

# 27

**RECURSOS EN EL AULA DE CLASE PARA LA ENSEÑANZA DE FRACCIONES EN EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA MEDIA DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE LATACUNGA (ECUADOR).**

**RESOURCES IN THE CLASSROOM FOR THE TEACHING OF FRACTIONS IN THE AVERAGE BASIC GENERAL EDUCATION OF THE PUBLIC EDUCATION INSTITUTIONS OF THE CITY OF LATACUNGA.**

**Julio Salazar**<sup>1</sup>

**Patricio Bedón**<sup>2</sup>

**Yohana Salazar**<sup>3</sup>

**Maxwell Salazar**<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Administrativas, Latacunga, Ecuador.*

<sup>2</sup> *Banco Central, Quito, Ecuador Patricio Bedón Orcid 0000-0002-1142-0196*

<sup>3</sup> *Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Administrativas, Latacunga, Ecuador.*

<sup>4</sup> *Libre Ejercicio*

## RESUMEN

Este artículo discute uno de los temas del área de las matemáticas, específicamente el estudio de las fracciones, en el cual los estudiantes dentro del sistema escolar convencional presentan dificultades de aprendizaje. La manera convencional de enseñar fracciones genera dificultad para los estudiantes debido a las diferentes interpretaciones que se pueden presentar; como resultado, se genera repulsión a la matemática, angustia y rechazo por parte de los alumnos, el mismo que se ve reflejado en el bajo rendimiento al momento de ser evaluados en el tema. Este estudio se basa en una encuesta a 54 docentes, de las Unidades Educativas Gubernamentales de Educación General Básica Media (EGBM) de la ciudad de Latacunga Provincia de Cotopaxi, con el propósito de obtener información sobre los materiales y recursos que emplean en el aprendizaje de las fracciones. Para ello, se combinó las metodologías cuantitativa y cualitativa y se indagó sobre las concepciones respecto a la enseñanza aprendizaje de fracciones, mediante una investigación directa y descriptiva utilizando técnicas de investigación como el cuestionario y la observación, y se determinó que el uso de materiales realmente es importante para la enseñanza de las fracciones, en virtud que los docentes atribuyen que las dificultades que presentan los niños para manejar el concepto de fracciones están ligada a la nula utilización de materiales manipulables.

**PALABRAS CLAVE:** Educación, fracciones, didáctica, recursos y materiales

## ABSTRACT

This article discusses one of the topics in the area of mathematics, specifically the study of fractions, in which students within the conventional school system show difficulties to learn. The conventional way of teaching fractions creates struggle for students due to the different interpretations that can be presented; As a result, repulsion to mathematics, anguish and rejection on the part of the students are fused, which it is reflected in the low performance at the time of being evaluated on the subject.

This study is based on a survey of 54 teachers from the Government Educational Units of General Basic Education (EGBM) of the city of Latacunga, Province of Cotopaxi, with the purpose of obtaining information on the materials and resources they use in the learning of the fractions. The quantitative and qualitative methodologies were combined and the conceptions regarding the teaching of fraction learning were investigated, through direct and descriptive research using research techniques such as the questionnaire and observation, and it was determined that the use of materials really It is important for the teaching of fractions, since the teachers attribute that the difficulties that children have to handle the concept of fractions are linked to the null use of manipulative materials.

## INTRODUCCIÓN

La matemática, por generaciones, ha sido una de las asignaturas con mayor dificultad en la comprensión por parte de estudiantes y porque no decirlo de docentes, la enseñanza está basada en simple teoría dejando de lado la práctica, esto significa que el conocimiento adquirido no es aplicado en problemas de la vida cotidiana, siendo esto una de las razones para que los estudiantes no les guste la asignatura.

Las matemáticas forman parte de la historia de la humanidad y ha sido indispensable en el desarrollo de nuestra civilización tal como sugiere Alsina (2002):

Desde el inicio de la civilización humana, la matemática ha sido fundamental en el desarrollo de la vida cotidiana, considerándola, por encima de todo, un recurso de conocimiento más que una disciplina teórica que debe enseñarse en un contexto artificial. (p.13)

Los primeros números que se utilizaron para representar las situaciones cotidianas fueron los números naturales. Sin embargo, conforme crecía la población, estos dejaron de ser suficientes. Por este motivo, surgieron nuevos números que representan valores más complejos como, por ejemplo, los números racionales.

Al inicio de las civilizaciones surge la necesidad de usar fracciones, ya que estas permiten expresar las situaciones poco cotidianas en números y mejorar la toma de decisiones de forma racional. Por ejemplo, las fracciones en años pasados y actualmente se utiliza para comparar el tiempo (Sean estos en días, horas y minutos) y la distancia, permitiendo conocer si el tiempo y la distancia entre una ciudad y otra es equivalente a una tercera ciudad o es la mitad. Posteriormente, el uso de las fracciones se hizo necesario y frecuente usándolo también en las actividades cotidianas de las civilizaciones.

Es muy común que los estudiantes presenten problemas al momento de estudiar fracciones ya que el método de enseñanza aprendizaje de un gran porcentaje de docentes no es el adecuado, lo que ocasiona que el alumno jamás adquiera un conocimiento conceptual apropiado del tema de fracciones. Como prueba, se observa los resultados obtenidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en la cual a través de una investigación realizada en un grupo de estudiantes de escuelas norteamericanas, solamente el 50% de los estudiantes clasificaron adecuadamente un grupo de fracciones (Consejo Nacional de Profesores de Matemática., 2007, p. 3).

El tema de las fracciones siempre ha presentado varios desafíos a docentes como a estudiantes, tanto en la enseñanza, así como en el aprendizaje. En el actual sistema educativo se puede observar que los estudiantes pasan una gran cantidad de tiempo en la instrucción y estudio de fracciones, sin embargo, siguen enfrentando problemas con este tema en particular. La razón principal de que esto suceda es la metodología usada por los docentes al momento de impartir sus clases, la cual es una forma mecánica y aislada que está basada únicamente en la solución de ejercicios y problemas. Históricamente, la resolución de problemas ha sido uno de los temas principales de la educación matemática a nivel internacional (Arcavi y Friedlander, 2007).

Los estudiantes comúnmente memorizan el proceso de resolución de un modelo matemático y enseguida practican lo aprendido resolviendo ejercicios similares al mismo problema, incluso sin entender el significado del problema, se enfocan únicamente en un proceso mecánico para la resolución del mismo. Sí existirá la pregunta ¿los juegos son importantes en las clases de matemáticas? , la respuesta será siempre afirmativa, independientemente del enfoque o metodología del docente. Como indican Meza y Barrios (2010) “Sin duda, el juego experimental es muy importante, pero no hay unidad en la razón de ello, muchos profesores continúan ofreciendo la mayoría de las clases en forma expositiva” (p.15).

Según Flores, Lupiáñez, Berenguer, Marín y Molina (2011), “para la enseñanza de la matemática todavía son escasos o insuficientes los materiales y recursos didácticos que existen en los centros educativos y más aún rara es su utilización en clase” (p.5). Actualmente estos recursos o materiales están siendo sustituidos por herramientas tecnológicas con la incorporación de computadores o tablet. Sin embargo, es importante dar un lugar en el aula al uso de materiales y recursos que puedan ser manipulados directamente por el alumno, ya que constituyen una ayuda importante durante el proceso de aprendizaje.

El estudio para la matemática necesita un nuevo enfoque tal como sugiere Flores et al. (2011):

La enseñanza de fracciones utilizando recursos o materiales didácticos tiene que cambiar el concepto de lo que es un aula de clases, y convertirla en taller o laboratorio de matemática, dando un mayor protagonismo de la enseñanza indirecta, en la que el alumno desarrolla conocimientos a partir de su trabajo con la manipulación de materiales.

