

## **UN ESTUDIO EXPLORATORIO DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA EN 7º GRADO PARA LA APLICACIÓN DE DIFERENTES CONCEPCIONES DE LA NOCIÓN DE FRACCIÓN**

Autora: Yuraima Lilibeth Ramírez Rondón.

yura2572@gmail.com

Universidad Pedagógica Experimental Libertador- IPC. Venezuela

**Modalidad:** CB

**Nivel educativo:** Secundaria

**Núcleo temático:** Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos

**Palabras claves:** Concepciones, didáctica, fracciones, transposición.

**Resumen:** La necesidad por crear una herramienta didáctica que le permita al docente en ejercicio gestionar de manera idónea los conocimientos que los jóvenes poseen sobre los temas de fracción, decimales y porcentajes fue la motivación para el diseño de una propuesta de enseñanza. Esta pretende atrapar la atención del estudiante sobre el proceso con el cual aprendió sobre estos temas y reconstruya sus conocimientos en caso de necesitarlo. Este estudio se elabora basándose en tres concepciones de la construcción del concepto de fracción “El fraccionamiento de la unidad, la fracción como operador y el cociente exacto”, uniendo la manipulación y la realidad del contexto social del estudiante, hasta alcanzar un aprendizaje significativo en ellos. Se aplicó a los alumnos del Liceo Bolivariano Leopoldo Aguerrevere en el año escolar 2013-2014 con una continuidad de trabajo en los años posteriores 2015 y 2016, se utilizó una investigación observacional, participativo de tipo cualitativo, y bajo el paradigma interpretativo. Como instrumento de evaluación se contó con un abanico de posibilidades sin centrarse en los procesos tradicionales de evaluación de la matemática.

**Desarrollo del trabajo:** Uno de los problemas más candentes que tiene actualmente la educación está ubicado en el dominio de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Es

alarmante la cantidad de estudiantes de educación básica y media diversificada que presentan problemas en el aprendizaje de ciertos contenidos del programa de Matemática, contenidos que además son aplicados en su día a día. Por ello, la investigación y búsqueda de soluciones es uno de los principales retos a los que se enfrenta el área de Didáctica de las Matemáticas en la actualidad.

Las operaciones con números racionales es uno de los primeros temas con que se encuentran los alumnos de 8° grado de educación básica, este tema tiene la particularidad de ser básico y sirve como herramienta clave para todos los niveles que le siguen.

Año tras año, se puede confirmar que el aprendizaje de este tema resulta problemático, una evidencia de esto se ubica en que alumnos de los últimos años de educación media, incluso estudiantes universitarios presentan errores continuos en las operaciones con racionales (incluyendo todas sus representaciones; fracciones, decimales, porcentajes y gráficos). Aún cuando logran aprobar los primeros niveles de educación básica y diversificada, en el área de matemática, y hasta con un buen rendimiento en muchos casos, fracasan o no tienen buen desempeño al desarrollar actividades en niveles posteriores que requieran de la reflexión y del uso adecuado de las definiciones estudiadas en el desarrollo del tema. En algunos casos el desempeño es pobre, sobretodo, cuando enfrentan situaciones nuevas, no estructuradas, a pesar de ser algo usual para ellos, en situaciones cotidianas el uso de proporciones, decimales y porcentajes.

En cuanto a su enseñanza, el tratamiento que se sigue es básicamente “tradicional”, se les explican las definiciones con las propiedades, usando una sola concepción, para luego enfrentarlos a ejercicios algorítmicos, aplicando los conceptos estudiados.

Adicionándole a esto que en este momento se encuentran en una etapa de transición, donde deben afrontar los problemas propios del cambio entre la escuela primaria y la media, que incide notablemente en el aprendizaje de la matemática. Es por esto que necesitan disponer de un dominio adecuado de los conocimientos y habilidades para poder superar los futuros obstáculos.

Este proyecto esta planteado con la finalidad primordial de realizar un estudio exploratorio de una propuesta didáctica, en el 7° grado (primer año de la tercera etapa de la educación básica en Venezuela), que contenga una serie de actividades de enseñanza – aprendizaje que

muestren diferentes concepciones de la noción de fracción.

Para lo cual se desea responder a las siguientes cuestiones:

1. ¿En qué consiste el conocimiento matemático: fracciones y números decimales en la institución escolar?
2. Las diferentes concepciones de los números racionales: medida, operador, cociente exacto, razones, proporcionalidad, aproximación, etc. ¿qué limitaciones tienen? ¿Cómo se articulan?
3. ¿Qué situaciones escolares dan sentido a los números racionales?
4. ¿Cuáles son los principales errores y obstáculos que deben superar los alumnos?

