

**Influencia de la aplicación móvil “*Fractions*” en el aprendizaje autónomo de números fraccionarios en estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Rural Hojas Anchas**

Francy Milena Gómez Vargas

Diplomado en Profundización Pedagógica

Director

Héctor Miguel Colmenares Ballesteros

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela Ciencias de la Educación - ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

Junio 2022

## Resumen

La presente propuesta didáctica se realiza para determinar la influencia de la aplicación móvil “*Fractions*” en el aprendizaje autónomo números fraccionarios en estudiantes de la Institución Educativa Rural Hojas Anchas del municipio de Guarne (Antioquia), en específico se analiza la influencia que la aplicación hace en el componente motivacional bajo un modelo de autorregulación. Se realiza la intervención pedagógica a partir de un test diagnóstico que evidencia las expectativas de los estudiantes y sus conocimientos. En un segundo momento el estudiante se apropia del uso del aplicativo, para finalmente, a través de una encuesta evaluar la incidencia de la aplicación en el aprendizaje autónomo del estudiante. Para alcanzar este objetivo se realiza un análisis cualitativo en base a los resultados del diagnóstico y la encuesta final.

**Palabras clave:** Aprendizaje autónomo, aplicación móvil, operaciones con fracciones.

### **Abstrac**

The present didactic proposal is carried out to determine the influence of the mobile application "Fractions" in the autonomous learning of fractional numbers in students of the Rural Educational Institution Hojas Anchas of the municipality of Guarne (Ant.), specifically the influence that the application does in the motivational component under a self-regulation model. The pedagogical intervention is carried out based on a diagnostic test that shows the expectations of the students and their knowledge. In a second moment, the student appropriates the use of the application to finally, through a survey, evaluate the incidence of the application in the student's autonomous learning. To achieve this objective, a qualitative analysis is carried out based on the results of the diagnosis and the final survey.

**Keywords:** Autonomous learning, mobile application, operations with fractions.

## Tabla de contenido

Diagnóstico de la propuesta pedagógica.....	5
Pregunta de investigación .....	7
Marco de referencia .....	8
Dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas .....	8
El aprendizaje autónomo y las aplicaciones móviles.....	12
Marco metodológico .....	17
Intencionalidades en la construcción de la práctica pedagógica.....	17
Metodología .....	18
Producción de conocimiento pedagógico .....	20
Análisis y discusión .....	26
Conclusiones.....	30
Referencias.....	32
Anexos .....	37

### **Diagnóstico de la propuesta pedagógica**

La presente propuesta se desarrolla en la Institución Educativa Rural Hojas Anchas, ubicada en el municipio de Guarne (Antioquia), con modalidad presencial, en la que se atienden los ciclos de primero a sexto. Para una mejor contextualización dentro de su misión a IER Hojas Anchas “forma estudiantes íntegros y competentes con sentido de pertenencia a su territorio, velando por la construcción de valores, el desarrollo de habilidades, para el cuidado y la conservación de la vida desde el entorno cotidiano” (Institución Educativa Rural Hojas Anchas (IERHA), 2020, p.3). En tanto, su visión proyecta que “y a la en el 2027 la Institución Educativa Rural Hojas Anchas, con el compromiso de la comunidad educativa, será una institución líder a nivel local, departamental y nacional en educación humana integral de ciudadanos que aportan al contexto rural” (IERHA, 2020, p.3)

Para un adecuado diagnóstico se tienen en cuenta resultados de las Pruebas PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) a nivel internacional y las Pruebas SABER a nivel nacional, las cuales muestran que los estudiantes presentan deficiencias en el área de Matemáticas, al respecto, la Revista Portafolio (2019) tituló “Colombia, con la peor nota de la Oede en pruebas PISA. Ciencias, el área con mejor desempeño de los estudiantes. Matemáticas, el peor”, generando preocupación, por lo que desde diferentes programas se plantean estrategias para mejorar el dominio esta disciplina, en su aspecto cognitivo, pero también interviniendo en procesos formativos y con especial interés en procesos motivacionales para los estudiantes, punto de interés de esta investigación, en la cual se trabaja con un grupo de diez estudiantes entre 18 y 45 años de edad, que asisten en modalidad presencial sabatinos.

Los estudiantes que egresan de la IERHA no son ajenos a estos resultados, dado que el promedio general de las pruebas ICFES para grado noveno y grado once, en el área de

Matemáticas se ubica por debajo del 56.73% de aprendizaje, los resultados son puntajes bajos para la mayoría de los estudiantes. Ahora bien, en las evaluaciones que se realizan para medir el aprendizaje en el aula de clases, se evidencian dificultades, matemáticas es una asignatura que requiere grandes esfuerzos por parte de los estudiantes para ser aprobada. Diversas causas hacen parte de estos resultados, en su mayoría los estudiantes laboran turnos extensos en fábricas del oriente antioqueño, así que su motivación, aunque es intrínseca, con deseos de superarse, se ve sobrepuesta por condiciones de cansancio, falta de herramientas que faciliten el aprendizaje de los diferentes temas, entre los cuales, al inicio de la educación secundaria, las fracciones es el tema que evidencia mayor dificultad.

Finalmente, se elige trabajar con población adulta, puesto que la mayoría de estudios se realizan con estudiantes de bachillerato que pertenecen a colegios donde los estudiantes cursan básica secundaria con la edad acorde al grado. La intención es entonces, no sólo analizar como una aplicación móvil puede favorecer el aprendizaje autónomo, sino mostrar a los estudiantes participantes el potencial de un dispositivo móvil para ayudarles a alcanzar el éxito en el aprendizaje de lo que deseen aprender, una herramienta que hace parte de su vida cotidiana y que de gran manera no está siendo aprovechada para un mayor beneficio que la sola comunicación o interacciones sociales.

### **Pregunta de investigación**

Lo anterior se relaciona con el interés investigativo de esta propuesta pedagógica, por lo que se espera que, a partir de su resultado, se pueda trazar una opción que sea viable para una población estudiantil, que cuenta con acceso a dispositivos inteligentes y conectividad a internet, pero que requiere la guía del docente para aprovechar el potencial uso de las aplicaciones móviles y que de manera autónoma refuercen el tema de fracciones, descubriendo que pueden ampliar esta estrategia a otras áreas del saber. Frente a la inquietud generada desde el rol docente, Cumpa (2005) refiere que la falta de experimentación por parte del estudiante para descubrir por sí mismo el conocimiento matemático limita el aprendizaje, por lo que es necesario una mejora en los ritmos de estudio, ejemplo un cambio de hábitos de estudio que le permita construir de un modo comprensivo las temáticas. Así el estudiante puede ir más allá de sólo esperar instrucciones del docente, aprovechando el tiempo que pasa fuera de clases, por ejemplo mientras está en el medio de transporte, o en la espera en la fila del banco, momentos en los que solo con acceder a una aplicación puede fortalecer el aprendizaje del algoritmo para resolver fracciones, lo que influye en su motivación, evitando la deserción escolar y mejorando los resultados en las Pruebas ICFES para el acceso a la educación superior, por lo que también es ofrecer nuevas oportunidades a través de la adquisición del aprendizaje autónomo, entre ellas competencias como el liderazgo.

