor representa la imagen más pequeña? |

Para obtener el resultado es necesario calcular el siguiente producto.

<<fq\_ma\_07\_06\_037

Por lo tanto, la imagen más pequeña equivale a 16/625 de la imagen mayor.

Para calcular potencias de fracciones negativas se debe tener en cuenta que:

* + Si la potencia es par, el resultado es positivo.
  + Si la potencia es impar, el resultado es negativo.

A continuación se muestran cálculos de potencias de números fraccionarios.

<<fq\_ma\_07\_06\_038

<<fq\_ma\_07\_06\_039

[SECCIÓN 2] **3.1 Propiedades de la potenciación**

La potenciación de números fraccionarios cumple las siguientes propiedades.

**Exponente cero**:todo número elevado a la **cero** da como resultado uno.

<<fq\_ma\_07\_06\_042

Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_040

**Exponente uno**:todo número elevado a la potencia **uno (1)** da como resultado el mismo número.

<<fq\_ma\_07\_06\_043

Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_041

**Exponente negativo**:cuando una potencia tiene exponente negativo, se calcula la potencia de exponente positivo luego de invertir la fracción.

<<fq\_ma\_07\_06\_044

Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_045

**Producto de potencias de igual base**:el producto de potencias de igual base es equivalente a la base común elevada a la suma de las potencias.

<<fq\_ma\_07\_06\_046

Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_047

**División de potencias de igual base**:en este caso, el resultado tiene la misma base y su exponente es la diferencia entre los exponentes.

<<fq\_ma\_07\_06\_048

Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_049

**Potencia de una potencia**: en este caso se deja la misma base y su exponente es el producto de los exponentes.

<<fq\_ma\_07\_06\_050

Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_051

**Potencia de un producto**: equivale al producto de las potencias.

<<fq\_ma\_07\_06\_052

Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_053

**Potencia de un cociente**: se distribuye el exponente en cada término de la división.

<<fq\_ma\_07\_06\_054

Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_055

[SECCIÓN 2] **3.2 Consolidación**

Actividad para afianzar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1] **4 La radicación de racionales**

La raíz de un número fraccionario es la fracción que se obtiene al calcular la raíz del numerador y la raíz del denominador. Las raíces deben tener el mismo índice.

<<fq\_ma\_07\_06\_056

Las raíces de números fraccionarios permiten solucionar situaciones como la siguiente.

Si un cuadrado tiene un área de 25/36 cm2, ¿cuál es la longitud de su lado?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG14 |
| **Descripción** | 2ºESO/Matemáticas/Los números fraccionarios/Las operaciones con fracciones/Las raíces de fracciones. |
| **Código Shutterstock** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14608/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_08_01_img7_small.jpg |
| **Pie de imagen** | ¿Cuál es la longitud del lado del cuadrado? |

Calcular la raíz cuadrada del área de un cuadrado da como resultado la longitud de sus lados, así:

<<fq\_ma\_07\_06\_057

Por lo tanto, cada lado del cuadrado tiene una longitud de 5/6 cm.

Al calcular raíces de fraccionarios se deben tener presentes las propiedades de raíces para enteros, como se muestra en los siguientes ejemplos.

<<fq\_ma\_07\_06\_058

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Relación entre radicación y potenciación** |
| **Contenido** | Las operaciones de radicación y potenciación de números fraccionarios están relacionadas de la siguiente forma.  <<fq\_ma\_07\_06\_059 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | En la radicación se cumple:   * Cuando el índice de radicación es 2, es común que no aparezca escrito. * Los números negativos no tienen raíces pares. * Los números positivos tienen dos raíces pares, una positiva y otra negativa. |

[SECCIÓN 2] **4.1 Propiedades de la radicación**

La radicación de números racionales cumple ciertas propiedades que ayudan a simplificar y que facilitan el desarrollo de operaciones entre ellos.

**Potencia de una raíz**:calcular la potencia de una raíz es equivalente a calcular la raíz de la potencia. En símbolos esto es:

<<fq\_ma\_07\_06\_060

Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_061

**Raíz de una raíz**:en este caso se calcula la raíz con índice de radicación igual al producto de los dos índices de radicación iniciales.

