

# ORIENTACIONES DIDÁCTICAS PARA ENSEÑAR LA RELACIÓN DE ORDEN EN LAS FRACCIONES

## DIDACTIC GUIDELINES TO TEACH THE RATIO OF ORDER IN FRACTIONS

Noelia Londoño Millán, Adolfo Galindo Borja, Bernabé Solís de la Rosa, Samantha Analuz Quiroz Rivera

Universidad Autónoma de Coahuila. (México) , Instituto GeoGebra Tolima. (Colombia)"  
noelialondono@uadec.edu.mx, agalindotabletas@gmail.com, bsolis@uadec.edu.mx,  
Samanthaquiroz@uadec.edu.mx

### Resumen:

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas se ha constituido en un reto particularmente para aquellos que carecen de gusto por ellas y definitivamente los discursos de aula no son la mejor opción, es por lo que se presentan un conjunto de orientaciones didácticas que sirvan de apoyo para que el maestro cuente con una variedad de herramientas que le permita diversificar su práctica educativa al enseñar fracciones, particularmente lo referente a la relación de orden. Se ofrece el diseño de varias actividades que incluyen actividades lúdicas, actividades con lápiz y papel, así como como también recursos denominados *auto evaluables* diseñados con el software *GeoGebra* con el propósito que redunden y beneficien la enseñanza y aprendizaje del tema.

**Palabras clave:** GeoGebra, enseñanza, relación de orden de fracciones

### Abstract:

Mathematics teaching and learning has become a challenge, especially for those who don't like math; and definitively, classroom discourses are not the best option. That's why a set of didactic guidelines are presented to serve as support so that teachers have a variety of tools that allow them to diversify their educational practice when teaching fractions, particularly regarding order ratio. The design of several activities is offered, including playful activities, pencil and paper activities, as well as resources called self-assessing, designed with the GeoGebra software with the purpose of being to the advantage of teaching and learning the subject.

**Keywords:** GeoGebra, teaching, ratio of order of fractions

## ■ Introducción

La idea de ofrecer una educación matemática cada vez más consciente, contextualizada y el empleo de varias herramientas que permitan que la práctica educativa sea exitosa y perenne, es y seguirá siendo objeto constante de búsqueda, particularmente en lo referente a las fracciones, son varios los aspectos que centran la atención como son las diferentes representaciones, conceptualización y operabilidad.

(Ávila, 2019; Fuentes et al., 2019; Ramírez, 2021; Valdemoros, 2010) han encontrado en las fracciones y sus algoritmos áreas de oportunidad para reflexionar entorno a ellas, particularmente en lo referente a sus diferentes representaciones. Existe una resistencia por parte del alumno para abordarlas y asimilarlas cuando su instinto y sus conocimientos previos le han enseñado a contar con números naturales. Por lo que adaptarse a las nuevas reglas de procesamiento aritmético le representa nuevas dificultades y estas persisten hasta niveles avanzados de su formación académica.

Este documento surge de un proyecto de investigación sobre fracciones que se ha venido desarrollando en los últimos años y como consecuencia de los resultados parciales se presentan un conjunto de orientaciones didácticas que serán de gran utilidad tanto a alumnos como a docentes en formación y en ejercicio que impartan clase de matemáticas en el nivel básico (primaria, secundaria) o en el nivel medio superior (bachillerato). Se espera que cada una de las actividades que se ofrecen ayude a los lectores a que conozcan diferentes herramientas tanto tecnológicas como tradicionales que les permitan implementarlas en las aulas y también dado el caso, puedan servir para cada uno de los momentos de la clase e incluso pudieran constituirse en herramientas que ayuden al proceso de evaluación y el autoestudio.