Con base a lo expuesto surge la pregunta de investigación: ¿Cuál es la influencia de la aplicación móvil “*Fractions*” en el aprendizaje autónomo de números fraccionarios en estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Rural Hojas Anchas?

## Marco de referencia

### Dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

El éxito del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es corresponsabilidad del estudiante y del docente, basado en la relación dialéctica que se desarrolla entre los mismos (Freire, 1973), dentro del cual ambos presentarán debilidades y fortalezas, lo que da cabida a la necesidad de generar un entorno de respeto tanto a la forma de aprender, como a la de enseñar. Se presentan diversidad de situaciones que obstaculizan el proceso mencionado, por un lado, las “dificultades con el aprendizaje de la matemática están ampliamente relacionadas con la poca acción que tienen los estudiantes durante la realización de las actividades matemáticas” (Mora, 2003, p.3), pero también, desde la caracterización de la enseñanza como un proceso activo, el docente está en la obligación de dominar la disciplina que va a impartir, así como contar con habilidades para desempeñar su labor. Lo mencionado deriva, por ejemplo, en un concepto erróneo necesario como conocimiento previo que impide el avance del estudiante; lo que podría suceder por falencias didácticas por parte del docente al momento de preparar una unidad de enseñanza, proponiendo contenidos no acordes con la edad y la formación matemática.

El sistema educativo colombiano está estructurado de manera que el tiempo que los docentes comparten con los estudiantes en el área de matemáticas es limitado, por lo que, para alcanzar los objetivos planteados en base a los Estándares Básicos de Competencias, se requiere el desarrollo de propuestas que permitan a los estudiantes fortalecer el trabajo independiente, de esta manera ampliar conocimientos o fortalecer los que no se hayan estudiado a profundidad. “Temas como fracciones, donde los estudiantes normalmente tienen problemas permanentes, puede ser trabajados de manera autodidacta con la ayuda de métodos y estrategias de aprendizaje” (Mora, 2003, p.4), es por ello en esta investigación se pretende lograr un

acercamiento a las ventajas que ofrece el uso de la aplicación móvil “*Fractions*”, para que el estudiante alcance sus metas académicas de manera autónoma y además para que supere dificultades existentes o posteriores a los resultados evaluativos.

Se puede hacer un punto focal sobre el diseño curricular, para encontrar soluciones a lo planteado anteriormente, de manera que se logre un acercamiento positivo al propósito educativo, es por ello que se puede partir de analizar la influencia cultural y el contexto del estudiante, de ahí la concepción del mismo sobre la realidad, punto de partida para el desarrollo de propuestas didácticas asertivas, que hagan que el estudiante se apropie de su aprendizaje, lo que implica, que el docente trabaje con ahínco en investigación pedagógica y se preocupe por su formación profesional, indagando constantemente nuevas formas de enseñar. Por otro lado, el clima escolar es necesario para que situaciones de motivación no sean causantes de abandono escolar, en especial las intrínsecas, punto de interés de esta investigación que se realiza con estudiantes en edad adulta siendo éstas su principal motor.

Por su parte, el docente le hace frente a desafíos para enseñar matemáticas, por lo que es necesario que se cuestione el qué, para qué y el cómo enseñar, de manera que se despierte la curiosidad del estudiante para con el lenguaje matemáticos, sus conceptos y logren de manera satisfactoria resolver problemas, en especial los que enfrenta a diario, ya que es importante tener en cuenta que “los estudiantes deben aprender las matemáticas con comprensión, construyendo activamente los nuevos conocimientos a partir de la experiencia y los conocimientos previos” (Martínez y Solano, 2008, p.23), validando así la naturaleza misma de las ciencias exactas, a través de las diferentes relaciones que se construyen, de modo que cuando el estudiante cuestione “¿y eso para qué me va a servir?” (Rojas, 2010), la contextualización permita una explicación

concreta y clara, que no solo convence al estudiante, sino que lo invita a generar más preguntas y por tanto a construir conocimiento.

Siguiendo el interés de este escrito, “algunos investigadores en educación matemática, expertos en su aprendizaje, han organizado el conocimiento matemático escolar con criterios cognitivos y, para ello, usan la clasificación del contenido de las matemáticas escolares en dos grandes bloques: conceptual y procedimental” (Bell, Costello y Küchemann, 1983; Hiebert y Lefevre, 1986; Rico, 1995, citados por Rico et. al, 2008, p.6), es labor del docente seguir un modelo para planear las clases, es así que el contenido dispuesto para el uso de un aplicativo móvil se desarrolla desde un nivel conceptual para luego trabajar las estructuras, enseñar procedimientos y finalmente lograr que las destrezas, razonamientos y estrategias que el estudiante aprenda, también sean propuestos por el mismo, como fin último, generar en ellos autonomía. Siendo las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) “una forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad” (Escamilla, 1993, p.39), necesario dentro de lo mencionado que el docente esté preparado para dirigir este proceso, sobre el cual se sabe que “investigadores hallaron que el rendimiento matemático de los estudiantes está positivamente correlacionado con el conocimiento matemático del docente” (Fazio y Siegler, 2011, p.21).

La responsabilidad del docente frente al proceso de formación en matemáticas deber ser firme y conciso, ya que desde las actividades que previamente prepara, su ejecución y evaluación de sí mismo, Escamilla (1993) nos encomienda que siendo, “la planificación una respuesta a un problema de la práctica, su formato y componentes deben ser orientadores y significativos para quien la utiliza, cumpliendo los criterios de claridad, coherencia y capacidad de orientación de

las acciones y comunicabilidad” (p.92), que de manera específica se planteen para el contexto particular del estudiante, para sus necesidades y exigencias, en pro de alcanzar una formación de calidad, orientaciones que difícilmente se hallan en textos escolares cuyos contenidos están propuestos de la manera más general posible. Lo expresado hasta aquí, pretende fortalecer la pedagogía de las matemáticas, darle sentido a la planeación que realiza, por lo que como lo describen Obaya y Ponce (2007) es necesario que cuente con características entre las que desarrolle:

(...) una propuesta flexible que puede y debe, adaptarse a la realidad concreta a la que intenta servir, de manera que sea susceptible un cierto grado de estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje con objeto de evitar la improvisación constante y la dispersión, mediante un proceso reflexivo en el que participan los estudiantes, los profesores, los contenidos de la asignatura y el contexto. (p. 19)

Lo anterior se complementa desde el punto de vista de Skemp citado por Rojas (2010), con que, si se enseña desde un enfoque relacional, aunque cause mayor dificultad el aprendizaje, a largo plazo es más duradero y facilita el recuerdo ya que los contenidos, así como las fórmulas se encuentran contextualizadas. Sin embargo, no se debe ser estricto y llegar a la rigidez e imposición de un modelo pedagógico único, ya que la diversidad de métodos responde mejor a la diversidad del aula, por lo que un entorno gráfico puede favorecer, no sólo la motivación del estudiante, sino incidir en un mejor aprendizaje.