<<fq\_ma\_07\_06\_062

Ejemplo<<fq\_ma\_07\_06\_063

**Raíz de un producto**: calcular la raíz de un producto es equivalente a calcular el producto de las raíces.

<<fq\_ma\_07\_06\_064

Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_065

**Raíz de un cociente**: calcular la raíz de un cociente es equivalente a calcular el cociente de las raíces.

<<fq\_ma\_07\_06\_066

Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_067

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Raíces pares de números negativos no existen.  Raíces impares de números negativos son negativas. |

[SECCIÓN 2] **4.2 Consolidación**

Actividad para afianzar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1] **5 Polinomios aritméticos**

Una expresión que combina operaciones aritméticas (adiciones, sustracciones, productos, cocientes, potencias, raíces) se llama un polinomio aritmético. Es usual encontrar polinomios aritméticos cuando se plantean problemas.

Se plantea un polinomio aritmético a partir de la siguiente situación.

Silvia comió un quinto de manzana y Marta la mitad de la que quedó. ¿Qué parte de la manzana comieron entre las dos?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG15 |
| **Descripción** | Una mano con una manzana cortada |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºESO/Matemáticas/Los números fraccionarios/Las operaciones combinadas con fracciones/La resolución de problemas con números fraccionarios |
| **Pie de imagen** | ¿Qué operaciones están involucradas en el planteamiento del problema? |

1. Se identifican los siguientes datos:
   * Silvia comió un quinto de manzana.
   * Marta comió la mitad de la que quedó.

El dato desconocido es la parte de la manzana que comieron las dos.

1. Como se debe calcular el total de manzana que comieron Silvia y Marta, es necesario realizar una suma entre las dos cantidades.

Por una parte, Silvia comió 1/5; por lo tanto, lo que quedó de la manzana es equivalente a

<<fq\_ma\_07\_06\_068

Por consiguiente, como Marta comió la mitad de lo que quedaba, Marta comió

<<fq\_ma\_07\_06\_069

1. Calculamos la suma de lo que se comieron Silvia y Marta así:

<<fq\_ma\_07\_06\_070

Como se puede observar, el planteamiento del problema genera un polinomio aritmético. ¿Cómo se operan los polinomios aritméticos?

[SECCIÓN 2]**5.1 Polinomios aritméticos sin signos de agrupación**

Cuando se combinan operaciones, se operan respetando el siguiente orden.

1. Potencias y raíces.
2. Multiplicaciones y divisiones de izquierda a derecha.
3. Adiciones y sustracciones.

Es importante simplificar las fracciones obtenidas en cada parte del proceso.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG16 |
| **Descripción** | https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT7Ytk5qE5l5fU3im4duVeWJfcA1cvMadi2TU8IM8kF0YlaiwIbPg  Como en la imagen, comenzando con potencias. |
| **Código Shutterstock** |  |
| **Pie de imagen** | Jerarquía de las operaciones. |

Para calcular la fracción que comieron Silvia y Marta en la situación planteada anteriormente, se procede como sigue.

<<fq\_ma\_07\_06\_071

A continuación se muestra un ejemplo de un polinomio que involucra más operaciones y la forma de operarlo.

<<fq\_ma\_07\_06\_072

<<fq\_ma\_07\_06\_073

<<fq\_ma\_07\_06\_074

<<fq\_ma\_07\_06\_075

<<fq\_ma\_07\_06\_076

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Las operaciones de multiplicación y de división deben hacerse de izquierda a derecha; de otra forma se obtiene un resultado erróneo. |

[SECCIÓN 2]**5.2 Polinomios aritméticos con signos de agrupación**

Algunos polinomios aritméticos incluyen signos de agrupación que **fuerzan** el orden de las operaciones con base en el alcance de los mismos.

Los signos de agrupación se utilizan respetando el siguiente orden:

* 1. Paréntesis: ( )
  2. Corchetes: [ ]
  3. Llaves: { }

Es decir, se inicia con las operaciones internas de los paréntesis, luego con las operaciones internas de los corchetes y finalmente con las de las llaves.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_06\_IMG17 |
| **Descripción** | https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT7Ytk5qE5l5fU3im4duVeWJfcA1cvMadi2TU8IM8kF0YlaiwIbPg  Como en la imagen, cambiando Potencias por Potencias y raíces  Cambiando Paréntesis por Signos de agrupación. **Hacer lo que se indica. MR** |
| **Código Shutterstock** |  |
| **Pie de imagen** | Jerarquía de operaciones. |

El siguiente ejemplo opera un polinomio aritmético con signos de agrupación.