Esto fomentará el uso de varios recursos didácticos para que los alumnos no solo memoricen formulas o procedimientos, más bien se enfoquen en entender lo que las fracciones representan y su verdadero uso con ejemplos más reales. El objetivo es que los estudiantes concluyan que, para aprender algún concepto matemático hay que “hacer”, es decir, deben buscar una aplicación tangible con la que se pueda aplicar el concepto, utilizando los materiales y recursos que permitan que el alumno realice.

## MARCO TEÓRICO

### Recursos y Materiales.

Recursos y materiales son dos conceptos separados, tal como señala Cascallana (1988), “a los materiales estructurados se los conoce como materiales, mientras que a los no estructurados son llamados recursos”. Ambos conceptos involucran un gran número de elementos y herramientas con las cuales interactúan los alumnos, por lo tanto, cualquier cosa que el estudiante pueda manipular se considera recurso o material.

Tanto recursos como materiales son herramientas necesarias para el estudio de cualquier asignatura, sin embargo, hay que entender adecuadamente la diferencia entre los dos conceptos, según afirma Flores, 2011: “Los recursos son básicamente cualquier material que no haya sido diseñado bajo un concepto orientado a la educación, más bien el docente toma algún objeto y lo involucra dentro de sus clases” (p.37). Por ejemplo, imagen, diapositivas, artículos de periódicos o revistas, los programas y anuncios de radio y TV, programas de ordenador de propósito general procesadores de texto, hojas de cálculo, etc.

La ventaja que presenta el uso de estos recursos es que pueden ser usados para un gran número de campos de estudio, no solo en la matemática, sin embargo, ya que se basan en la forma en que el docente los use dentro del aula de clases estos podrían no conducir hacia los resultados deseados, por ejemplo, si el profesor usa un software para que practiquen ejercicios sin haber dado una correcta clase introductoria, los estudiantes podrían dominar el software sin entender lo que realmente representa.

Según la definición proporcionada por Álvarez (1996), los materiales didácticos hacen referencia todo objeto, aparato, juego y medio técnico capaz de ayudar al alumno y al docente durante su proceso de enseñanza – aprendizaje. Los diferentes materiales disponibles son ampliamente usados tal como aseguran Ogalde y Barbadid (1991) “Los materiales son usados dentro del ámbito educativo con el fin de acceder más fácilmente a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actividades y valores” (p .15).

La gran diferencia existente entre los materiales y los recursos son que los materiales son específicamente diseñados con propósitos educativos, sin embargo, incluso los materiales que han sido desarrollados con un propósito claro en ocasiones pueden ser adaptado para otro uso, por este motivo Flores, Luipáñez y Berenger (2015) consideran que, no hay una separación que

limite claramente qué es un material y qué es un recurso.

Los materiales didácticos constituyen un impulso para llegar al objetivo de una clase y sus variaciones o modificaciones dependerán de este objetivo al cual se desea llegar. Por ejemplo, cuando el docente está preparando la clase de fracciones, este primero debe revisar que tema se va a enseñar y consultar el material acorde a los problemas que plantee en su clase. Por lo tanto, todas las instituciones educativas deben tener materiales, que puedan ser usados para múltiples temas y no solo uno en específico.

El material didáctico no solo desempeña el papel de herramienta para entender mejor un concepto, también forma parte de desencadenar la motivación y el interés hacia los estudiantes ya que la motivación adecuada favorece el interés para aprender y es un factor esencial en cualquier asignatura. Tal como afirman Gómez y Coronel (2008): “los cuales aseguran que las características del material, la novedad y la variedad en su presentación logran atrapar el interés del estudiante” (p.17). Por lo tanto, estos se sienten estimulados y predispuestos para aprender. Básicamente los materiales didácticos son interpretados por los estudiantes como juegos, donde se desarrollan sus destrezas.

El que los docentes usen materiales para sus clases no es un aspecto reciente, siempre se ha requerido de alguna herramienta que ayude en el proceso educativo, tal como afirma Adam (1958) citado en Nortés (1996): “es necesario enseñar a nuestros alumnos a descubrir el contenido matemático de las cosas que nos rodean, ya sea por simple observación y manejándolas convenientemente”. (p.60).

El uso de materiales permite a los estudiantes abordar cada tema a su propio ritmo, a la vez que desarrolla los conceptos con sus compañeros de clase y con la guía del docente lo que favorece la real integración del grupo en el aula a través del juego, favoreciendo el aprendizaje de los estudiantes que presentan desajustes en su formación. Sin embargo, para que esto se logre se requiere de que se cumplan ciertas condiciones tal como explica Coriat (1997), las condiciones son resumidas de la siguiente manera:

- El material debe ser el suficiente para todos los alumnos o para los grupos que el docente planea formar.
- El docente debe tener un conocimiento previo sobre las reglas del juego, y a su vez debe haber explicado con detalle estas reglas a los estudiantes.
- El docente debe planificar adecuadamente el tiempo de la clase para profundizar el tema.

En conclusión, el material didáctico tiene como propósito que los estudiantes trabajen para descubrir, adquiriendo más experiencia y aproximándolo a la realidad. Por ello, los docentes de matemática deben necesariamente utilizar recursos y material didáctico en la enseñanza de fracciones.

### **Clasificación de materiales o recursos.**

El material didáctico o recurso es todo aquello que se puede ver, tocar, manipular. Por lo tanto, se puede deducir que todo aquello que se incluya en el aula de clases que el estudiante puede ver, tocar, y además le ayuda a aprender, es un material didáctico.

Los recursos o materiales didácticos son introducidos en la clase de matemática por que ayudan a optimizar la atención, la comprensión y en general al aprendizaje por parte de los alumnos.

Por ello, los docentes deben estar familiarizados con todas las clasificaciones de materiales o recursos, de esa manera ellos podrán segregar los elementos que promuevan el cumplimiento de sus objetivos.

Los diferentes recursos utilizados para la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones, se encuentran clasificados en dos grupos: los materiales y recursos conceptuales y los materiales para ejercitarse. Dentro del primer grupo se encuentran herramientas que permiten al estudiante representar el valor de las fracciones, comparar unas fracciones con otras, realizar operaciones de manera manipulativa, y relacionar su correspondiente valor con otras fracciones, por ejemplo, el círculo de fracciones, diagrama de Freudenthal, transparencias de cuadrados, círculo de fracciones, regletas Cuisenaire y el libro de fracciones.

El segundo grupo corresponde a los materiales para ejercitarse, los cuales facilitan a crear condiciones lúdicas para motivar a los alumnos a trabajar con fracciones, en los cuales se pueden destacar el dominó de fracciones, carrera de fracciones, bingo de fracciones y los juegos con barajas.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General.**

Determinar los recursos empleados en el aula de clase, por los docentes en la enseñanza de las fracciones en EGBM de la ciudad de Latacunga, proponiendo mejoras en las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Su consecución implica

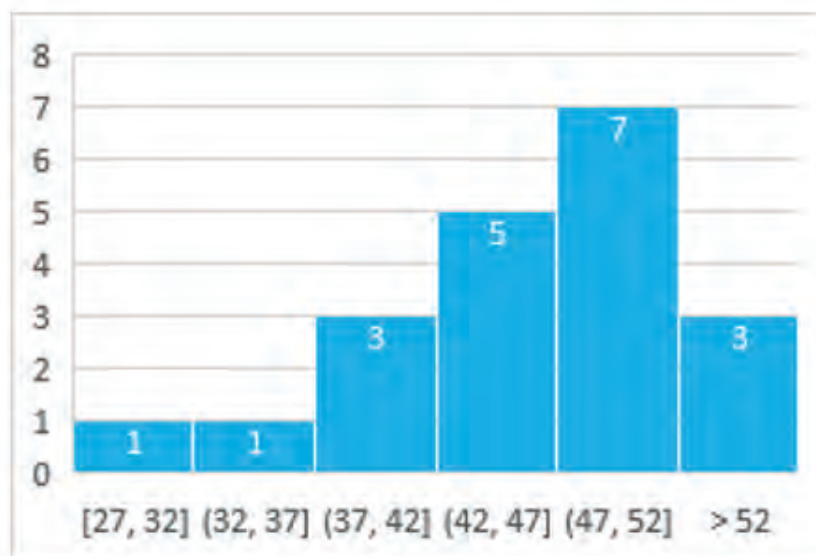
### **Objetivos Específicos.**

- Identificar los recursos que utilizan los docentes en el aula de clase para la enseñanza de fracciones en los estudiantes de EGBM de la ciudad de Latacunga.
- Enunciar que los docentes utilizan frecuentemente las TIC para la enseñanza de fracciones.
- Explicar la importancia del uso de recursos y materiales para la enseñanza de fracciones,