Por otro lado, se cuenta con un diario de campo como una herramienta para el docente, que como lo expresa López (2017) para desarrollar la introspección, la observación y la autoobservación puesto que se recopilan experiencias diversas y enriquecedoras. De modo que, siguiendo las pautas expresadas por Porlán (2008), autor de amplio estudio sobre los diarios de

campo vistos como estrategias didácticas, que orientan razonamientos sobre el comportamiento, determinan las mejoras, e invitan al docente a salir de zona de confort para fortalecer sus capacidades de generar conocimiento desde un pensamiento crítico. Lo anterior conduce a que el desarrollo de la praxis pedagógica, escribiendo diarios de campo como actividades, no solo una invitación a continuar su realización, sino que permite el alcance de objetivos importantes como la recolección de información significativa sobre los procesos de los estudiantes en las aulas donde se realice la práctica, se acumula investigación histórica importante no sólo para la educación sino para lo social y cultural y finalmente se favorece una actitud investigativa, que genera reflexión desde un aspecto crítico y de autorreflexión para una toma de conciencia sobre los avances propios frente a ciertos modelos de referencia, y aumenta la capacidad, así como la habilidad para la observación.

Finalmente, el desarrollo de narrar los sucesos, forma una conducta profesional, enriquece al grupo al compartir sus experiencias, y se denota evolución en la manera como asume las ideas y piensa el docente, lográndose observar una diferencia entre primer diario de campo y el último, siendo éste más enriquecedor e inclusivo, tanto de percepciones de conducta como de dificultades de aprendizaje, como de las ventajas de estrategias pedagógicas planteadas y ejecutadas; haciendo un rol de transformador de la práctica gracias al cambio de percepciones que produce.

### **El aprendizaje autónomo y las aplicaciones móviles**

Para comprender la relación entre el saber pedagógico y el saber disciplinar con la propuesta pedagógica de la presente investigación, rememoremos las últimas tres décadas, en las que la formación del maestro se fundamenta en el dominio de las ciencias, pasando a un segundo plano el saber pedagógico, argumentos que se sustentan en el hecho de que “las disciplinas

científicas poseen en su estructura discursiva el carácter de enseñabilidad y que en consecuencia, el solo dominio del saber disciplinar forma el criterio de los enseñantes” (Ibarra, 2010, p.101), mientras que ahora comprendemos que el saber pedagógico se define como:

Los conocimientos construidos de manera formal e informal por los docentes, así como los valores, ideologías, actitudes y prácticas; es decir, creaciones del docente, en un contexto histórico cultural, que son producto de las interacciones personales e institucionales que evolucionan, se reestructuran, se reconocen y permanecen en su vida (Díaz, 2001, citado por Morales et. al, 2010, p.50)

Reuniendo los dos planteamientos anteriores, Ibarra (2010) nos dirige hacia lo que esta investigación visiona respecto a la propuesta pedagógica planteada, para la cual “la educación como práctica social en los actuales desarrollos de la modernidad, no es separable de la pedagogía ni de la ciencia como discurso del conocimiento, ni de los valores como sentido último de la existencia social” (p.102).

Es así que observando los escenarios actuales en lo que el uso de las nuevas tecnologías ha transformado los modelos de enseñanza, exigen al docente ir a la vanguardia, adquiriendo competencias para integrarlas de manera efectiva en la educación. Dentro del cual, se hace hincapié en un aprendizaje, resultado de una postura activa que responde a los intereses del estudiante y a la influencia del contexto, oportunidad en la que el estudiante dispone su entorno y organiza sus actividades de manera autónoma. Pintrich (2000) plantea un modelo de aprendizaje autorregulado en el que se define como un proceso en el que el estudiante en un primer momento fija su meta de aprendizaje, para luego procurar un control cognitivo y motivacional, guiados bajo las premisas de sus objetivos, lograr alcanzarlos. Su fundamento en una postura socio cognitiva, logra dilucidar la relación entre los factores cognitivos y afectivo motivacionales que

se desarrollan en el proceso de aprendizaje, siendo de gran importancia el contexto social en el que el individuo se desenvuelve.

Pintrich (2000) propone un modelo de aprendizaje autónomo que incluye cuatro fases de aprendizaje:

La fase 1 implica la planificación/activación y el establecimiento de metas, así como la activación de las percepciones, el conocimiento de la tarea, el contexto y el yo en relación con la tarea.

La fase 2 describe varios procesos, el monitoreo que representa la consciencia metacognitiva de los diferentes aspectos del yo o la tarea y el contexto.

La Fase 3 involucra esfuerzos para controlar y regular diferentes aspectos del yo o tarea y contexto.

Finalmente, la fase 4 representa varios tipos de reacciones y reflexiones sobre el yo y la tarea o contexto. (Chan y León, 2017, p.5)

Por otro lado, Pintrich (2000) indica que cuatro áreas de regulación intervienen en el proceso: la cognición, la motivación, el comportamiento y el contexto del estudiante. Destacando que según cada individuo posee un compromiso hacia el aprendizaje, se ven afectados los resultados académicos y por tanto se debe tener en cuenta en la regulación de los factores cognitivos y afectivo emocionales del mismo.

En base a lo planteado, el docente se dirige por el modelo formulado por Mishra y Koehler (2006): TPACK, (siglas de Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y Disciplinar), el cual plasma la tipología y naturaleza de las competencias digitales del maestro del siglo XXI. La combinación de los elementos del modelo, genera conocimientos específicos tales como:

1. Conocimiento Disciplinar Tecnológico (*Technological Content Knowledge*, tck): conocimiento sobre la representación de los temas de las asignaturas por medio de la tecnología
2. Conocimiento Pedagógico Tecnológico (*Technological Pedagogical Knowledge*, tpk ): conocimiento sobre el uso de las herramientas digitales para implementar las prácticas y estrategias instruccionales
3. Conocimiento Disciplinar Pedagógico (*Pedagogical Content Knowledge*, pck): Conocimiento sobre el empleo de los enfoques instruccionales en las asignaturas. (Scherer et. al, 2017, citado por Salas, 2019, p. 53)

Desde el que se diseñan las actividades propuestas, al convertir una aplicación móvil en un mediador para el aprendizaje de las matemáticas, siendo la base para crear un entorno de aprendizaje enriquecido, que favorezca el aprendizaje y permita alcanzar los objetivos educativos, ahora bien, para conseguirlo, requiere superar la errada concepción del uso que se le da a la tecnología, cuyo enfoque es más técnico (Koc, 2013). Diversos estudios se han realizado sobre el uso de las nuevas tecnologías, donde concuerdan como indica Telles (2019) en que “los alumnos presentan aceptación sobre el uso de su teléfono celular involucrado en la estrategia de aprendizaje, presentando facilidades para la descarga de la aplicación y rápida interacción con la interfaz de la aplicación y la intuición sobre su uso” (p.10). En tanto, el docente desarrolla competencias digitales necesarias para incorporar las TIC en las actividades escolares y extraescolares.