<<fq\_ma\_07\_06\_077

<<fq\_ma\_07\_06\_078

<<fq\_ma\_07\_06\_079

<<fq\_ma\_07\_06\_080

<<fq\_ma\_07\_06\_081

<<fq\_ma\_07\_06\_082

<<fq\_ma\_07\_06\_083

<<fq\_ma\_07\_06\_084

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Solo puedes operar fracciones dentro del mismo signo de agrupación; el signo de agrupación **fuerza** a que las operaciones internas se realicen primero. |

[SECCIÓN 2] **5.3 Consolidación**

Actividad para afianzar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** |  |
| **Ubicación en Aula Planeta** |  |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1] **6 Ecuaciones con números racionales fraccionarios**

Cuando se relaciona a través de una igualdad un valor desconocido representado en una letra llamada variable, con números conocidos, a través de operaciones aritméticas se tiene una ecuación.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | La solución a una ecuación es un número que al reemplazar la variable hace cierta la igualdad. |

En general, situaciones que plantean un valor desconocido se modelan a través de ecuaciones.

Por ejemplo, la siguiente pregunta se plantea como una ecuación con números racionales fraccionarios.

Si la mitad del triple de un número equivale a -9, ¿cuál es ese número?

En este caso, se asigna la variable *x* para representar el número desconocido.

<<fq\_ma\_07\_06\_085

La solución a la ecuación es –6; este número hace cierta la igualdad

<<fq\_ma\_07\_06\_086

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Propiedad uniforme de las igualdades** |
| **Contenido** | Para resolver una ecuación es necesario hacer uso de la propiedad uniforme de las igualdades que establece que: dada la igualdad *a = b*, las siguientes igualdades son ciertas para cualquier número *k*.  *a + k = b + k*  *a - k = b - k*  *a ⋅ k = b⋅ k*  *a ÷ k = b ÷ k* (solo si *k* ≠ 0) |

[SECCIÓN 2]**6.1 Ecuaciones de la forma *x*** ±  ***a/b* = *c/d***

Ecuaciones de la forma *x* ± *a/b* = *c/d*responden a preguntas como:

* ¿Qué número aumentado en 8/5 equivale a 10?

<<fq\_ma\_07\_06\_087

* Al restar 9/4 de un número, el resultado es -5/2. ¿Cuál es ese número?

<<fq\_ma\_07\_06\_088

Para resolver este tipo de ecuaciones se usa la propiedad uniforme de la igualdad correspondiente a operaciones aditivas.

Para la primera ecuación se tiene:

<<fq\_ma\_07\_06\_089

<<fq\_ma\_07\_06\_090

<<fq\_ma\_07\_06\_091

Para la segunda ecuación se tiene:

<<fq\_ma\_07\_06\_092

<<fq\_ma\_07\_06\_093

<<fq\_ma\_07\_06\_094

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Para resolver una ecuación de la forma *x* ± *a/b* = *c/d* se suma o se resta el término independiente *a/b* en ambos miembros de la igualdad. |

[SECCIÓN 2]**6.2 Ecuaciones de la forma *a*/*bx* = *c/d***

Para resolver ecuaciones de la forma *a*/*bx* = *c/d*se usa la propiedad uniforme de la igualdad para productos.

Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_095

<<fq\_ma\_07\_06\_096

<<fq\_ma\_07\_06\_097

<<fq\_ma\_07\_06\_098

[SECCIÓN 2]**6.3 Ecuaciones de la forma *a/bx* ± *c/d* = *e/f***

Para solucionar ecuaciones de la forma *a/bx* ± *c/d*  = *e/f*se usa la propiedad uniforme de la igualdad, primero para las operaciones aditivas y luego para las multiplicativas.