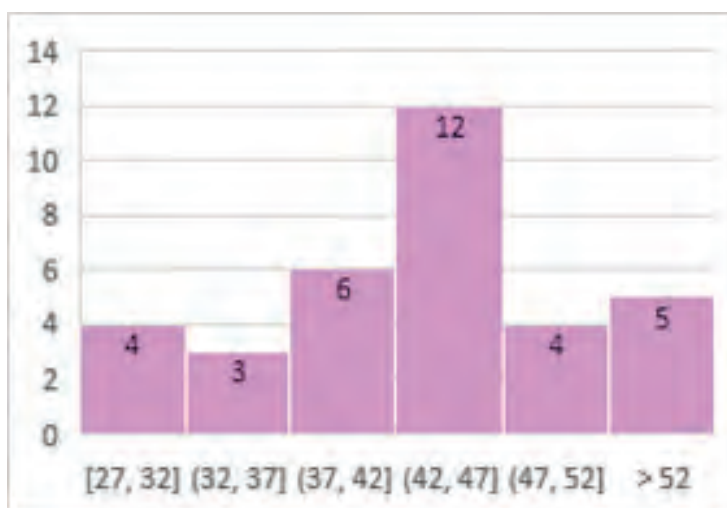
### **Análisis de los datos obtenidos de las encuestas a los docentes.**

En los siguientes gráficos se muestran la información necesaria para determinar si existe alguna relación entre las diferentes respuestas obtenidas a través de la encuesta.

Los *gráficos 1 y 2* muestran que el número de docentes, tanto para hombres y mujeres corresponden la mayoría a edades de 37 años en adelante. Esto significa que los profesionales más jóvenes posiblemente no están interesados en trabajar de profesores en instituciones educativas ya que claramente sus números son menores, aunque en este caso es importante recalcar que el estudio se realizó únicamente en instituciones educativas urbanas. También es importante recalcar que en el caso de los hombres el número de docentes, es mayor cuando la edad esta entre 47 y 52 años, por el contrario que en las mujeres, que en el mismo rango son un porcentaje muy pequeños.

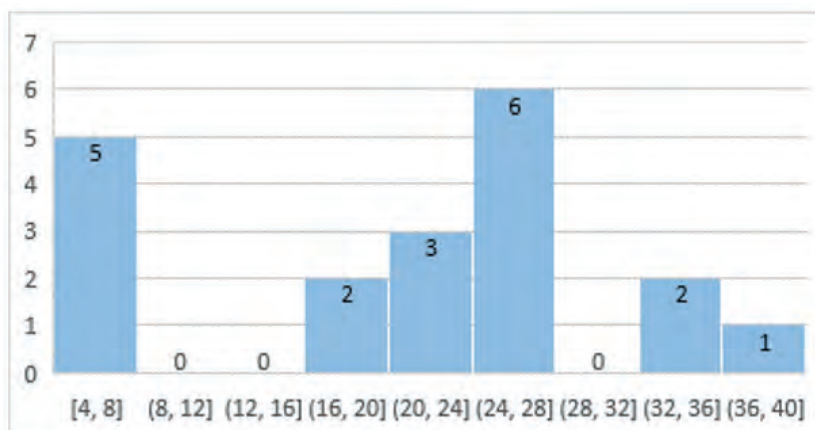


**Figura 1.** Edades de los docentes divididos por género (Hombres).



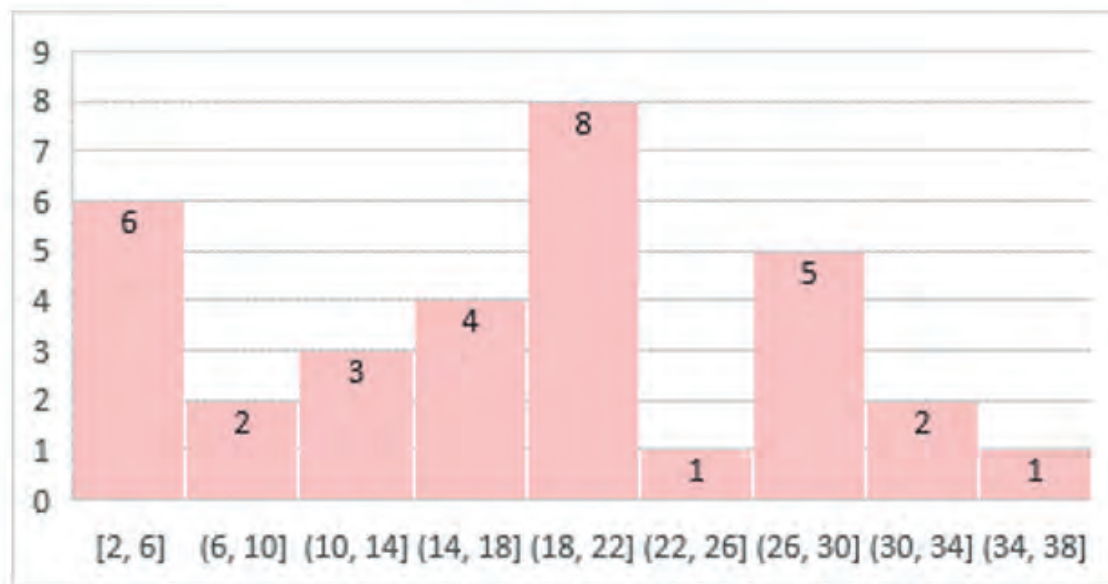
**Figura 2.** Edades de los docentes divididos por género (Mujeres).

Los años que han trabajado los profesionales como docentes pueden ser divididos según el género tal como se muestra en las figuras 3 y 4 En las cuales se aprecia que los años son bastante similares, lo que significa que este tampoco es un factor decisivo al momento de enseñar.



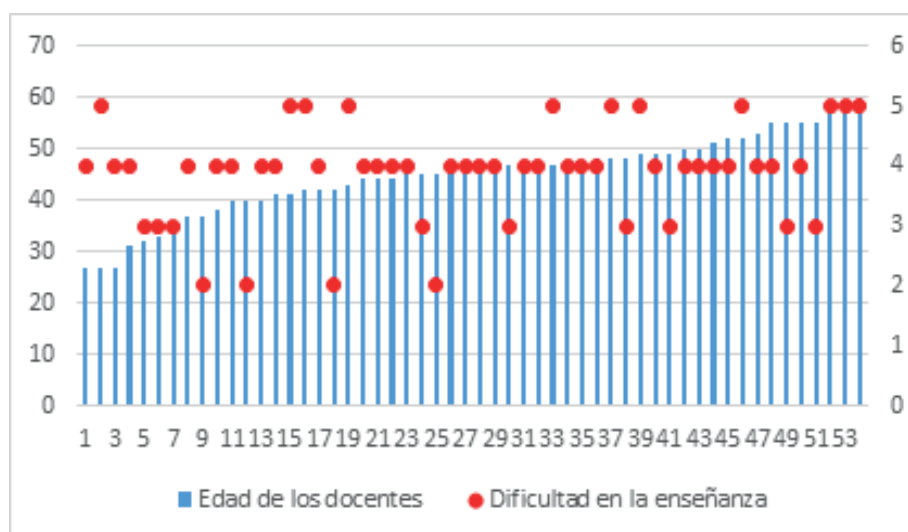
**Figura 3.** Años de servicio de los docentes hombres.