Así, en este proceso de adaptación al cambio tecnológico una buena enseñanza combina los conocimientos pedagógicos, los contenidos disciplinares y los integra de manera efectiva a las TIC, convirtiendo al docente en un motor de cambio. En este sentido, integrar un recurso

didáctico requiere de una planificación curricular que, de respuesta, no sólo al uso de las TIC en el aula, sino que responda a las necesidades del estudiante, los objetivos de la asignatura y el estilo de aprendizaje, aspectos a tener en cuenta en la pertinencia pedagógica, que se dirige a crear nuevas oportunidades de aprendizaje. Por lo que la elección de un aplicativo móvil, se espera motive al estudiante, que le ayude a hacer uso eficiente de sus recursos, el cual refuerce las estrategias presenciales o virtuales.

Finalmente, el uso de la *app* “*Fractions*” permite a los estudiantes aproximarse a una forma de adquirir conocimientos, desarrollar destrezas y habilidades mediante el aprendizaje autónomo y de manera ubicua, transformándole en un agente activo, dándole a las TIC el lugar como un recurso didáctico que apoya el proceso de aprendizaje y al docente un incentivo para que, dentro de su formación profesional e investigativa, implemente estrategias para el aprendizaje móvil.

## Marco metodológico

### Intencionalidades en la construcción de la práctica pedagógica

“En ausencia de reflexión consciente, la docencia sin saberlo reproduce de forma acrítica un modelo de escuela no por las ventajas argumentativas que pudiera tener, sino simplemente porque activamos automáticamente determinados guiones de acción” (Porlan, 2008, p.1), haciendo importante realizar una profunda reflexión diaria de la praxis del pedagogo, ya que durante el ejercicio de reunirse a través de los equipos de área se comparten experiencias de acompañamiento al profesor, así se pueden mejorar los diarios de campo y los planeadores de clase. Es así que el diario de campo debe ser un instrumento de reflexión continua, tanto desde su aplicación directa, que no debe direccionarse a un concepto de imposición con rigidez, sino más bien debe convertirse en un parámetro que me permita medir los límites, pero no limitar otras formas de abordar conceptualizaciones, ya que sería devolvernos a las deficiencias de la educación tradicional, la cual ya ha sido evaluada, analizada y se pretende mejorar.

Lo anterior invita a que el seguimiento de una práctica, que no aplica solamente en el ámbito educativo, también se puede trasladar a otras actividades, para que sistematizar sea un ejercicio de reflexión continua, tanto sobre lo que se planea como en el perfilar una actitud de mejora constante, de modo que, continuando con las líneas de Porlán (2008):

Escribir, por el contrario, es un ejercicio que exige mayor precisión y nos obliga a concretar y aclarar nuestras ideas, pues tratamos de que lo escrito refleje fielmente lo que pensamos y sentimos. Al mismo tiempo, la escritura, al ser un hecho material y por tanto objetivo, nos permite volver una y otra vez sobre el texto, ajustándolo al pensamiento.

(p.1)

Finalmente, el diario de campo debe convertirse en un acto que inspire a través del ejemplo, así que cada actividad debe ser un factor de motivación para que los educandos construyan nuevos conocimientos desde su propia experiencia académica. Por tanto, el docente posterior a la clase debe consignar las observaciones necesarias y pertinentes para que sean de utilidad hacia el futuro, su praxis debe apuntar a que el estudiante oriente su aprendizaje, a un aprendizaje significativo para sí mismo y para su entorno. Lo mencionado hasta aquí es la práctica constante en la puesta en marcha de la propuesta pedagógica, en los tres momentos en los que se desarrolla, se consignan los detalles para promulgar por una mejorar en la praxis, para el beneficio del docente cuya formación es continua, y que a través del mismo favorezca a sus estudiantes. Los cambios en la planeación, en la ejecución de la propuesta se consignan de manera regular tras cada momento, a fin de dar solidez al análisis posterior a su aplicación.

### **Metodología**

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, fundamentado en las experiencias de diez (10) estudiantes de básica secundaria que pertenecen a los Ciclos Lectivos Especiales Integrados CLEI 3 de la Institución Educativa Rural Hojas Anchas (IERHA). Siguiendo este lineamiento, la investigación cualitativa se entiende como “el intento de obtener una comprensión profunda de los significados y definiciones de la situación tal como nos la presentan las personas, más que la producción de una medida cuantitativa de sus características o conducta” (Salgado, 2007, 71).

Los momentos en los que se desarrolla la propuesta pedagógica atienden a la necesidad de dar respuesta a la pregunta problema sobre la influencia que un aplicativo móvil puede ejercer en el aprendizaje autónomo. Para ello se planifican tres momentos:

En el primer momento, se deja evidencia de la expectativa de los estudiantes frente a las aplicaciones móviles, su dominio sobre fracciones, su acercamiento a las aplicaciones móviles

desde un uso educativo, el manejo de su tiempo, el interés por el uso de una herramienta de estudio que ofrece ventajas para el repaso de fracciones, así mismo se les brinda información pertinente sobre lo que es el aprendizaje autónomo y la función en su proceso formativo, el mayor interés de este ejercicio con los estudiantes. En esta etapa el estudiante instala y conoce la aplicación “*Fractions*”. Posteriormente, el segundo momento consiste en dejar un espacio de varias semanas al estudiante para utilizar el aplicativo móvil de manera autónoma, para repasar las temáticas correspondientes a operaciones con fracciones que se ofrecen dentro de la aplicación, siendo un tema que se evaluará en la Institución para el cierre del año escolar. Finalmente, como tercer momento, se realiza una evaluación del uso del aplicativo móvil, sus beneficios, momentos de uso, ventajas y desventajas, con el propósito de analizar su influencia en la capacidad de autorregulación del estudiante para alcanzar una meta.

Es importante mencionar que los productos académicos didácticos y formativos que se esperan alcanzar, y que se corresponden con los que el estudiante en el programa de la Institución, consisten en que el estudiante emplee los algoritmos para las operaciones con fracciones (saber) y que aplique las propiedades de las operaciones con fracciones (saber hacer). Lo anterior para lograr resultados generales de aprendizaje tales como: utilizar correctamente las nuevas tecnologías, trabajar de manera autónoma, evidenciar un pensamiento crítico frente al uso de las TIC y generar una visión de las nuevas tecnologías a partir de la utilidad de una aplicación móvil para facilitar el aprendizaje de las matemáticas. Lo anterior permitirá concluir sobre el aprovechamiento del potencial de las aplicaciones educativas para mejorar el aprendizaje.

### **Producción de conocimiento pedagógico**

En base al estudio de la comunidad guarneña y sus necesidades educativas, se identifica que el instituto que participa, ofrece educación por ciclos para culminar los estudios de bachillerato, la población sobre la que se realiza este estudio corresponde a personas con extra edad escolar o adultos que tras un extenso abandono escolar han resuelto superarse académicamente, inspirados en mejores oportunidades laborales que la zona industrial y aeroportuaria ofrecen. Lo anterior direcciona la siguiente pregunta investigativa: ¿cuál es la influencia de la aplicación móvil “*Fractions*” en el aprendizaje autónomo de números fraccionarios en estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Rural Hojas Anchas?