## ■ Referentes teóricos

El estudio de la fracción en la educación básica inicia en el tercer grado de primaria, asociándolo con los términos “mitad de, tercera parte de”, posteriormente la idea de fracción viene acompañada de representaciones figurales, y se introducen fracciones con diferentes denominadores, hasta llegar a las operaciones básicas, estas últimas, pese a ser del mismo campo de la aritmética, tienen procesos que difieren de forma considerable de las operaciones básicas con números naturales. Pareciera ser que es precisamente en esas diferencias, donde radican las mayores dificultades tanto en la operabilidad como en la ubicación de fracciones en la recta numérica y la resolución de problemas que implican el uso de estas.

En el nivel de secundaria se proporciona una definición más formal y completa de los números racionales y se puede identificar sus usos en contextos geométricos como es el caso de la proporcionalidad. En este contexto y de forma más general, de acuerdo con (Figueras, 1988, cómo se citó en Ortiz, 2009) el estudio de las fracciones debe permitir a los estudiantes:

- Reconocer disecciones de un todo en partes iguales.
- Producir diferentes equiparticiones en una misma unidad.
- Reconstruir una unidad conociendo la forma y el tamaño de la parte. Cabe destacar que estos ejercicios de reconstrucción del todo son propuestos no sólo para situaciones discretas sino también continuas.
- Promover la partición de situaciones discretas a partir de la consideración de la equidad del área de las partes y no sólo de la congruencia de estas.
- Hacer uso del lenguaje común, algebraico y gráfico de las fracciones.
- Promover la partición de situaciones continuas y discretas a partir de diferentes unidades de partición, para identificar una misma parte.
- Producir diferentes distribuciones cuyos resultados sean el mismo que el de un reparto justo dado y describirlas por medio de un pictograma.

Es preciso indicar que, si se privilegia el uso exclusivo de algunas representaciones solamente, se limita el aprendizaje e imposibilita la adquisición del concepto cuando de fracciones se trata, en este sentido sobre la construcción de fracciones en solamente cuadrados y círculos Pazos (2009) expresa:

Esta presentación deja de lado otros posibles contextos de uso de las fracciones, cuyo recorrido es necesario para que los alumnos se acerquen a la construcción del concepto. Entre estos contextos de uso podríamos señalar el de reparto, el de medida y aquellas situaciones que implican el establecimiento de relaciones entre fracciones. (p. 40).

También se hace pertinente reconocer que la enseñanza de las fracciones implica conocer la conexión de los símbolos matemáticos con referentes concretos (Llinares y Sánchez, 1999) ya que los varios tipos de representaciones harán posible que los alumnos se puedan familiarizar con cada uno y puedan apropiarse de un conocimiento, generado desde un referente más cercano y conocido por el estudiante. Así mismo, se sugiere que se identifiquen diferentes significados que pueden verificarse en las fracciones como el cociente, la medida, el operador multiplicativo y la razón (Álvarez, 2010).

### ***Algunas recomendaciones didácticas***

Varias de las recomendaciones que propone Streefland (2000, como se citó en Ortiz, 2009), que deben tenerse en cuenta a la hora de abordar el tema de las fracciones en el aula, estas tienen como eje principal la enseñanza centrada en el estudiante además de reconocer sus saberes, habilidades y estrategias. Esas recomendaciones a las cuales se hace referencia se enlistan a continuación:

- Lo importante es la "construcción" de las operaciones con las fracciones por los propios alumnos.
- Construcción que se basa en la propia actividad del alumno, como estimación, desarrollo del sentido del orden y tamaño, etc.
- Valorar las actividades de los estudiantes, así como los métodos y procedimientos que utilizan para resolver problemas, aunque difieran de la formalidad propia de la materia.
- Que el alumno sea capaz de formular sus propias reglas y generalizaciones para adquirir su conocimiento.
- Se deben utilizar los saberes previos del escolar, como base para empezar la secuencia de la enseñanza de fracciones (ideas relativas a mitades, tercios, cuartos, etc.), los procesos básicos de dividir, repartir.
- Se sugiere buscar situaciones en las que los alumnos construyan procedimientos de solución por medio de procesos de dividir, ordenar, medir, componer...
- Utilizar modelos de apoyo (regiones o segmentos, recta numérica, tablas de razones) y situaciones problemáticas (de la vida diaria que sirvan de "puente" entre las situaciones problema en diferentes contextos y el trabajo numérico)