**Objetivo general:** Realizar un estudio exploratorio que permita diseñar una propuesta didáctica para realizar en la clase de 7° grado una serie de actividades de enseñanza – aprendizaje que muestren diferentes concepciones de la noción de fracción.

**Objetivos específicos:** 1. Seleccionar todo un marco teórico de Didáctica de las Matemáticas apropiado que permita abordar adecuadamente el objetivo general propuesto.

2. Determinar cuales son los principales errores y obstáculos que deben superar los alumnos, en el conocimiento matemático: fracciones, decimal, porcentajes, etc.
3. Proponer en clase una serie de actividades de enseñanza – aprendizaje que muestren diferentes concepciones de la noción de fracción.
4. Validar el modelo de aprendizaje diseñado.

**Antecedentes:** Humberto De León e Irma Fuenlabrada (s/f. pp 282) en su trabajo Procedimientos de solución de niños de primaria en problemas de reparto, afirman que: “Uno de los aspectos que determinan el fracaso, es la pobreza conceptual que se maneja en la práctica escolar”. Afirma que la enseñanza le da prioridad al significado del fraccionamiento de la unidad así como el dominio en las reglas de cálculo y dejan de lado una gran variedad de situaciones que están vinculadas con el significado de las fracciones.

Brousseau (1986) determina que en toda situación de enseñanza existe un conjunto de relaciones establecidas tanto de forma explícita como implícita entre un estudiante o un grupo de estudiantes, un medio (que vislumbra ocasionalmente instrumentos y recursos) y un sistema educativo (representado por el docente) con el fin de lograr que estos estudiantes alcancen un saber formado o en vías de formación.

Pero no únicamente se debe tener en cuenta este conjunto de relaciones sino que, por otro lado, a pesar de toda la complejidad en situaciones de enseñanza - aprendizaje, las estructuras mentales de los alumnos pueden ser comprendidas y que tal comprensión ayudará a conocer mejor los modos en que el pensamiento productivo y el aprendizaje tiene lugar. (Schoenfeld, 2000)

Para esto es necesario situar a la didáctica de la matemática dentro de las interacciones entre múltiples disciplinas: Psicología, Pedagogía, Sociología, Matemática, etc.

Por otro lado, todo aprendizaje, implica necesariamente rupturas cognitivas, acomodaciones, cambio de modelos implícitos (concepciones), de lenguajes, de sistemas cognitivos. Si se obliga a un alumno (o a un grupo) a una progresión paso a paso, el mismo principio de adaptación puede contrariar el rechazo, necesario, de un conocimiento inadecuado. Las ideas transitorias resisten y persisten. Estas rupturas pueden ser previstas por el estudio directo de las situaciones y por el indirecto de los comportamientos de los alumnos.

Cuando a los alumnos se les enseña un concepto matemático, éste adquiere el status de objeto matemático; es decir, se les presenta como un ente abstracto.

Este objeto emerge progresivamente del sistema de prácticas socialmente compartidas, ligadas a la resolución de cierto campo o tipo de problemas matemáticos (Godino y Batanero, 1994).

Cuando nos interesamos por la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, no sólo debemos tener en cuenta las definiciones precisas de los objetos matemáticos, sino también por el campo de problemas que les dan origen, por las representaciones, las técnicas, las propiedades involucradas y sus respectivas justificaciones. Los conceptos matemáticos, interpretados de esta manera antropológica, se convierten en un objeto dinámico que se va construyendo progresivamente a medida que se van ampliando los tipos de problemas abarcados, las operaciones y el discurso que las organiza y justifica.

**Los números decimales en la institución escolar: concepciones asociadas:** Se abordará esta sección basándose en el trabajo de Luisa Ruiz Higuera (2004), en él se lleva a cabo una reflexión epistemológica sobre las diferentes concepciones que se emplean en la institución escolar para introducir las fracciones y, en consecuencia, los decimales. Esta autora asume la noción de concepción en el sentido de Brousseau (1998): “Las concepciones diferentes de una cierta noción– son diferentes en el sentido en que cada una permite más fácilmente ciertas

interpretaciones, ciertos cálculos, el reconocimiento de la noción en ciertas circunstancias, mientras que ocurre lo contrario con otras”.

1.- Concepción C1: Extensión natural del sistema de numeración decimal (SND):

2.- Concepción C2: Los números decimales a partir del SMD.