Para dar respuesta a la pregunta de investigación planteada es necesario comprender que “el saber pedagógico fundamentado en la investigación permite evaluar los conceptos de la cotidianidad y de esta forma estructurar contenidos que se deben tener en cuenta para la enseñanza de las diferentes disciplinas” (Casas y García, 2016, p.136), tal como la enseñanza mediante una aplicación móvil, considerada una herramienta pertinente que permite construir un saber pedagógico, el cual puede valerse de la didáctica, la psicología y otras disciplinas relevantes en la puesta en práctica, lugar donde se funde la relación pedagógica entre lo teoría y la práctica, entre ésta última y su propia reflexión. El saber pedagógico, se considera un espacio para las relaciones entre las matemáticas (como ciencia), la tecnología y la cultura, traspasando estos contenidos a un marco social, donde suceden relaciones diversas para generar ideas y conocimientos, los cuales se constituyen de lo formal e informal de la experiencia docente, con ideologías y actitudes propias de cada uno.

Desde la experiencia docente de una más de una década, considero importante recalcar que en la práctica diversos modelos enriquecen la experiencia para propender por una mejor enseñanza y aprendizaje. Es así como el saber pedagógico se construye desde la práctica, desde el aporte de personas, teóricos, historias de vida, y basados en el currículo, nos convierte en artistas y científicos dentro del aula, el cual en palabras de Beillerot et. al (1998) pierde su razón de ser cuando se separa de la práctica, el profesor puede comprobar la teoría en la práctica, a partir de su propia experiencia. Entonces bien, como docentes debemos dedicarnos al mejoramiento continuo, a experimentar para ofrecer beneficios, de esta manera, “el curriculum es el medio a través del cual el profesor puede aprender su arte. Es el medio a través del cual puede adquirir conocimientos. El medio a través del cual puede aprender acerca de la naturaleza de la educación” (Stenhouse, 1991, pp.13-14).

En relación a la pregunta de investigación, las articulaciones curriculares en multicontextos, aluden y aterrizan en el currículo de básica secundaria en los grados sexto y séptimo (que en la modalidad del ciclo de la Institución Educativa Hojas Anchas es el Ciclo III, para alcanzar dos grados en un año), relacionadas con la propuesta de generar estrategias para fortalecer el aprendizaje autónomo, el cual puede favorecer todas las disciplinas, abordando una temática de Matemáticas, el cual además cumple con ser un factor motivacional que soslaya con un estilo de enseñanza que favorece la memorización para adoptar un estilo que estimule y brinde condiciones para una comprensión mayormente conceptual. A lo que se apunta es a lograr un ambiente de aprendizaje que brinde al estudiante herramientas a través de las cuales pueda construir un medio expresivo de ideas. Para dilucidar este planteamiento con un ejemplo, si al estudiante se le genera confusión entre el algoritmo de la multiplicación y la división, podrá poner en práctica a través de un ejercicio y comprobar si su creencia es cierta o si está errada.

Estas exploraciones dentro de la aplicación móvil, le guían a profundizar y aumentar su capacidad expresiva. En este orden se propone emplear de modo innovativo la tecnología, para que desde un marco visual e instrumentos de control que suministra la *App Fractions*, verifique las propiedades de las fracciones. Lo anterior invita a que el estudiante observe otros contextos, laboral, social y familiar, proponiendo estrategias para el aprendizaje autónomo dentro de los mismos y enseñando a dar un mejor uso a las nuevas tecnologías.

Ahora bien, el diseño curricular “se da en forma articulada y pone en juego simultáneamente mutuas relaciones expresadas en avances específicos, retrocesos y contradicciones” (Tovar y Sarmiento, 2011, p.509), lo que permite al docente que articule su propuesta mediante la construcción/deconstrucción involucrando a sus estudiantes, a sus pares, directivos, comunidad, en general todos los agentes involucrados, trascendiendo límites impuestos por objetivos y logros fijos. Se identifica en este aspecto que los estudiantes son personas que trabajan en la zona industrial, aeroportuaria y agrícola de Guarne, cuyas expectativas son de superación personal para ocupar cargos que mejoren su calidad de vida, por tanto, se pretende ofrecerle una opción para formarse en sus tiempos libres a través de una herramienta que siempre llevan consigo, validación de gran utilidad para orientar la actividad curricular.

Sucede también, que se genera un distanciamiento entre la pregunta de investigación y la organización curricular debido a la ausencia de conocimiento sobre el apoyo familiar, dejando claro que se requiere un mayor acercamiento entre la institución y el núcleo que rodea al estudiante, dado que sus proyecciones influyen en la toma de decisiones frente a sus procesos formativos. Sin embargo, se permiten ciertas articulaciones de orden curricular mediante la implementación de la propuesta pedagógica del presente estudio que impactan de manera positiva a todos los agentes de la comunidad educativa en las distintas disciplinas, a través del

desarrollo de competencias para el trabajo colaborativo, solidario y cooperativo, además incentiva el deseo por la investigación, con énfasis en el desarrollo del trabajo autónomo, por otro lado, cabe considerar que asociar la *App Fractions* con la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas aporta significativamente al denominado aprendizaje autónomo, fortaleciendo competencias como el liderazgo, necesaria para el siglo XXI.

El conocer las debilidades y fortalezas que poseemos a través de las distintas experiencias, hace que contemos con herramientas para superar dificultades y para aprovechar las oportunidades, por tanto, a través de procesos de reflexión que se dan cuando se trabaja de manera autónoma, se le permite al estudiante confrontar su rol pasivo con uno activo, en el cual se hace dueño de sus aprendizajes. En el estudio se eligió un tema, que por su importancia en la formación de básica secundaria representa para el estudiante un importante avance para cursos más avanzados, de modo que su participación permitirá que a través del ejercicio que realiza, en los tiempos que considere oportunos, adquiere hábitos de estudio, establece un orden de trabajo, una metodología para repasar las temáticas, que conlleve como práctica a otros campos del saber y desde su iniciativa, realice una búsqueda de opciones para proponer nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje. Ahora bien, las fracciones como tema para la práctica de este ejercicio, es base de estudio para distintas ciencias, ya que se utilizan en temas como descuentos, tasas de interés, para repartir y predecir, entre otros. Ejemplo de lo mencionado, en los medios comunicativos nos presentan información a través de promedios, razones y proporciones, por ellos se hace importante que se pueda entender cómo se presenta y obtiene este tipo de información. Así que, si se trabajan las matemáticas con mayor motivación, se obtiene un mayor rendimiento académico, como lo menciona Castells (2005).