### **■ Aspecto metodológico**

Cada una de las orientaciones didácticas para enseñar el orden en las fracciones que se proponen en el presente documento fueron extraídas de la experiencia con estudiantes de dos escuelas primarias públicas federales, ubicadas en el norte de México, con ellas se realizó investigación-acción participativa, con un alcance descriptivo y los resultados se obtuvieron a través de los reportes de práctica que entregaban los estudiantes de licenciatura, una vez terminaba cada una de las clases, así como también de las evaluaciones iniciales y finales aplicadas a 143 alumnos de sexto año de dos grupos por escuela que fueron analizados. En estas evaluaciones se indagó sobre el uso del lenguaje en las fracciones, la relación de orden con fracciones en diferentes representaciones (dibujos, recta numérica, números mixtos, fracciones propias e impropias).

Los reportes de práctica se realizaron de forma anticipada y se adecuaron a un formato y debían contener los siguientes aspectos: nombre de quien hace el reporte, grupo y sección, fecha y lugar donde se realizó la actividad, tema que se desarrolló, objetivo de la práctica, dificultades que hubieras detectado con los niños, percepción respecto a las actividades, dificultades para desempeñar la práctica, sugerencias que tengas respecto a las actividades, propuestas que tengas para futuras intervenciones de clase.

Es preciso resaltar que el interés de este documento es compartir varias de las acciones didácticas que se pusieron en práctica durante el desarrollo del proyecto de las cuales se obtuvieron los mejores resultados y fueron de gran aceptación por los niños de primaria. También es pertinente indicar que se mantuvieron los procesos éticos durante la ejecución de cada una de las actividades en varios sentidos: se solicitaron los permisos debidos para el ingreso a las escuelas; los alumnos de licenciatura fueron convocados y participaron de forma voluntaria, además fueron instruidos para la realización de las actividades; así mismo se mantuvo el anonimato de los alumnos de primaria que participaron en las actividades.

### ■ Desarrollo de la propuesta

A continuación, se proporciona un conjunto de orientaciones didácticas, sustentadas en varias de las indicaciones de los autores arriba mencionados, las cuales han sido diseñadas y complementadas con varios ejemplos donde se describe la actividad, se orienta respecto al uso y se indica como puede construirse, con la finalidad de que el lector con ciertos criterios y reglas pueda elaborar sus propios materiales o que use los que se encuentran disponibles en línea. En este contexto y por motivo de espacio solo se han sugerido tres tipos de actividades denominadas así: *lúdicas*, con *lápiz y papel*, así como también actividades con uso de tecnología denominadas *auto evaluables*, para lo cual se usará el software *GeoGebra* que se ha constituido en una herramienta de alto valor para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en tiempos recientes.

#### *Actividades lúdicas*

Cada maestro decide de forma razonada el peso que puede darle a las actividades lúdicas, eso va a depender de sus intereses en la clase de matemáticas, por lo que conviene encontrarle sentido a la siguiente idea “Hay maneras más lúdicas que otras de proponer la misma tarea cognitiva. No es indispensable que el trabajo escolar parezca un vía crucis, se puede aprender riendo, jugando, disfrutando” (Perrenoud, 2004, p. 53).

En este mismo sentido Black et al. (2015) señalan que, si bien es cierto que la enseñanza tradicional realizada en entornos formales se mantiene vigente, también es cierto que los entornos informales y el juego se han constituido en fuentes de aprendizaje y han recobrado gran relevancia en los tiempos actuales. El quehacer educativo debe promover el desarrollo de habilidades fundamentales, en particular las que se muestran en la figura 1, Cada una de esas habilidades aportan a la formación de ciudadanos de calidad, dispuestos para la convivencia sana en un mundo que los forme tal cual los requiere. Atendiendo a estos autores, las actividades que se proponen también involucran el uso de diferentes juegos y competiciones que ayudan a que el alumno tome decisiones, se relacione con otros, que aprenda a seguir un conjunto de reglas, sea empático, tolerante, se anime a situaciones de convivencia que son muy importantes desarrollar, a la par de que se genere un aprendizaje.