**Figura 4.** Años de servicio de las docentes mujeres.

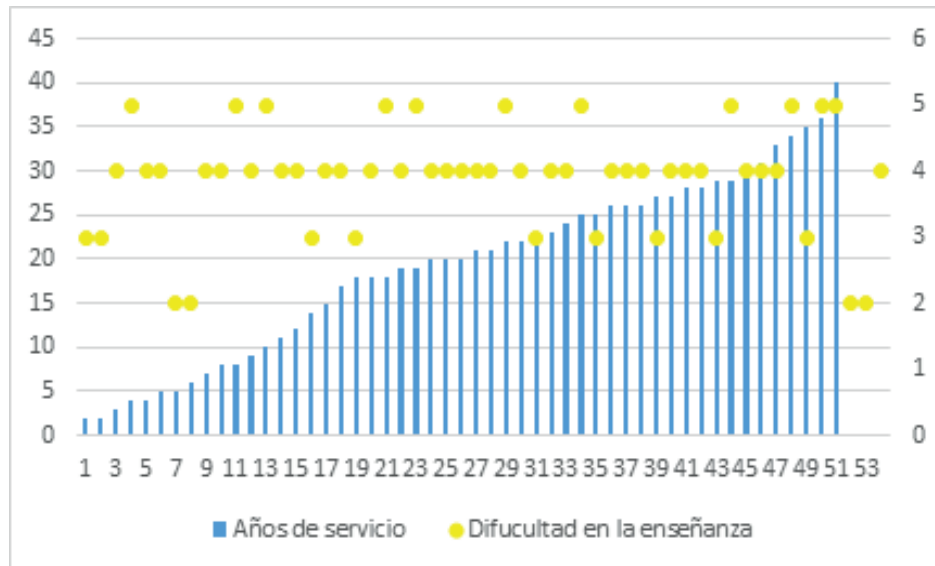
En la **figura 5** se observa la relación entre la edad de los docentes y el grado de dificultad que estos consideran al enseñar fracciones. Al ordenar las edades de menor a mayor (barras azules) se pretendía que su percepción al enseñar fracciones creciera o descendiera en la misma medida (puntos rojos del 1 al 5), sin embargo, como se ve en el grafico esto no sucede, por lo que se puede determinar que no existe una relación directa en estos dos aspectos.



**Figura 5.** Relación entre la edad de los docentes y su interpretación de la dificultad para enseñar fracciones.

Del mismo modo se observa gráficamente una relación entre los años de experiencia en la docencia y su propia concepción de si enseñar fracciones es fácil o no, sin embargo, al igual que el caso anterior no se encontró una relación directa, ya que en el grafico 6 se puede ver que, a pesar que los años de servicio están ordenados de menor a mayor (barras azules), estas no se asocian con la enseñanza de las fracciones (puntos amarillos).

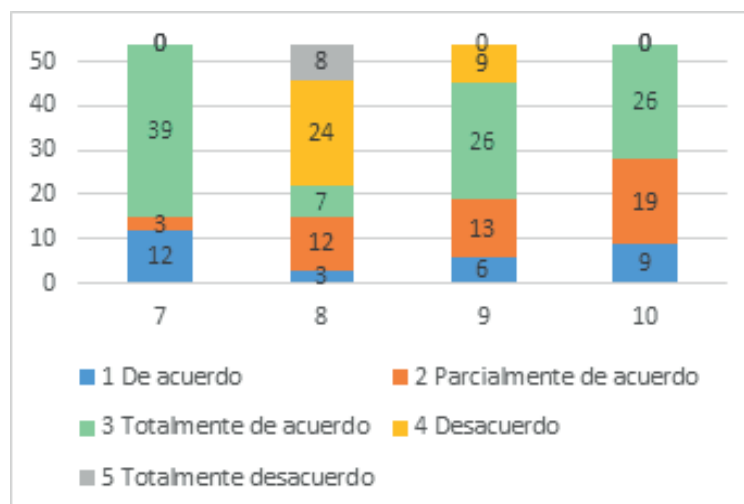




**Figura 6.** Relación entre los años de servicio y la interpretación de los docentes sobre la dificultad de enseñar fracciones.

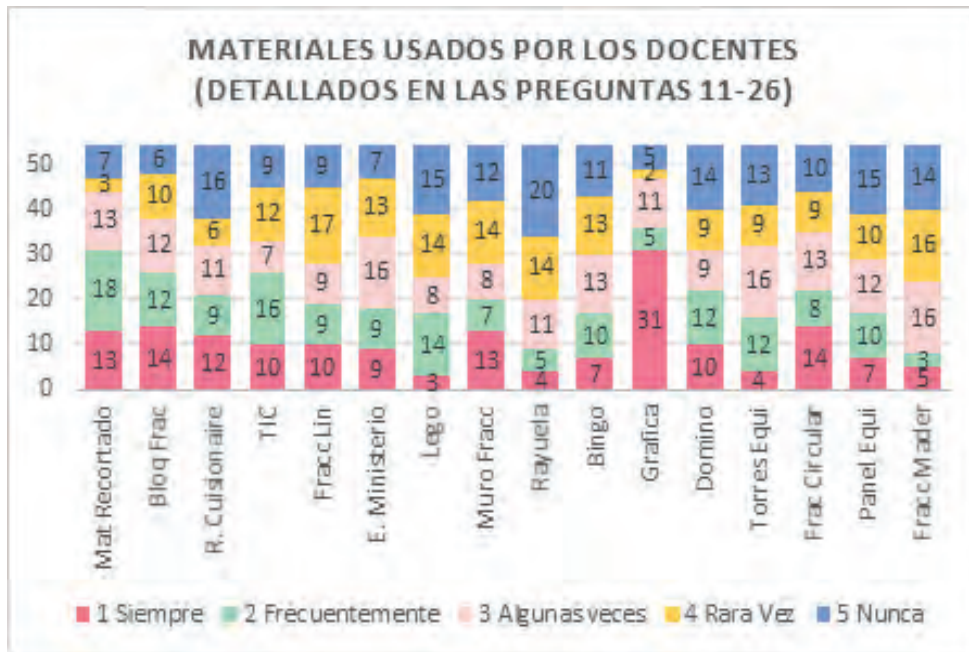
Como conclusión del *grafico 5 y 6*, se puede observar que la edad no tiene relación con el hecho que un gran porcentaje de docentes consideran que la enseñanza de fracciones es fácil.

La *figura 7* muestra que, un gran número de docentes considera que el uso de materiales realmente es importante para la enseñanza de las fracciones. Si se remonta al contenido de las preguntas señaladas en el grafico se puede observar que el hecho de que la mayoría de las respuestas están de acuerdo con estas afirmaciones en mayor o menor medida.



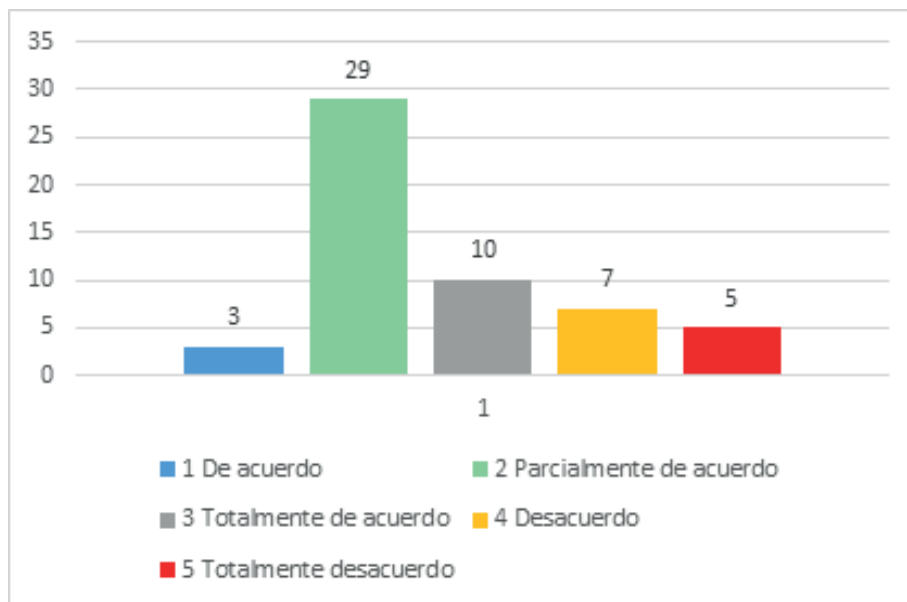
**Figura 7.** Preguntas de la encuesta 7 - 10.