En la búsqueda de esta motivación, se encuentra que el uso del teléfono inteligente es de amplio uso por parte de la mayor parte de la población, herramienta para motivar e incentivar al estudiante a apropiarse del desarrollo de las actividades de esta propuesta, para lograr un aprendizaje significativo tanto en autonomía como en conocimiento disciplinar, dado que aprovecha una herramienta que le permite a los estudiantes acceder de manera oportuna y de forma asincrónica a practicar, haciendo flexible el aprendizaje porque le va a permitir aprender a su propio ritmo, siendo una herramienta que lleva consigo casi todo el tiempo y que puede utilizar en cualquier lugar. Al respecto Reyes et. al (2012) plantean:

Con el uso de la tecnología se pueden aprovechar los espacios lúdicos para que no sólo las aulas, los laboratorios y los centros de cómputo sean el único espacio en donde se pueda llevar a cabo las prácticas y desarrollar competencias en redes, ahora se abre un nuevo espacio que se flexibiliza de acuerdo a las necesidades de los propios estudiantes. (p.48)

En respuesta a los retos que plantea la sociedad actual, esta propuesta pedagógica va a articulada al manejo de las nuevas tecnologías, requiriendo habilidades en el manejo de las mismas, pensamiento crítico para su buen uso y desde un aspecto psicosocial, disposición para tomar una fracción del tiempo libre para ser usado provechosamente en repasar contenidos programados o aprender algo nuevo, siendo un punto a favor del estudiante si este método trasciende a otras esferas de su cotidianidad. Es inminente que el estudiante “desarrolle un aprendizaje autónomo que le permita responder a estas necesidades, con la finalidad de canalizar y rentabilizar mejor sus esfuerzos haciendo su trabajo más productivo y eficaz” (Rivero y Mendoza, 2005, p.16). Por otro lado, se contribuye a que desde las decisiones que se tomen para realizar clases con nuevas herramientas, se produzcan mejoras educativas, como lo son los

aportes a la didáctica de las Matemáticas y estrategias para fomentar hábitos de investigación. Siguiendo las ideas planteadas, Lobato y Guerra (2014) exponen que el aprendizaje autónomo tiene propósito de:

Generación de espacios de libertad curricular, lograr en el estudiante, y en consecuencia en el futuro profesional, un grado de autonomía que lo habilite para su propio gobierno, el aprendizaje continuo, la toma de decisiones y la gestión independiente. (p.2)

Durante el desarrollo de la propuesta, el estudiante despliega habilidades como el trabajo autónomo, de manera que la disposición del estudiante a aprender y adquirir conocimientos a partir de nuevas estrategias, es la actitud más relevante, considerando que la participación en el estudio es una decisión autónoma, se espera que sea activo durante todo el proceso; que visto desde el área de Matemáticas, el dominio de las operaciones con fracciones, será fundamental para que en cursos más avanzados logre alcanzar los objetivos propuestos, un ejemplo de ello sería la realización de demostraciones en trigonometría. Por otro lado, los estudiantes puedan llevar estas propuestas a sus contextos familiares y sociales para incentivar la educación formal e informal, ello apunta al desarrollo de un país, en el que necesitamos personas autónomas capaces de emprender y generar crecimiento, siguiendo lo que algunos autores nombran como: saber aprender a aprender, sucede mediante procesos de metacognición, donde el estudiante conoce sobre cómo aprende y tiene control de su propia forma de aprender (Navarro, 2011). Sin embargo, en adelante realizar estudios más prolongados con el desarrollo de aplicaciones hechas en base al contexto del estudiante, de manera que le permita integrarse al ejercicio con mayor motivación, sería una proyección interesante para este tipo de investigación, ya que permitiría un mejor análisis y propuesta para la didáctica de las matemáticas.

## Análisis y discusión

El conocimiento que se construye sea de manera formal o informal, se produce desde la interacción del docente y del estudiante con el contexto específico tanto cultural, social como institucional que lo caracteriza, haciendo que se reestructure continuamente (Díaz, 2001, citado por Morales et. al, 2010), el cual se fortaleció durante la puesta en marcha de la propuesta didáctica.

Bajo el modelo de Pintrich (2000) y acorde con las cuatro fases, áreas y subprocesos que intervienen en el aprendizaje autónomo, se cumplen para cada una de la siguiente manera:

Para el primer momento del estudio, que se corresponde con la primera fase (previsión, planificación y activación), para el área de cognición, se establece la meta de repasar utilizando la aplicación “*Fractions*”, para ello se activaron los conocimientos previos sobre fracciones y percepción del uso de la *app*, activando el conocimiento metacognitivo, ejercicio que se realizó satisfactoriamente en las instalaciones de la Institución de manera presencial. En relación a la motivación y aspecto afectivo, se realizan las observaciones sobre la dificultad de la actividad y el interés personal sobre la misma, el cual se expresa en superar las evaluaciones finales, meta que alcanzaron la mayoría de los estudiantes. En cuanto al comportamiento se plantean las temáticas y el estudiante observa, para proponer el uso de su tiempo, además es consciente del esfuerzo de autoobservación, así que utiliza adicionalmente elementos como recordatorios en su teléfono móvil. Finalmente, sobre la percepción de su entorno y la actividad a realizar de uso la aplicación en intervalos de tiempo tales como los recesos escolares, laborales y fines de semana, lo cual se percibe en las respuestas dadas por el estudiante en la encuesta de cierre del estudio.

Siguiendo a Pintrich (2000) la segunda fase de monitoreo y la tercera fase de control se desarrollan con elementos propios del estudiante, el segundo momento del estudio corresponde a

estas fases, donde el estudiante utiliza la aplicación acorde a su propio criterio. En la segunda fase las áreas de regulación se alcanzan en el momento de hacer uso de manera regular de la *app* por parte del estudiante, creando una conciencia metacognitiva que le permite monitorear la cognición, con el avance en la realización de los ejercicios de operaciones con fracciones, su motivación mediante la frecuencia de uso, su comportamiento revisando el esfuerzo y la solicitud de ayuda, así mismo los cambios que se producen en su comportamiento al dar uso a un elemento no sólo con fines de comunicación y entretenimiento, sino con un fin académico.

En la tercera fase, la cual es de control, el estudiante logra seleccionar y adaptarse a la estrategia cognitiva de aprendizaje, encontrando útil el acceder en los tiempos libres, siendo persistente, renegociando las actividades cuando se encuentra con dificultades. En esta fase y en la anterior, cabe anotar que el aplicativo móvil tiene como limitante que no ofrece al estudiante ayudas para recordar los procesos para resolver las operaciones, entonces el estudiante debe buscar una herramienta como los apuntes u otros medios.

Finalmente, la cuarta fase, que genera reacción y reflexión, que se corresponde al tercer momento del estudio y en la cual el estudiante envía evidencia a través de una encuesta final, se realiza una evaluación sobre el uso de la aplicación móvil y si las condiciones del estudiante le permitieron activar este método de estudio de manera autónoma, dando como resultado que sí logra el estudiante acceder de manera frecuente recibiendo como beneficio una mejora en sus resultados académicos, que se refleja en la presentación de exámenes, siendo la *app* una herramienta con la cual repaso el algoritmo de las operaciones con fracciones.