Figura 1. *Habilidades educativas transformadoras.*



Fuente: Imagen tomada de Jaramillo et al. (2022).

Como actividades lúdicas se ha incluido un juego que consiste en ir diseñando un camino con fracciones, este juego se ha llamado *Carreras fraccionarias*. Los materiales son: 5 tarjetas, con una fracción, se sugiere usar varios tipos

de fracciones (propias, mixtas e impropias), no equivalentes. Para su ejecución se divide a los alumnos en equipos, se entrega a cada equipo las 5 tarjetas. La actividad consiste en construir un camino humano el cual debe tener el orden (ascendente o descendente) que haya dada el maestro siempre que se respete la relación de orden de las fracciones dadas en las tarjetas. Esta actividad puede proponerse como un concurso y ganará el grupo que emplee el menor tiempo posible haciendo el ordenamiento. Si los alumnos son de primaria superior se considera que 10 minutos son suficientes, si son de menor grado puede extenderse el tiempo o disminuir la cantidad de tarjetas. En caso de que el equipo que emplee menos tiempo tuviera alguna equivocación, el ganador será aquel que haya empleado el segundo menor tiempo y que tenga bien construido el camino respetando la relación de orden.

Lo recomendable es realizar esta actividad en un espacio amplio, de preferencia una cancha, un patio de juegos, salir del salón de clases ayudará a formar los caminos sin hacinamientos y sin darse cuenta el alumno estará aprendiendo y jugando a la vez. Para el proceso de revisión conviene hacerlo en presencia de los alumnos para explicar el procedimiento que se usará, también debe tenerse una solución anticipada para que el proceso de revisión sea más eficiente. También es factible utilizar el error como un medio de aprendizaje indicando donde estuvo el equívoco y explicar cuál sería la corrección, tratando en todo momento de no promover la penalización ni avergonzar a los alumnos con la carrera equivocada.

### *Actividades con lápiz y papel*

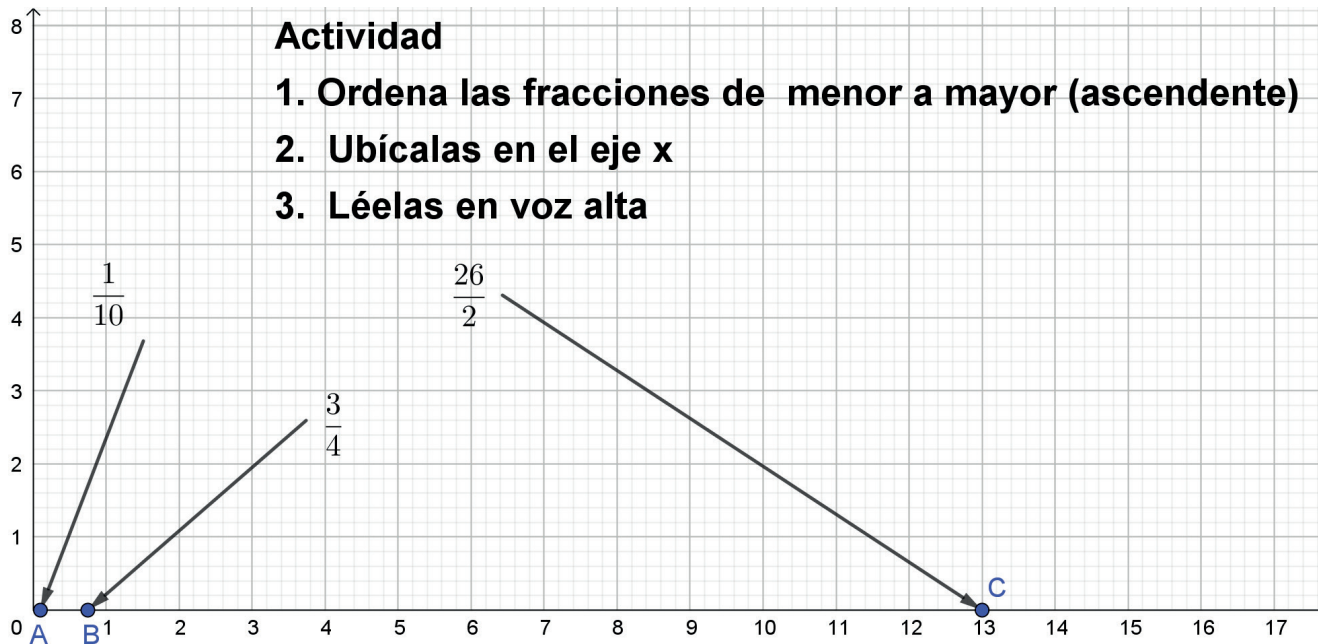
Planteamiento de la actividad. Aunque es una tarea sencilla se pretende ubicar las fracciones sobre una recta numérica construida en un rectángulo de papel bond de 5 cm de ancho por un metro de largo. La escala la decide el docente, puede ser que represente una unidad con una longitud de 5 o 10 centímetros, también se deben elaborar 5 tarjetas pequeñas con fracciones propias e impropias, que estén pegadas a un palillo, con la idea que el alumno las ubique sobre la recta numérica; específicamente se pretende que al manipular estos objetos se pueda aplicar la estrategia: “el mayor siempre ocupa la posición de la derecha” y así construir la relación de orden de las fracciones dadas. Se sugiere que además de ubicarlas en la recta numérica se haga una lista de parejas de fracciones y se determine si es mayor que o menor que otra.