Ejemplo

<<fq\_ma\_07\_06\_099

<<fq\_ma\_07\_06\_100

<<fq\_ma\_07\_06\_101

<<fq\_ma\_07\_06\_102

<<fq\_ma\_07\_06\_103

Para probar que la solución de la ecuación es correcta se reemplaza la variable por el número al cual es equivalente. Para este caso particular, al reemplazar y operar el miembro izquierdo se verifica la igualdad.

<<fq\_ma\_07\_06\_104

<<fq\_ma\_07\_06\_105

<<fq\_ma\_07\_06\_106

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Para resolver una ecuación de la forma *a/bx* ± *c/d* = *e/f* es importante aplicar siempre, primero, la propiedad uniforme para la adición. |

[SECCIÓN 2]**6.4 Planteamiento y solución de problemas**

Cuando una situación problema no se puede resolver de forma directa mediante operaciones con números racionales, se asigna una variable que permita formular el problema como una ecuación.

La ecuación que modela un problema debe relacionar los datos que suministra el problema.

En los siguientes ejemplos se evidencia el uso de ecuaciones para solucionar problemas.

**Problema 1.** David afirma que la mitad de la cuarta parte de su peso son 7 kilogramos. ¿Cuánto pesa David?

**Solución**

* Asignar una variable a la pregunta.

*p* = peso de David

* Escribir una ecuación que relacione los datos según la información suministrada.

<<fq\_ma\_07\_06\_107

* Resolver la ecuación.

<<fq\_ma\_07\_06\_108

<<fq\_ma\_07\_06\_109

<<fq\_ma\_07\_06\_110

* Responder la pregunta en términos del problema: como la variable *p* corresponde al peso de David, entonces su peso es de 56 kilogramos.

**Problema 2.** La novena parte de la edad que tenía un padre hace 5 años equivale a la edad actual del hijo. ¿Cuántos años tiene el padre si el hijo tiene 4 años?

**Solución**

* Asignar una variable a la pregunta.

x = edad actual del padre

* Escribir una ecuación que relacione los datos según la información suministrada.

<<fq\_ma\_07\_06\_111

* Resolver la ecuación.

<<fq\_ma\_07\_06\_112

<<fq\_ma\_07\_06\_113

<<fq\_ma\_07\_06\_114

<<fq\_ma\_07\_06\_115

<<fq\_ma\_07\_06\_116

* Responder la pregunta en términos del problema.

La edad del padre es 41 años.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Deben tenerse presentes las unidades que se usan en el problema, para dar la respuesta en términos de estas. |

[SECCIÓN 2] **6.5 Consolidación**

Actividad para afianzar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** |  |
| **Ubicación en Aula Planeta** |  |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1] **7 Ejercitación y competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** |  |
| **Ubicación en Aula Planeta** |  |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1]**Fin de tema**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mapa conceptual** | |
| **Código** |  |
| **Título** | Mapa conceptual |
| **Descripción** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Webs de referencia** | | |
| **Código** |  | |
| **Web 01** | Teoría y ejemplos sobre los números decimales y sus operaciones. | *http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales\_didacticos/EDAD\_2eso\_decimales/index\_2quincena3.htm* |
| **Web 02** | Explicación y ejercicios interactivos de adiciones y sustracciones con decimales. | *http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales\_didacticos/04decimales/04aoperdec.html* |
| **Web 03** | Pasar números decimales a fracciones: repaso y ejercicios. | *http://www.eskola20.org/sd/eso/mat/numeros\_decimales/modulos/es/content\_1\_4.html* |
| **Web 04** | Teoría y ejemplos sobre los números fraccionarios y sus operaciones. | *http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esomatematicas/2quincena2/index2\_2.htm* |
| **Web 05** | Actividad interactiva que facilita el reconocimiento del proceso para sumar números racionales usando el mcm. | *http://www.educaplus.org/play-93-Suma-de-fracciones.html* |
| **Web 06** | Evaluación interactiva sobre potencias y raíces con números enteros y números racionales. | *http://www.thatquiz.org/es-2/matematicas/potencia/* |
| **Web 07** | Problemas resueltos con números racionales. | *http://www.ejerciciosweb.com/fracciones/problemas-fracciones.html* |