Frente al modelo TPACK formulado por Mishra y Koehler (2006), mediante la que se incursiona en un escenario de básica secundaria con el uso de un aplicativo móvil, como docente se reconoce la importancia de formación en conocimientos de tipo tecnológico, pedagógico y de

contenidos a fin de implementar estrategias innovadoras que se pueden incorporar al aprendizaje mediado por las nuevas tecnologías. Generándose una adaptación al cambio tecnológico al que se hace frente actualmente y brindando al estudiante un entorno educativo ameno, interesante, en el cual puede proponer, tal como las mejoras que se plantean para la aplicación, mientras que se integran de manera eficiente las TIC. Por último, se considera que el modelo TPACK es un recurso para identificar que formación o conocimientos como docente se necesitan para lograr integrar de manera exitosa las nuevas tecnologías en el diseño curricular, solventando necesidades y demandas de la sociedad actual, que dirigen la mirada del docente hacia la búsqueda y selección de estrategias que fortalezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En el desarrollo de esta propuesta didáctica se enunció explorar la capacidad de autorregulación de los estudiantes, proceso en el que el estudiante pone de manifiesto sus limitaciones para que, al reconocerlas, puedan corregirlas a fin de mejorar su aprendizaje. Dado que los factores del proceso de autorregulación son de naturaleza cognitiva y se pueden desarrollar a través de distintas actividades, en este caso mediada por el uso de una aplicación móvil, se logra dar una respuesta positiva a la pregunta de investigación planteada de parte del estudiante, ya que acogen la aplicación y su contenido, apropiándose del mismo y realizando el ejercicio de utilizarlo de manera regular entre cinco a quince veces por semana. Se destaca que su uso fue un elemento importante para prepararse para los exámenes finales de matemáticas en el tema de fracciones, dado que practicaron de manera frecuente el algoritmo de las operaciones con fraccionarios, al realizar los ejercicios que se proponen dentro de la aplicación.

Un aspecto importante dentro de este proceso, es la planeación didáctica que se realiza, los resultados dependen de lo puntual y claro que pueda ser el docente en el momento de la propuesta frente a los estudiantes, además de la flexibilidad con la que debe contar para los

cambios en la ejecución de la misma. Al respecto se escogió un elemento que pudiera brindar al estudiante la suficiente motivación para que el material educativo fuese eficiente, lográndose incorporar en las actividades de los estudiantes ya que se utiliza un dispositivo inteligente que llevan consigo todo el tiempo. Lo anterior se inscribe como una herramienta que promueve el aprendizaje autónomo, apoyando la necesidad de crear recursos digitales para el que el estudiante estudie por sí mismo, siendo un eje transversal para el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, se pueden ofrecer mejores plataformas para los estudiantes, dentro de las cuales se permita el desarrollo de estrategias para la resolución de situaciones problemas y no solamente enfocada en el dominio del algoritmo de las operaciones con fracciones. Además de ofrecer un entorno diseñado teniendo en cuenta el contexto y el nivel de cada estudiante, dado que la aplicación ofrece contenidos y niveles de dificultad de una manera muy general.

Finalmente, cabe anotar que bajo la perspectiva de diferentes teorías del aprendizaje, de las distintas visiones que se tienen sobre la educación e igualmente de las diferentes concepciones del currículo, se debe hacer un enfoque articulado con el proyecto educativo y de enseñanza, de manera que el estudiante aprenda, por ello es importante la elaboración de un plan que integre los elementos necesarios para el proceso de enseñanza-aprendizaje a fin de facilitar el fortalecimiento de las estructuras cognoscitivas, de habilidades y de actitudes de los estudiantes durante su ejecución. Por lo que se desarrolló una propuesta que tomó en cuenta el programa de matemáticas y el PEI, finalidades educativas que la institución tiene en cuenta para el perfil de sus estudiantes.

## Conclusiones

Lo primero es destacar la satisfacción positiva de los estudiantes en relación al uso del aplicativo móvil, lo cual fortifica la propuesta sobre el incluir una aplicación entre los recursos a utilizar por el estudiante para el repaso de fracciones, de manera que al fomentar una actitud positiva se considera un recurso útil para apoyar los procesos educativos. Tiene relación con innovación metodológica fuera del aula, haciendo que el estudiante de manera activa esté inmerso en su proceso de aprendizaje. Aunque no deja de ser una herramienta motivacional para que el estudiante fortalezca sus habilidades en el dominio de las operaciones con fracciones, dado que la mediación didáctica del docente es necesaria para la comprensión y aprendizaje de los contenidos, siendo que guía la incursión de los recursos TIC y quien se encarga de planear las adaptaciones didácticas, en base a las necesidades del estudiante y apuntando a logros específicos.

Se concluye que la aplicación móvil “*Fractions*” es un motivador extrínseco valioso para los estudiantes del CLEI 3, la cual despliega potencialidades que favorecen la motivación. Acorde con los resultados la aplicación brinda una influencia positiva en el aprendizaje autónomo a partir del modelo que propone Pintrich (2000), siendo útil para los distintos momentos en los que el estudiante posee para el repaso de las temáticas

Los aspectos más relevantes se evidencian en las respuestas de los estudiantes en el test final, mediante el cual expresan la relevancia que la misma tuvo cuando debían repasar para presentar las evaluaciones, y como una herramienta para repaso, la cual gracias a su ubicuidad podían utilizar en cualquier momento y lugar que consideraran conveniente. Es por ello que esta investigación aporta información de valor para impulsar el uso de los aplicativos móviles que promuevan el aprendizaje autónomo de las matemáticas, cumpliendo su objetivo de identificar la

influencia del mismo en el aprendizaje autónomo, siendo base para apoyar la mejora de recursos digitales para este fin.

Las nuevas tecnologías ofrecen un amplio panorama para que, a través de ellos, se pueda aprovechar la habilidad tecnológica de los estudiantes que cuentan con dispositivos móviles, pero además para el docente es un incentivo para que se convierta en diseñador de contenidos que enriquezcan la didáctica de las matemáticas, teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje de la institución o contexto específico, haciendo posible personalizar el aprendizaje. En este aspecto, se debe tener en cuenta que la integración de una herramienta didáctica demanda una planificación curricular que dé cuenta tanto de su forma de uso, como de un cuidadoso estudio de la pertinencia pedagógica, que abarque las necesidades del estudiante, las metas de las matemáticas, el estilo de aprendizaje para cierto contenido académico y que además, su diseño capture el interés y motive al estudiante, cuente con elementos que hagan eficiente su uso y minorice el tedio de parte del usuario.

Las limitaciones del estudio respecto a la evaluación de la propuesta pedagógica estarían relacionadas con que no se logró la participación en video llamadas, que a manera de entrevista brindarían una información más amplia sobre la influencia de la aplicación en el aprendizaje de las fracciones. Ahora bien, la realización de esta actividad con un número mayor de estudiantes y durante un periodo completo del año escolar pudiera permitir obtener un estudio más amplio y con mayor fuerza en los resultados; por lo que se puede proyectar esta propuesta hacia el análisis de una aplicación móvil que incluya un mayor número de temas de básica secundaria para la realización de un estudio más amplio, que permita determinar que tanto podemos fortalecer el aprendizaje autónomo de los estudiantes a través del uso de las nuevas tecnologías, si prolongado en el tiempo existe la misma disposición para la frecuencia de uso de este recurso.