Desde luego que esta actividad debe ser solamente en la fase inicial, porque durante su vida escolar no siempre el alumno tendrá de posibilidad de ubicar las fracciones en la recta numérica para compararlas. El valor agregado de esta actividad es que es ajena a cualquier algoritmo matemático, le ayudará a introducirse al tema y además le dará una herramienta importante para el futuro. Se propone esta actividad porque ubicar fracciones en la recta numérica, ha resultado ser uno de los elementos que mayor dificultad tienen los estudiantes de primaria y otros niveles escolares (Llinares y Sánchez, 1997; Londoño et al. , 2015). Se considera que realizar varias actividades diferentes contribuirá a un acercamiento más preciso, además ayudará a que el alumno se familiarice mejor con ellas.

Como actividad complementaria se recomienda usar el software GeoGebra, “que es un ambiente dinámico de libre acceso, para todos los niveles educativos y reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo en un solo motor” (International GeoGebra Institute, sf). Para representar en la recta numérica las fracciones dadas en las tarjetas y enseñar a los alumnos a hacerlo, se requiere usar la barra de entrada y la vista gráfica, habilitando solo la parte positiva del eje  $x$ , donde cada pareja ordenada tiene la particularidad de que su segunda componente es 0. Como se muestra en la Figura2 donde aparecen ubicados los puntos representados por las binas  $(\frac{1}{10}, 0)$ ;  $(\frac{3}{4}, 0)$ ;  $(\frac{26}{2}, 0)$ .

Se recomienda esta actividad para promover el uso de la recta numérica y ayudar a la ubicación de fracciones, preferentemente para la primaria superior (quinto y sexto grado). Es pertinente que el alumno lea las fracciones en voz alta sin temor a equivocarse, esto le enseñará a escucharse y escuchar a otros, además de poder tener una imagen mental de la fracción.

**Figura 2.** Ejemplo de cómo ubicar fracciones en la recta numérica.



Fuente: Elaboración propia.