3.- Concepciones de origen fraccionario: Las fracciones decimales como caso particular de las fracciones  $\frac{n}{p}$

3.1. Concepción C3: Fraccionamiento de la unidad.

3.2. Concepción C4: Fracción como operador.

4. Concepción C5: Fracción como cociente exacto.

5. Concepción C6: La fracción como razón.

**Los problemas en la enseñanza y el aprendizaje. Los Obstáculos:** Brousseau (1998) afirma que los caracteres esenciales que nos permiten identificar, en los comportamientos de los alumnos, un obstáculo son:

- . Siempre se trata de un conocimiento, no de una ausencia de conocimiento
- . Este conocimiento permite al alumno producir respuestas correctas en determinados dominios de problemas
- . Este mismo conocimiento engendra respuestas erróneas para ciertos campos de problemas,
- . Los errores producidos no son esporádicos sino muy persistentes y resistentes a la corrección

En esta investigación se abordarán los obstáculos desde sus diferentes tipos: Los ontogenéticos que se refieren a los procesos de maduración y de las estructuras de conocimiento que posea y pueda desarrollar. Los epistemológicos relativos a los errores que derivan del propio conocimiento matemático y los didácticos que son aquellos que introducen los maestros y que no derivan de propiedades del objeto de estudio.

Según Ruiz Higuera (2004), los alumnos previo a conocer los números decimales han visto y dominan ampliamente el conjunto de los números naturales, este conocimiento se convierte en un gran obstáculo para ellos debido a que en el conjunto de los números naturales algunas afirmaciones son ciertas, pero cuando los alumnos los aplican a otros dominios numéricos,

como el de las fracciones o los números decimales, les provocan errores persistentes o bien inadaptaciones locales que conllevan pérdidas de sentido.

Esta investigación es de tipo cualitativo, ya que se apoya en una metodología observacional y participativa, centrándose en la comprensión por parte de los alumnos del tema de fracciones y sus diferentes representaciones, se hacen registros descriptivos, certificadas con fotografías de las actividades aplicadas. La profesora responsable (docente del aula) conoce a los estudiantes lo que permite una interacción activa en las situaciones propuestas por lo que escogió el modelo interactivo (citado por Correa, 2006. pp. 13) que espera “producir cambios en la realidad educativa con la participación del docente y los alumnos, ya que ambos son protagonistas de las mejoras de la educación y, en este caso particular, de las actividades de enseñanza que se construyan”.

Para realizar dicha investigación primero se produce una indagación en Internet sobre artículos que trataran sobre transposición e ingeniería didáctica y el tema de la relación entre las diferentes representaciones del concepto “Número Racional”, escogiendo y utilizando para esta propuesta, el análisis de las concepciones y situaciones didácticas presentadas en el trabajo, “La construcción de los decimales. De las fracciones a la notación decimal”. Ruiz Higuera, L. (2005). Por lo que se diseñaron actividades para los estudiantes, determinando un proceso de enseñanza aprendizaje valorable, significativo y continuo para ellos, con la intencionalidad de que ellos evalúen y reestructuren, de ser necesario, sus conocimientos previos para alcanzar los conceptos necesarios.

La población, está conformada 304 estudiantes de 7° grado del Liceo Bolivariano “Leopoldo Aguerrevere”, del año escolar 2013-2014, institución pública, situado en una zona residencial de clase media a baja, dotado de todos los servicios y con muy pocos recursos instruccionales. La muestra utilizada en esta investigación fue de 39 alumnos, (única sección que administraba la autora), con 12 varones y 27 mujeres, correspondientes al 12,82% de la población y un promedio de notas en el I lapso de 13,4 puntos.

**La Propuesta:** Se siguió para el diseño de las sesiones el esquema de Callejo, M. L. (1992), de su trabajo “Orientaciones para la elaboración de Unidades Didácticas”, para la organización de la propuesta, en cuanto a:

- |                    |               |                                   |
|--------------------|---------------|-----------------------------------|
| .- Los objetivos   | .- Contenidos | .- Material utilizado             |
| .- Las actividades | .- El tiempo  | .- La organización de los alumnos |

Para la validación de la Propuesta Didáctica, se aplicará la misma y se registran las observaciones percibidas por el docente en cada sesión.

El análisis por sesión se realizará con la aplicación de la escala de consolidación de aprendizajes del trabajo de Trasancos (s/f) en cuanto a Trabajo en grupo, Presentación de la tarea final, Conclusiones, Clima de trabajo y Elaboración de tareas; usando una escala como la que sigue Escasa consolidación (1); Aprendizaje medio (2); Buen aprendizaje (3); y Excelencia en el aprendizaje (4). Por último se aplicará la siguiente escala de estimación: Escasa consolidación (5-9); Aprendizaje medio (10-14); Buen aprendizaje (15-19) y Excelente aprendizaje (20).

El trabajo se dividió en dos partes: 1. Análisis del currículo de primaria y secundaria de Venezuela. 2. Diseño de Propuesta Didáctica.