La *figura 8* es una representación de la frecuencia de uso de diferentes herramientas y materiales, que usan para enseñar fracciones los 54 docentes a los cuales se les realizó la encuesta. Con la ayuda del grafico se hace evidente que con la gran mayoría de las respuestas son algunas veces, rara vez o nunca. Lo que significa que los docentes generalmente no utilizan ninguna herramienta adicional cuando imparten sus clases.



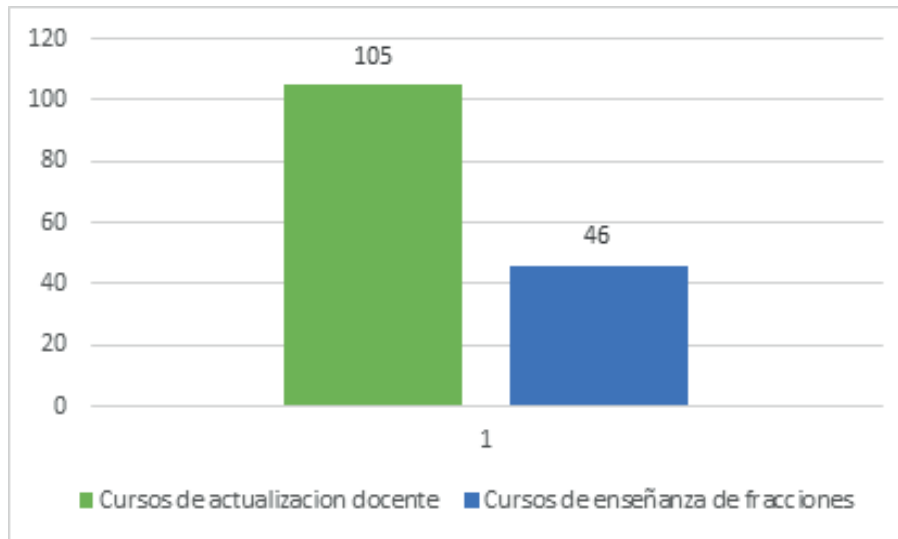
**Figura 8.** Frecuencia de uso de los materiales a los que los docentes recurren al momento de dar clases.

En la **figura 9** se evidencia que para la mayoría de los docentes los servicios de actualización de conocimientos que el ministerio de educación ofrece son suficientes para mantener al día al docente en cuanto al tema de fracciones. Sin embargo, este puede ser un factor que influya en el hecho que no muchos docentes optan por un curso adicional.



**Figura 9.** Los cursos de actualización a los docentes, realizados por parte del ministerio de educación son suficientes para mejorar el conocimiento del docente.

Si se observa el grafico 10, el total de cursos de actualización docente entre los 54 profesores es de 105, lo que significa que en promedio cada docente ha realizado solamente 2 cursos en los últimos 2 años. Además de esos 105 solamente 46 cursos fueron de fracciones, esto significa que en promedio la actualización específicamente en fracciones es de menor de 1 por docente.



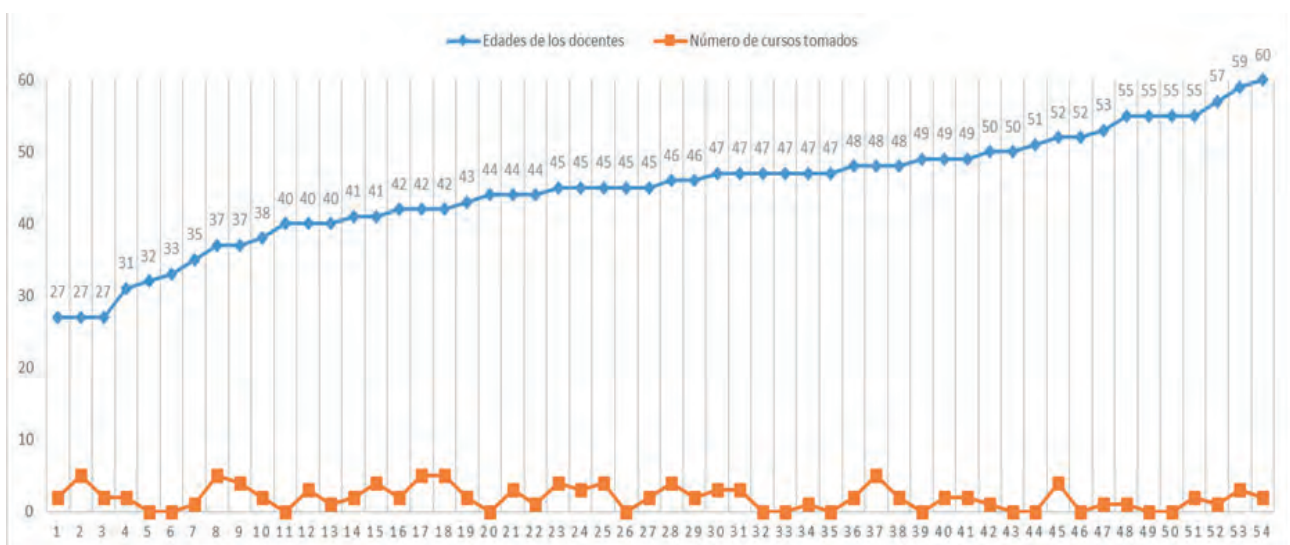
**Figura 10.** Total de los cursos realizados por los 54 docentes encuestados, en contraste con los cursos de fracciones que han realizado.

El hecho que los docentes estén conformes solamente con los cursos del MINDEDUC hace evidente que a los docentes no les interesa buscar otras alternativas ya que los promedios son muy bajos.

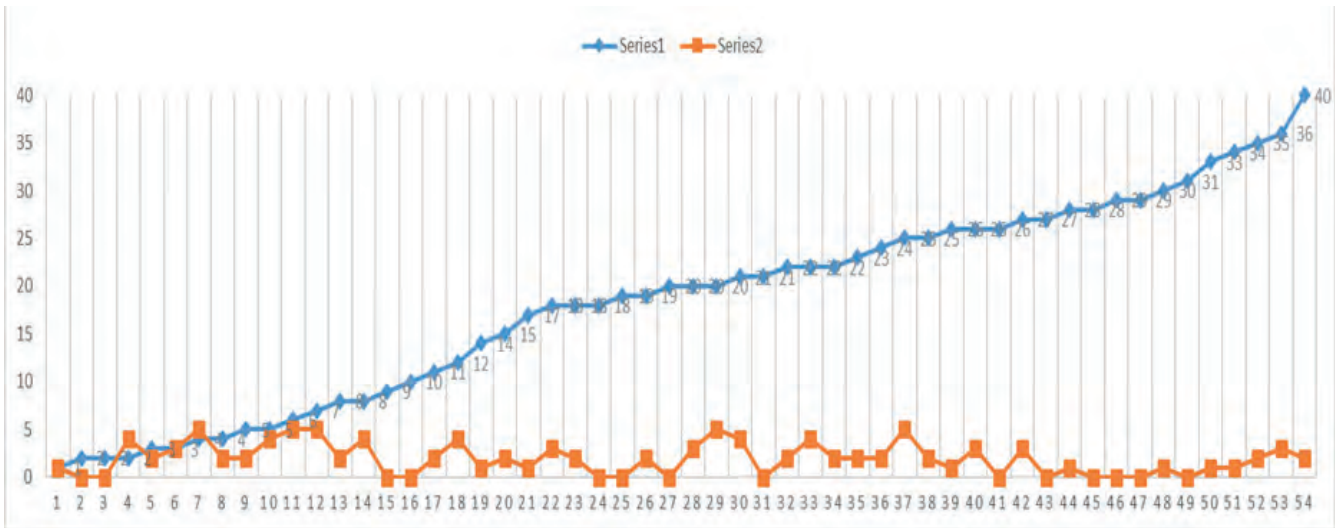
En el Ecuador a los docentes se les ofrece entre 6 y 8 cursos de actualización docente por año, sin embargo, la mayoría son opcionales y solamente 1 o 2 son obligatorios, esto es evidente con los datos obtenidos ya que los docentes al parecer solo optan por tomar el curso obligatorio de todos los que ofrece el ministerio.