**Actividades auto evaluables con GeoGebra**

Sin duda alguna el uso de la tecnología en la práctica educativa se ha incrementado y según Cortés y Martínez (2021) representa diferentes desafíos importantes tanto para alumnos como para docentes:

Para el docente, supone una serie de retos, donde su concepción didáctica acerca del uso de nuevas tecnologías intervendrá para su aplicación. Para el alumno, supone primordialmente el uso de dicha herramienta, para que pueda llegar, mediante la guía del profesor, a una génesis instrumental, y pueda manejar las nuevas tecnologías como una poderosa herramienta en su aprendizaje. (p. 49)

En este mismo sentido se pueden diseñar construcciones denominadas *auto evaluables* con el software GeoGebra en las cuales las tareas que debe realizar el estudiante sean aleatorias y las soluciones y su verificación se obtengan de forma automatizada. Los algoritmos de calificación y la aleatoriedad de tareas se programan al crear cada archivo, esta es una decisión que debe tomar el diseñador, esta actividad tiene el propósito que el alumno interactúe con la herramienta y con la relación de orden entre fracciones.

Entre las actividades propuestas se incluye una que ha sido denominada *Orden en las fracciones* (Galindo, 2022a). Es una actividad *Auto-evaluable*, cuya estructura visual se puede ver en la Figura 3. Esta puede ser aplicada a los estudiantes al finalizar el proceso de construcción del concepto de orden en las fracciones y se recomienda su uso como una actividad de ejercitación o de evaluación. A continuación, se explica cada una de las partes que la conforman y el uso que pudiera darle el alumno o el maestro según sea el caso.

Figura 3. Ejemplo de una actividad auto evaluable.

## Orden en las fracciones. Auto-evaluable

Autor: Adolfo Galindo Borja

A.  $\frac{10}{2}$       B.  $\frac{8}{3}$

$A < B$       $A = B$       $A > B$

**Conteos**      Ensayos = 3    Aciertos = 1

**Nuevo ejercicio**    **Reiniciar conteos**

Fuente: Galindo (2022<sup>a</sup>).

### Estructura de la construcción

1. La presentación es con dos fracciones denominadas A y B las cuales cambiarán en forma automática y aleatoria cuando el estudiante pulse el botón rotulado como *Nuevo ejercicio*. Los numeradores y denominadores de A y B pueden ser definidos por el docente de acuerdo con la población a la cual va dirigida la actividad.
2. A continuación, se muestran tres casillas de control rotuladas así:  
 $A < B$ ,  $A = B$  y  $A > B$ .
3. El estudiante puede seleccionar con un clic solo una de las tres posibles opciones.
4. El software evaluará si la opción escogida por el alumno es correcta o incorrecta y hará visible una imagen de triunfo o de fracaso según el caso. Estas imágenes pueden ser reemplazadas o complementadas con un texto que se hace visible con un mensaje ejemplo: ¡Excelente! o ¡Incorrecto!
5. El botón rotulado *Conteos* mostrará el número de intentos o ensayos que el estudiante ha realizado y el número de respuestas correctas o aciertos que ha logrado.
6. El botón *Reiniciar conteos* regresa los conteos a cero para reiniciar la actividad si se desea.

Desde el enlace que se anexa en la bibliografía se puede acceder a la actividad y desde allí observar, manipular y descargar un tutorial el cual fue escrito para explicar detalladamente la construcción. También se incluye una versión en video para que los lectores interesados puedan reconstruir el archivo, hacerle las adecuaciones que consideren convenientes o construir otros similares e incluso compartirlo con los alumnos para que se constituya en un recurso de apoyo para el autoestudio, tanto de forma sincrónica como asincrónica y pueda ser usado las veces que el alumno desee hacerlo en forma individual, se ejercite en el tema sin que el maestro tenga que intervenir en la presentación de las fracciones ni en su valoración.

Las actividades *auto evaluables* cumplen un papel destacado en la formación de los educandos para la auto-formación. Es pertinente agregar que si este recurso es incorporado en un curso en una plataforma MOODLE el

docente podrá elegir el número máximo de intentos y escoger entre varias formas de calificación la cual se anexa en forma automática a la hoja de calificaciones del estudiante. En el aula presencial los estudiantes se pueden organizar en parejas o pequeños grupos para competir entre ellos para lograr el mayor número de aciertos.