## Referencias

- Beillerot, J., Blanchard, C. y Mosconi, N. (1998). *Saber y relación con el saber*. Buenos Aires: Paidós.
- Casas, C. P., y García, N. A. (2016). El saber pedagógico: categoría que transforma y configura la acción docente en la FUCS, una reflexión desde la especialización en docencia universitaria. *Repertorio de Medicina y Cirugía*. 25(2), 132-140.  
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0121737216000170?token=CEBE47ACF9C584B79ED951BFD9CC932778FFCCC9E0416608345763BF13AA36D99F3BB38CA8D79B8F6D748FFBAF531ECE&originRegion=us-east-1&originCreation=20220510154903>
- Castells, M. (2005). *La Era de la Información. 5ta. Edición*. Siglo XXI.
- Chan, E. D., y León, E. E. (2017). Exploración del proceso de aprendizaje autorregulado de estudiantes universitarios mayahablantes. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 8(14), 91-110.  
<https://www.redalyc.org/journal/5216/521653267017/521653267017.pdf>
- Escamilla, Amparo. (1993). *Unidades didácticas: una propuesta de trabajo de aula*. Luis Vives Editorial (Edelvives).
- Fazio, L. y Siegler, R. (2011). *La enseñanza de las fracciones (Prácticas Educativas 22)*. Ginebra: Oficina Internacional de Educación-OIE.  
[http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/edu-practices\\_22\\_spa.pdf](http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/edu-practices_22_spa.pdf)
- Ibarra Russi, O. A. (2010). Saber pedagógico y saber disciplinar ¿Convergencia o Divergencia? *Paideia Surcolombiana*, 1(15), 100-106. <https://doi.org/10.25054/01240307.1094>.
- Institución Educativa Rural Hojas Anchas (IERHA). (2020). Proyecto Educativo Institucional PEI Institución Educativa Rural Hojas Anchas. Guarne.

- Koc, M. (2013), Student teachers' conceptions of technology: A metaphor analysis, in Computers & Education. *ScienceDirect*. 68, 1-8.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.04.024>
- Lobato Fraile, C. y Guerra Bilbao, N. (2014). Las tutorías universitarias en el contexto europeo. *Orientación y Sociedad*, 14, 00-00. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-88932014000100003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-88932014000100003&script=sci_arttext)
- López González, L. (2017). El maestro atento: gestión consciente del aula (2a. ed.). *Editorial Desclée de Brouwer*.  
<https://elibronet.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/127679?page=1>
- Martínez, L., & Solano, Á. (2008). Reflexiones acerca de las fracciones. [sesión de conferencia] Conferencia presentada en 9º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Valledupar, Colombia. <http://funes.uniandes.edu.co/884/1/20Conferencias.pdf>
- Mishra, P., y Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.  
[http://punya.educ.msu.edu/publications/journal\\_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf](http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf)
- Mora, C. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*, 24(70), 181-272.  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922003000200002](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002)
- Morales Saavedra, S, Quilaqueo Rapimán, D, y Uribe Sepúlveda, P. (2010). Saber pedagógico y disciplinario del educador de infancia: Un estudio en el sur de Chile. *Perfiles educativos*, 32(130), 49-66. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982010000400004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982010000400004&lng=es&tlng=es)

Navarro, R. E., Pacheco, M. J., Rangel, Y. N. y Montoya, M. S. R. (2011). *Foro interregional de investigación de entornos virtuales de aprendizaje: Integración de redes académicas y tecnológicas*. Universidad Veracruzana.

<http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1213824>

Obaya A., y Ponce R. (2007). La secuencia didáctica como herramienta del proceso de aprendizaje en el área Química-Biológica. *Contacto-S*, (63), 19-25.

[http://www2.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n63ne/secuencia\\_v2.pdf](http://www2.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n63ne/secuencia_v2.pdf)

Pintrich, P.R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In Boekaerts, M., Pintrich, P.R., and Zeidner, M. (eds.), *Handbook of Self-Regulation*, Academic Press, San Diego, CA, pp. 451–502.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780121098902500433>

Porlán Ariza, R. (2008). El diario de clase y el análisis de la práctica. Averroes. Red Telemática Educativa de Andalucía, 8 p. <http://hdl.handle.net/11441/25448>

Revista Portafolio (2019) Colombia, con la peor nota de la Oede en pruebas PISA. *Economía*.

<https://www.portafolio.co/economia/colombia-con-la-peor-nota-de-la-oede-en-pruebas-pisa-536148>

Reyes O., Vega A. y Ochoa M (2012) Aplicaciones educativas en dispositivos móviles, un espacio para el aprendizaje autónomo, México.

<http://www.uv.mx/iesca/files/2013/04/05CA201201.pdf>

Rico, L., Marín, A., Lupiáñez, J. L., y Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los números naturales. *Suma*, 58, 7-23.

<http://funes.uniandes.edu.co/533/>

- Rivero, M. N. y Mendoza, A. P. (2005). Aprendizaje autodirigido y desempeño académico. *Tiempo de educar*, 6(11), 115-146. <https://biblat.unam.mx/es/revista/tiempo-de-educar- revista-interinstitucional-de-investigacion-educativa/articulo/aprendizaje-autodirigido-y- desempeno-academico>
- Rojas Álvarez, C. J. (2010). La solución de problemas reales y la percepción en la conservación del perímetro y el área. Zona Próxima. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*, 64-79. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85317326005>
- Salas-Rueda, R. A. (2019). Modelo TPACK: ¿Medio para innovar el proceso educativo considerando la ciencia de datos y el aprendizaje automático? *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*, 7(19), 51-66. <http://www.scielo.org.mx/pdf/edsc/v7n19/2007-8064-edsc-7-19-51.pdf>
- Salgado Lévano, A. C. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit*, 13(13), 71-78. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-48272007000100009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272007000100009&lng=es&tlng=es)
- Stenhouse, L. (1991). La investigación del curriculum y el arte del profesor. *Revista Investigación en la Escuela*, 15, 9-15. <https://revistascientificas.us.es/index.php/IE/article/view/8658/7661>
- Telles, F. S. (2019). El uso de apps en dispositivos móviles para el aprendizaje de la estadística en el nivel superior/The uses of apps in mobile devices for learning statistics at the higher level. *Revista Electrónica Sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*, 6(12). <https://www.cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/205>

Tovar, M. C., y Sarmiento, P. (2011). El diseño curricular, una responsabilidad compartida. *Colombia Médica*, 42(4), 508-517.

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-95342011000400012&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342011000400012&lng=en&tlng=es)

Triana, M. M., Ceballos, J. F., y Villa, J. A. (2016). Una dimensión didáctica y conceptual de un instrumento para la Valoración de Objetos Virtuales de Aprendizaje. El caso de las fracciones. *Entramado*, 12(2), 166-186. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032016000200013&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032016000200013&script=sci_abstract&tlng=es)

## **Anexos**

Acceder a través de Google Drive:

[https://drive.google.com/drive/folders/1SvYwBjZdUpPjTudhrTjiVc\\_8iM0BMiwS?usp=s](https://drive.google.com/drive/folders/1SvYwBjZdUpPjTudhrTjiVc_8iM0BMiwS?usp=s)  
[haring](#)

Video de sustentación, acceder a través de Youtube:

<https://youtu.be/MOhGJK1OQjc>