Normalmente se podría pensar que los docentes entre más jóvenes sean serían más propensos a tomar más cursos, sin embargo, gracias al grafico 11 se observa que eso no sucede ya que los cursos que los docentes toman al parecer no tienen ninguna relación directa con su edad.

Del mismo modo se pensó que los años de servicio tendrían alguna relación con el número de cursos tomados por los docentes, pero se puede ver en la figura 12 que esto tampoco sucede, debido a que, al ordenar los años de servicio de menor a mayor, no hay una relación evidente con el número de cursos.



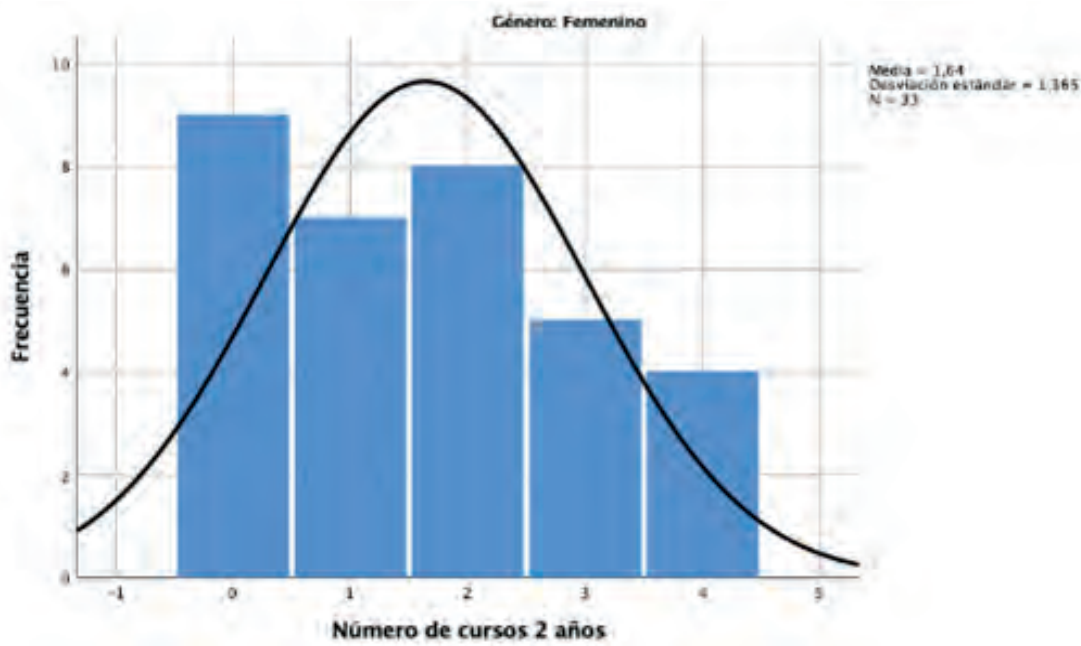
**Figura 11.** Edad de los docentes en relación con el número de cursos que han tomado en los dos últimos años.



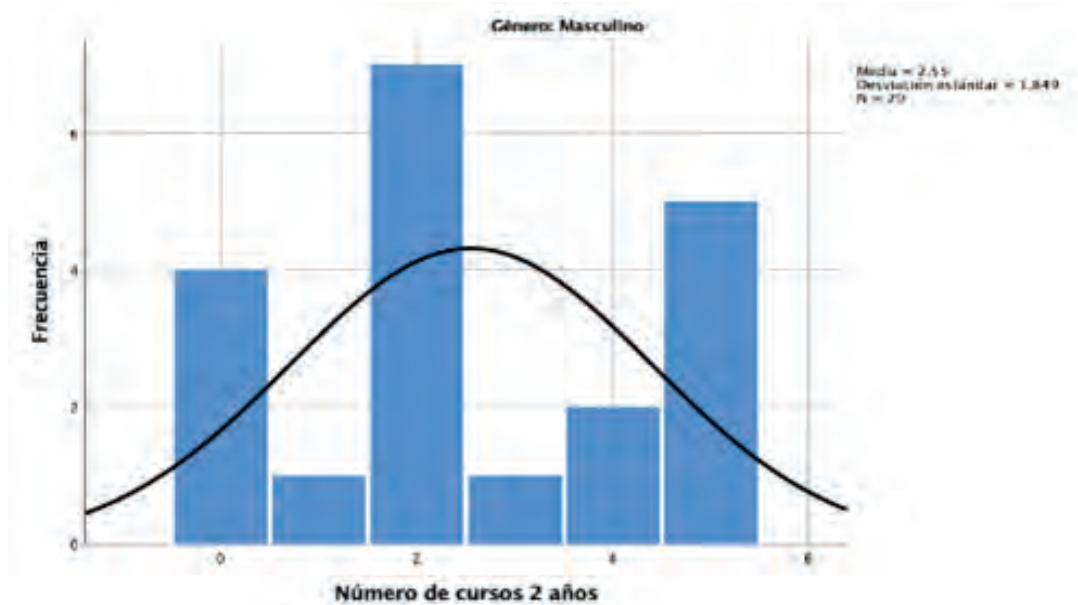
**Figura 12.** Años de servicio como docentes en relación con el número de cursos tomados.

Tanto el gráfico 11 y 12 se superpuso las edades de los docentes y los años de servicio con el número de cursos de actualización que han tomado en los últimos años, se lo hizo con la hipótesis de que entre mayor era la edad o mayor los años de servicio los docentes tomarían más cursos de actualización, sin embargo, en el gráfico se observa que entre mayor sea los años, el número de cursos no crece de la misma manera.

Después de comprobar si la edad influye en el número de cursos se procede a evaluar si el género de los docentes tiene una influencia en la cantidad de cursos tomados. Las figuras 13 y 14 se realizaron para determinar qué grupo realizó más cursos si los docentes hombres o los docentes mujeres.



**Figura 13.** Media de cursos realizados por docentes Mujeres.



**Figura 14.** Media de cursos realizados por docentes Hombres.

Los datos descriptivos indican la media de 2.55, tanto de cursos de formación en general en los últimos dos años como específicamente cursos sobre fracciones.

Los datos obtenidos de la **figura 13** y **14** nos muestran que, en promedio los docentes masculinos hacen más cursos en comparación de los docentes femeninos.

La **tabla 1** ilustra el número de cursos realizados por los docentes encuestados sobre actualización en los dos últimos y sobre fracciones. Se observa que en promedio los docentes de género masculino han hecho 2.55 cursos de actualización (con una desviación de 1,849), el cual sobrepasa en 55% con relación a los hechos por los docentes de género femenino.

En cuanto a los cursos sobre fracciones, los docentes de género masculino han hecho 0,95 cursos (con una desviación de 0,999), un 20% más que los hechos por las docentes de género femenino. En general, los docentes de género masculino realizan en promedio más cursos que los docentes de género femenino.

**Tabla1. Estadísticas de Grupo, número de cursos realizados por los docentes encuestados.**

	Género	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Número de cursos de actualización en los dos últimos años	Femenino	33	1,64	1,365	,238
	Masculino	20	2,55	1,849	,413
Cursos de fracciones	Femenino	34	,79	1,274	,218
	Masculino	20	,95	,999	,223

Como los datos de **tabla 1**, son dos muestras independientes, medidos a nivel de intervalo y contienen un elevado número de posibles valores, es necesario conocer si hay una diferencia entre la magnitud de la variable que se está estudiando, es decir hay diferencia entre las medias de los números de cursos tomados entre los docentes de género masculino y los femenino.