En la Figura 4 se presenta la imagen de un segundo tipo de actividad *auto evaluable*, denominada *ordenar fracciones y verificar respuesta* la cual fue construida con el propósito de comparar fracciones propias. En este caso se incluye, además de las herramientas utilizadas en la primera actividad, la representación gráfica de las fracciones, la cual se hace visible después de que el estudiante haya dado su respuesta. La construcción incluye la visualización del proceso para convertir las fracciones a un mismo denominador. Al igual que en la actividad auto evaluable anterior en el enlace de esta construcción se anexa un tutorial paso a paso para los docentes o estudiantes que deseen replicarla.

El valor agregado de estas actividades *auto evaluables* es que permiten que los alumnos practiquen la actividad varias veces, sin que le salga el ejercicio repetido, esto le ayudará a comprender la relación de orden. También puede hacer la actividad en presencia o no del maestro, dado que las actividades fueron creadas en un software de uso libre. Además, las actividades se encuentran disponibles para todo público y el acceso a ellas no tiene un tiempo limitado. Para usar las herramientas proporcionadas no se requiere tener permisos de administrador para descargar archivos o software, ya que la actividad se puede ejecutar en un applet en línea, o acceder a las actividades, aunque no se tenga internet, ya que se pueden descargar para utilizarlas estando fuera de la web.

**Figura 4.** Imagen de auto evaluable para ordenar fracciones con representación gráfica incluida.

Ordenar fracciones y verificar respuesta.

Autor: Adolfo Galindo Borja

Fuente: Galindo (2022b).

### Fracciones en otros contextos

Las matemáticas en general tienen muchas aplicaciones en diversos contextos, particularmente se puede promover el uso de las fracciones en situaciones que le sean familiares a los alumnos, por ejemplo, hablar de fracciones al nombrar el número de personas que conforman el núcleo familiar e indicar que fracción de ellos son hombres, que fracción de ellos son personas de la tercera edad, o dada la fracción el alumno pueda identificar el número total de integrantes. Situaciones como estas ayudarán a que los alumnos puedan hablar de fracciones en otros ambientes diferentes a los que le ofrece la escuela.

En la Figura 7 se pueden identificar varios ejemplos con los que un docente puede trabajar el concepto de fracción indicando el todo, que vendrían siendo los 30 huevos de una canastilla, los días de la semana, las horas de un día,



los integrantes de una familia, etc. Al hacer alusión a una parte de esos elementos se invita a construir una tabla como aparece en la parte inferior izquierda y puede usar las fracciones en un lenguaje natural.

**Figura 7.** Ejemplos de contextos cercanos al estudiante con los que puede usar fracciones.



Fuente: imágenes tomadas de Google imágenes.

### ■ Comentarios finales

Cada una de las actividades que se presentan ofrece diferentes posibilidades didácticas, en tal sentido puede ayudar a los docentes a conocer, diseñar y proponer materiales tanto virtuales como físicos que redunden en el aprendizaje de los alumnos a la vez que contribuyan a mejorar la práctica educativa y que se promueva la reflexión, la creatividad, además ayudará a que se comprenda la utilidad de las fracciones y que estas se usen también fuera de la escuela. Por otro lado, se espera que el uso de los recursos promueva el desarrollo de habilidades transformadoras particularmente el trabajo colaborativo y la empatía, las cuales son necesarias para desempeñarse en un empleo donde se requiera relacionarse apropiadamente con otros.

También la realización de actividades lúdicas con los alumnos de la educación básica ha resultado ser de mucho agrado para los estudiantes, porque les ha permitido aprender matemáticas a través del juego, relacionarse con sus propios compañeros y así obtener un aprendizaje a través de la cooperación, sin temor al fracaso y motivados con la convivencia sana y buena participación. Al momento actual el proyecto ha sido experimentada solo en la versión presencial y en la mayoría de los casos con alumnos, donde se ha podido identificar mejores aprendizajes y gusto por realizar cada una de las actividades que se han propuesto. Es pertinente mencionar que a este proyecto se han vinculado algunos alumnos entusiastas de licenciatura, que han apoyado de manera voluntaria.