**Estructura de la propuesta didáctica:** Se dividió la propuesta didáctica en: Una sesión diagnóstica, cuatro sesiones de clase teórico-prácticas y una sesión de resolución de problemas redactados por los estudiantes, la cual fue tomada como evaluación final de la propuesta. El desarrollo de la propuesta se hizo bajo una misión, darle la oportunidad al alumno de manipular y desglosar los diversos elementos para crear, usando sus conocimientos previos, enmarcando las situaciones problemáticas, en muchos casos cotidianas para ellos, en un contexto real, vinculándolos con su entorno, en busca de desarrollar motivaciones para que el aprendizaje sea significativo para ellos. La actividad principal de cada sesión fue la discusión abierta entre los diferentes grupos de participantes, esto se debe a que se buscaba que los estudiantes no sólo desarrollaran confianza en sí mismos sino además que se prepararan o, al menos, se preocuparan por prepararse para cada discusión. Para lograr todo esto previo a la creación de la propuesta didáctica (Modelo de aprendizaje) se realizó un análisis del aprendizaje de los alumnos (Situaciones problema).

**Conclusiones:** El impacto de la propuesta se percibió por medio del cambio de actitud y estilo de aprendizaje de los grupos de estudiantes, adiccionemos a esto lo comprensible que resultó el proceso de los temas tratados, logrando un cambio en el carácter tradicional y reproductivo del conocimiento.

Los estudiantes presentaron cambios en diferentes aspectos, entre ellos se tiene:

1. Incremento de notas parciales en el área de matemática.
2. Mayor participación en el aula.

3. Actitud positiva hacia el aprendizaje de nuevos temas.
4. Valoración de la importancia de manejar los temas de fracciones, números decimales y porcentajes en la vida diaria.
5. El trabajo en grupo ayudó a la superación de otras asignaturas.

Siendo el objetivo principal de esta investigación diseñar una propuesta didáctica, se juzgó pertinente analizar los resultados en varios puntos: la prueba diagnóstica, las sesiones, la actividad final y la actuación del docente como ente participativo del proceso.

**La construcción escolar de las fracciones y los decimales:** Se ha constatado que la construcción de los números decimales y las fracciones en situación escolar es muy compleja, ya que existen diversas concepciones que es necesario articular con sentido y funcionalidad, teniendo en cuenta las dificultades ligadas a las restricciones de cada una de las magnitudes en donde “viven” estos objetos matemáticos.

**El proceso de autoformación de los estudiantes:** La autogeneración de conocimiento no siempre puede adaptarse a los temas en matemática, sin embargo, es válido reforzar en los estudiantes la idea de autoformación, en este trabajo se le dio la oportunidad a los estudiantes para que ellos mismos, redactaran, expusieran y defendieran actividades y problemas matemáticos.

**La actitud de los alumnos hacia la matemática:** Se evidenció el efecto positivo en los resultados finales de la aplicación. La actitud de los alumnos hacia la matemática cambió radicalmente, lograban aplicar los contenidos matemáticos en su vida cotidiana, este cambio fue tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS :**

**Brousseau, G.** (1986). Fondements et méthodes de la didactiques des mathématiques. *Recherches en didactique des Mathématiques*, vol 7, 2, P. 33-115. (Fundamentos y métodos de la didáctica de la matemática. Traducción de Dilma Fregona y Facundo Ortega). Argentina.

**Callejo de la Vega, María Luz** (1992) Orientaciones para la elaboración de Unidades Didácticas: Área de Matemática. IEPS

**Chevallard, Y.** (1991). *La Transposición didáctica: Del Saber Sabio Al Saber Enseñado*. Traducción: Claudia Gilman. Aique Grupo Editor S.A. Argentina.

**Contreras, A.** (2000). La enseñanza del Análisis Matemático en el Bachillerato y primer curso de Universidad. Una perspectiva desde la teoría de los obstáculos epistemológicos y los actos de comprensión. *Actas del IV Simposio de la SEIEM*. España: Huelva.

**Giménez Rodríguez, J.** (1997). Evaluación en Matemática. Una integración de perspectiva. Editorial Síntesis Madrid España.

**Godino J.D. y Batanero, C.** (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 14, nº 3. (pp. 325-355).

**Ruiz Higuera, L.** (2004) La construcción de los números decimales en la escuela Primaria: de las fracciones a la notación decimal. En Chamorro, M.C. (Ed) *Números, formas y volúmenes en el entorno del niño*, p. 189- 233. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia

**Ruiz Higuera, L.** (1998) *La noción de función: Análisis epistemológico y didáctico*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Jaén.

**Rodríguez Fernández José Luis, Ruiz Higuera Luisa.** La transparencia de los hechos didácticos en la enseñanza de las matemáticas. *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, ISSN 1130-488X, Nº 32, 1999, pags. 69-78