Para contestar esta interrogante se puede usar la t-student, el cual es utilizado para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos, en donde se asume que las variables dependientes tienen una distribución normal. Sin embargo, para ser usada con una prueba válida la data debe cumplir ciertas condiciones: las muestras deben ser aleatorias, la población se debe distribuir normalmente y el número de personas de la población debe tener la misma varianza.

Para determinar la normalidad de la data, se aplica la prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra, exhibida en la tabla 2, la cual es un procedimiento de "bondad de ajuste", verifica si las puntuaciones de la muestra siguen o no una distribución normal, es decir, permite medir el grado de concordancia existente entre la distribución de un conjunto de datos y una distribución teórica específica, lo que hace es contrastar si las observaciones podrían razonablemente proceder de la distribución específica (Frank y Massey, 1951).

La hipótesis nula ( $H_0$ ) establece que los datos se aproximan a la distribución normal, mientras que la hipótesis alternativa ( $H_1$ ) establece que los datos no se aproximan a la distribución normal. Se comprueba a través del p-valor, con un nivel de significancia del 95%, si este es menor que 0.05, se rechaza la  $H_0$  y la distribución no es normal, si es mayor que 0.05 no se rechaza la  $H_0$  y la distribución es normal. En este caso, para ambas muestras, el p-valor es menor a 0.05 por lo tanto los datos no se aproximan a la distribución normal.

**Tabla 2. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra**

		Número de cursos de actualización en los dos últimos años	Cursos de fracciones
N		53	54
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	1,98	,85
	Desv. Desviación	1,611	1,172
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,175	,303
	Positivo	,175	,303
	Negativo	-,109	-,234
Estadístico de prueba		,175	,303
Sig. asintótica(bilateral)		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.



Para evaluar la igualdad de las varianzas para una variable calculada para dos o más grupos, se aplica la prueba de Levene ilustrada en la tabla 3, el  $H_0$  establece que las varianzas poblacionales son iguales mientras que la  $H_1$  establece que las varianzas poblacionales no son iguales. Se comprueba a través del p-valor, con un nivel de significancia del 95%, si este es menor que 0.05, se rechaza la  $H_0$ , si es mayor que 0.05 no se rechaza la  $H_0$ . En ambos casos, el p-value al 95% es mayor a 0.05, por lo tanto, la hipótesis nula de igualdad de varianzas no se rechaza y se concluye que no hay diferencia entre varianzas en la población. (Amat, 2016)

**Tabla 3. Prueba de Levene**

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas	
		F	Sig.
Número de cursos de actualización en los dos últimos años	Se asumen varianzas iguales	3,204	,079
	No se asumen varianzas iguales		
Cursos de fracciones	Se asumen varianzas iguales	1,132	,292
	No se asumen varianzas iguales		

Como la data no cumple con el requisito de normalidad, no se puede utilizar la prueba t-student. Por ello, se evalúa la prueba U de Mann-Whitney, ilustrada en la tabla 4. La prueba U de Mann-Whitney se utiliza cuando dos muestras son independientes, se desea conocer si hay una diferencia en la magnitud de la variable que se está estudiando y la data no cumple con las condiciones para el uso de la t-student (Dietrichson, 2019).

**Tabla 4. Estadísticos de pruebas de las encuestas a los docentes (Número de cursos realizados según el género).**

	Número de cursos 2 años	Cursos de fracciones
U de Mann-Whitney	236,000	283,000
W de Wilcoxon	797,000	878,000
Z	-1,764	-1,120
Sig. asintótica(bilateral)	,078	,263

a. Variable de agrupación: Género

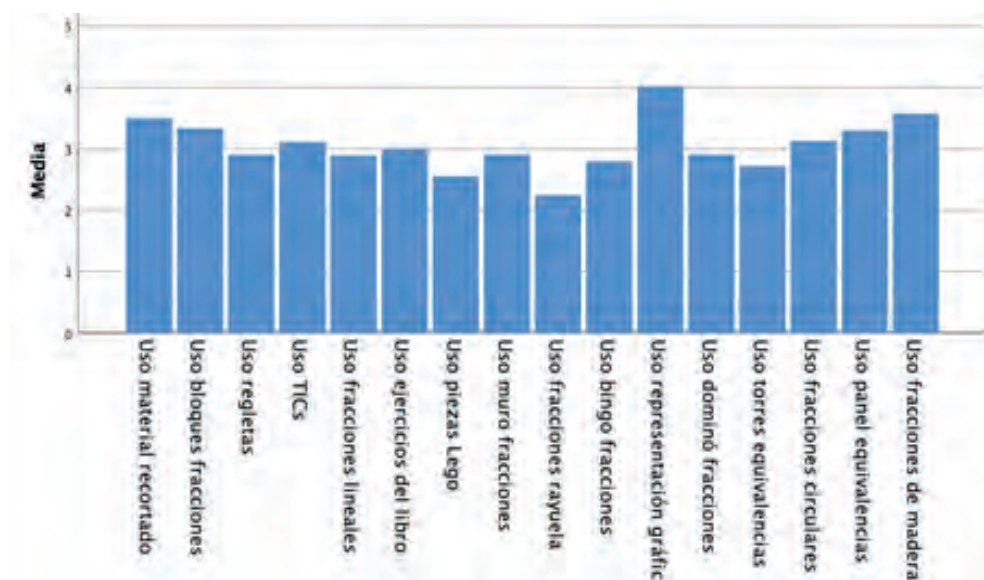


### a. Variable de agrupación: Género.

La prueba se basa en la comparación de cada observación de una muestra, con cada observación en la otra, si las muestras tienen una misma mediana, entonces cada observación tiene un 50% de oportunidad de ser mayor o menor que la observación correspondiente a la otra muestra.

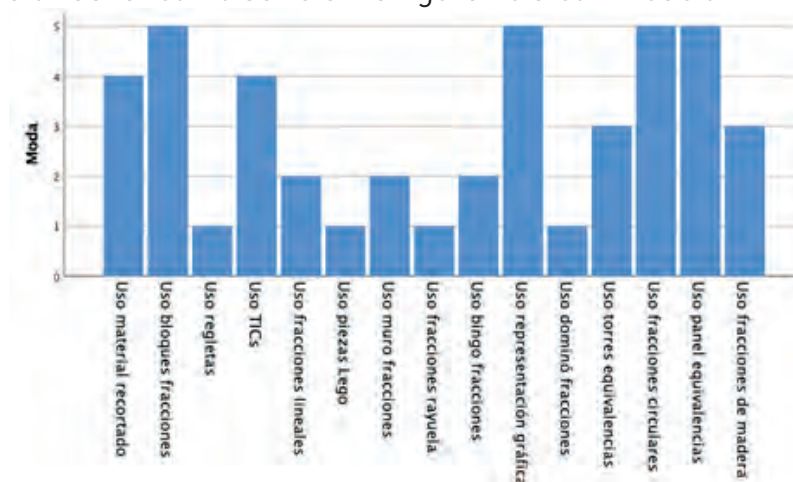
En esta prueba la  $H_0$  establece que no hay diferencia entre la media de las muestras frente a la  $H_1$  que si lo hay. En la tabla 4 se observa que los valores de la prueba de U de Mann-Whitney del “número de cursos de actualización en los dos últimos años” y “curso de fracciones” fueron de 236,000 (con p-valor = 0,078) y 283,000 (con p-valor = 0,263) respectivamente, por lo que no se rechaza la  $H_0$ , y se concluye que el número de cursos de actualización en los dos últimos años y cursos de fracciones no difiere significativamente entre docentes femeninos y masculinos. A continuación, se analizará cuáles son los materiales más empleados:

En la **figura 15**, se puede observar la media de la respuesta a la pregunta de los materiales más usados por los docentes, donde se observa que varios de estos materiales son frecuentemente usados por los docentes durante sus clases.