### ■ Agradecimientos

Los autores agradecemos a las siguientes personas que son alumnos de licenciatura, por su invaluable apoyo en la realización y ejecución del proyecto.

Valeria Herrera Bautista, Carolina Ramos Durán, Yadira Alejandrina Salazar Álvarez, Karla Yadira Monroy Briones, Andrés Herrera Salazar, Rey Alexis Salas Vega, Sahira Zulema Dávila Gómez, Nelly Daniela Zambrano Reyna, Víctor Becerril Solano, Paola Jocelyn Belmares Flores, Verónica Nohemí Rodríguez Vázquez.

Los autores también agradecen a las directivas de las siguientes instituciones ubicadas en la región norte de México, por el apoyo recibido y permitir ejecutar cada una de las actividades del proyecto.

Escuela primara federal Josefa Ortiz de Domínguez T.V.

Escuela primara federal Francisco Zarco.

## ■ Referencias bibliográficas

- Ávila, A. (2019). Significados, representaciones y lenguaje: las fracciones en tres generaciones de libros de texto para primaria. *Educación matemática*, 31(2), 22-60.
- Black, J., Castro, J., y Lin, C. (2015) *Youth Practices in Digital Arts and New Media: Learning in Formal and Informal Settings*. Palgrave.
- Cortés, J. y Martínez, K. (2021). Aprender álgebra jugando: el caso del DRAGON BOX. *Revista Electrónica AMIUTEM*. Vol. IX, No. 1, pp. 47-56. Publicación Periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática. Editorial AMIUTEM.
- Fuentes, L., Lasso, J., Cristancho, M., López, L., & Cifuentes, Á. P. (2019). Relación de orden en los números racionales. Informe final. Maestría en Educación matemática. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.
- Galindo, A. (2022a). Orden en las fracciones, *Auto evaluable* Tutorial. GeoGebra.org. <https://www.geogebra.org/m/pjkuret5>
- Galindo, A. (2022b). Ordenar fracciones y verificar respuestas. Tutorial. GeoGebra.org. *Auto-evaluable* <https://www.geogebra.org/m/pvxrhq9a>
- International GeoGebra Institute. (s.f.). Acerca de GeoGebra. Acceso el 01 de 12 de 2020, disponible en GeoGebra: <http://www.geogebra.org>
- Jaramillo, G., Moreta, M. y Proaño, A. (2022). *EL LIDERAZGO TRANSGLOBAL en la formación de innovadores sociales universitarios en el Ecuador*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Londoño, N., Kakes, A. y Llanes, J. (2015). Dificultades en conceptos matemáticos que impliquen el uso de fracciones. En Flores, R. (Ed.). (2015). *Acta latinoamericana de matemática educativa*, volumen 28. México, Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C. pág. 230-235.
- Llinares, S. y Sánchez, M. (1997a). Aprender a enseñar, modos de representación y número racional, En Sierra, M. Rico, L. (Eds.), *Primer simposio de la sociedad española de investigación en educación matemática*. (pp. 13-24). Universidad de Granada.
- Llinares, S. y Sánchez, M. (1999). *Fracciones*. España: Editorial Síntesis.
- Ortiz, A. (2009). Estudio de situaciones continuas y discretas del concepto de fracción en interpretaciones de reparto y parte-todo, en primer grado de secundaria. Tesis de licenciatura no publicada. Escuela Normal Superior de México.
- Pazos, L. (2009). Las fracciones son un problema. *Revista quehacer educativo, didáctica y prácticas docentes*, (97), 6.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*; invitación al viaje 1ª edición Barcelona: GRAO.
- Ramírez, Y. (2021). Propuesta didáctica para la aplicación de diferentes concepciones de la noción de fracción. *Revista de investigación* 45(102), 172-199.
- Valdemoros, M. (2010). Dificultades experimentadas por el maestro de primaria en la enseñanza de fracciones. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 13(4-II), 423-440.