**Figura 15.** Materiales más utilizados según los docentes encuestados (Media).

La media de la respuesta de los materiales más usados nos muestra que los docentes han usado en algún momento todas las herramientas, sin embargo, los docentes usan unas con más frecuencia que otras tal como se ve en la figura 16 a continuación.



**Figura 16.** Materiales más utilizados (Moda).

El valor de la moda, nos indica la opción más elegida. Podemos observar que los materiales más utilizados son los bloques de fracciones, representación gráfica, fracciones circulares y paneles de equivalencia, mientras que hay otros que se utilizan muy poco.

**Tabla 5.** Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.

		Importancia manipulación	Suficiencia act. Textos ofic.	Importancia fracciones	Dificultad por no utilizar materiales
N		54	54	54	54
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	4,63	2,59	3,89	4,09
	Desv. Desviación	,623	1,221	1,176	,917
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,428	,279	,291	,302
	Positivo	,276	,279	,182	,254
	Negativo	-,428	-,166	-,291	-,302
Estadístico de prueba		,428	,279	,291	,302
Sig. asintótica(bilateral)		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

**Tabla 6.** Estadísticos de pruebaa (Respuesta de los docentes separados por género)

	Dificultad fracciones	Importancia manipulación	Suficiencia act. Textos ofic.	Importancia fracciones	Dificultad por no utilizar materiales
U de Mann-Whitney	307,500	317,000	300,500	283,000	312,500
W de Wilcoxon	517,500	527,000	510,500	493,000	522,500
Z	-,645	-,515	-,747	-1,088	-,536
Sig. asintótica(bilateral)	,519	,607	,455	,277	,592

a. Variable de agrupación: Género

No hay diferencias, como podemos observar el valor de sig. Asintótica es, mayor que 0,05 en todos los casos, lo cual significa que no existe diferencia en estas variables entre docentes

hombres y mujeres. Tampoco hay diferencias en relación con el nivel de formación (licenciatura o maestría), según se muestra en la **tabla 7**.

**Tabla 7.** Estadísticos de pruebaa (Respuestas de los docentes según su grado de formación académica)

	Dificultad fracciones	Importancia manipulación	Suficiencia act. Textos ofic.	Importancia fracciones	Dificultad por no utilizar materiales
U de Mann-Whitney	75,500	107,500	73,000	105,000	115,500
W de Wilcoxon	90,500	1332,500	88,000	120,000	1340,500
Z	-1,553	-,559	-1,559	-,557	-,227
Sig. asintótica(bilateral)	,120	,576	,119	,578	,820
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,166 <sup>b</sup>	,664 <sup>b</sup>	,148 <sup>b</sup>	,622 <sup>b</sup>	,840 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: Nivel de formación

b. No corregido para empates.

### Conclusiones de la encuesta realizada a los docentes.

La mayoría de docentes está totalmente de acuerdo con la idea que la enseñanza de fracciones es importante; este resultado es un tanto alentador por el hecho de que las fracciones son el inicio para posteriormente comprender la idea de números racionales.

Una vez analizado los resultados, de hombres y mujeres que ejercen la docencia en las Unidades educativas de EGBM, se puede observar que hay más docentes de género masculino que femenino, comprendido entre la edad de 30 a 52 años, se pudo analizar también que, de las encuestas realizadas, con relación al grado de dificultad en los docentes hombres y mujeres para la enseñanza de fracciones en la EGBM, de las Unidades Educativas en la Provincia de Cotopaxi, puede influenciar el grado de preparación, ya que un alto porcentaje de maestros cuenta solamente con estudios generales de tercer nivel (Licenciatura), seguido de un bajo porcentaje de docentes especializados en matemática con estudios de cuarto nivel, también manifiestan que en el Ecuador la mayoría de Instituciones educativas poseen un promedio de 45 a 50 alumnos por salón, realmente los grupos sobrepoblados afectan la calidad de aprendizaje y es necesario preguntarnos qué experiencia educativa estamos buscando y para qué; ¿en qué momento dejamos de transmitirles conocimientos para enseñar habilidades?.

Continuando con el análisis de resultados podemos observar que una gran mayoría de profesores de este nivel básico consideran importante el uso de materiales para la enseñanza de fracciones, ya que los docentes atribuyen que las dificultades que presentan los niños para manejar el concepto de fracciones están ligada a la mala utilización de materiales manipulables, los maestros dicen utilizar con gran frecuencia materiales extras durante sus clases, debido a la idea de promover una construcción abstracta de conceptos matemáticos en los alumnos. Es importante recalcar, que los docentes consideran que los libros suministrados por el Ministerio de educación no son lo suficientemente claros para explicar a los estudiantes el

concepto de fracciones, dando como resultado que estos libros sean más usados como un complemento que como herramienta principal para el estudio, ya que por sí solos no son suficientes para el desarrollo de la clase.

En el Ecuador a los docentes se les ofrecen entre 6 y 8 cursos de actualización por año, la mayoría son opcionales y solamente 1 o 2 son obligatorios, se pudo evidenciar con los datos obtenidos que los docentes al parecer solo optan por tomar el curso obligatorio de todos los que ofrece el Ministerio de educación, quienes han seguido esta actualización que ofrece el Ministerio de Educación los cursos que han recibido les ayudado a mejorar la dinámica dentro del aula en los diferentes temas y asignaturas que imparten. Sin embargo hay maestros que no están de acuerdo en cuanto a la actualización brindada, por no ser aplicables dentro del aula.

En la investigación realizada, se puede observar también que la mayor parte de docentes aplican frecuentemente las TIC para la enseñanza de fracciones, o lo han hecho por lo menos alguna vez, demostrando que están familiarizados con la tecnología de información y su favorable participación en el proceso de enseñanza aprendizaje.

## BIBIOGRAFÍA

Arcavi, A., & Friedlander, A. (2007). Curriculum developers and problem solving: the case of Israeli elementary school projects. *ZDM*, 39(5-6), 355-364.

Alsina, A. (2002). De los contenidos a las competencias numéricas en la enseñanza obligatoria. Uno. *Didáctica de las Matemáticas*. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/4a6b/eadc2f5e4799fd535ff24d8096902e9d6f.pdf>

Adam, P. P. (1958). El material didáctico matemático actual: presentado en la Xla. Reunión de la Comisión Internacional para el Estudio y Mejora de la Enseñanza Matemática y Exposición Internacional Simultánea, Madrid, España: Ministerio de Educación Nacional.

Álvarez, Á. Á. (1996). Actividades matemáticas con materiales didácticos: más de 250 problemas con fichas, dominó, palillos, tramas, geoplanos, policubos, tangram, pentominós, libro de espejos, tabla de multiplicar y papiroflexia. Madrid, España: Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Publicaciones.

Barbadid, E. (1991) Los Materiales Didácticos. Medios y apoyo a la docencia. México, Trillas, S.A.

Cascallana, M.T. (1988). Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos. Madrid, Aula XXI.

Coriat, H. L. (1997). Estimulación Temprana: La construcción de una disciplina en el campo de los problemas del desarrollo infantil. *Escritos de la Infancia*, 8, 29. Buenos Aires, Argentina: Fundación para el Estudio de Problemas de la infancia.

Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. y Molina, M. (2011). Materiales y recursos en el aula de matemáticas. Granada, España: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. Recuperado de: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/21964>

Flores, R., & Martínez, G. (2009). Una construcción de significado de la operatividad de los números. En P. Leston, *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 22 (págs. 509-516).

México DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.

Meza, A., & Barrios, A. (2010). Propuesta didáctica para la enseñanza de las fracciones.

Memoria 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Recuperado de [http://funes.uniandes.edu.co/1174/1/674\\_Propuesta\\_Didctica\\_Asocolme2010.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1174/1/674_Propuesta_Didctica_Asocolme2010.pdf)