

El método del aula invertida, clase de matemáticas. Propuesta para la didáctica de las ciencias

investigación
arbitrada

The flipped classroom method in the math class. A science's didactics proposal

Maximiano G. Millan Guevara

profesormaximiano@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3748-6409>

Teléfono: +58 412 4251942

Unidad Educativa privada Colegio San Agustín.

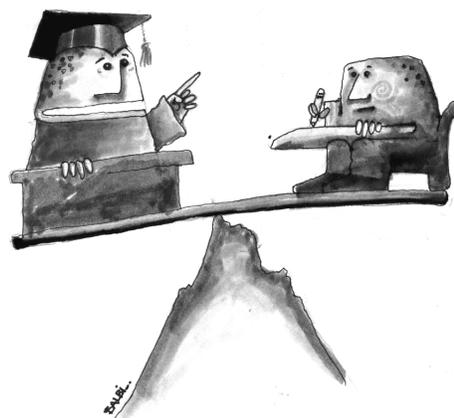
Coordinación de Investigación y Formación

Universidad Bolivariana de Venezuela

Doctorando en Educación

Ciudad Ojeda estado Zulia

República Bolivariana de Venezuela



Recepción/Received: 12/06/2024
Arbitraje/Sent to peers: 14/06/2024
Aprobación/Approved: 29/07/2024
Publicado/Published: 15/10/2024

Resumen

Los estudiantes son absorbidos por las redes sociales y las tecnologías de la información, buscar una manera didáctica de lograr su atención pudiera considerarse una prioridad, para mejorar la calidad del sistema educativo. El presente trabajo tiene como propósitos: utilizar actividades que desarrollen el estudio de contenidos matemáticos en educación media, desde el hacer cotidiano; motivar a otros docentes a visualizar las ventajas del método y brindar aportes significativos para la actualización docente ofreciendo estrategias innovadoras dentro de las áreas de aprendizaje. Se logró presentar el método e iniciar debates, buscando una didáctica adaptada al cambio, dejando abierta su utilización en otras áreas de conocimiento.

Palabras claves: didáctica de las ciencias, aula invertida, innovación educativa, pedagogía de las ciencias.

Abstract

Students are absorbed by social networks and information technologies, looking for a didactic way to get their attention could be considered a priority action to improve educational system's quality. The purposes of this paper are: to use activities that develop the study of mathematical content in secondary education, from their environments; motivate other science teachers to visualize the method's advantages and provide significant contributions for teacher updating by the use of various innovative strategies in all learning areas. It was possible to present the method and start a debate looking for a didactics adapted to the change of era, leaving a door open for its use in other knowledge's areas.

Keywords: Science's Didactic, flipped classroom, educative innovation, science's pedagogy. (Author's translation)

Author's translation.

Introducción

Los problemas de rendimiento escolar en materias como matemáticas, física o química, han sido siempre una de las preocupaciones más notables de las comunidades educativas del sistema educativo venezolano. De la misma manera, la enseñanza de una ciencia como la matemática, tiene en su didáctica específica, un gran campo de desarrollo científico y por demás necesario, para enfrentar los problemas de rendimiento.

En una época en donde los estudiantes se ven absorbidos por las redes sociales (RRSS) y las tecnologías de la información (TIC), buscar una manera didáctica de que la atención de estudiante crezca y al mismo tiempo se interese en un uso diferente de la internet, pudiera considerarse como una acción prioritaria, si queremos mejorar la calidad del sistema educativo venezolano.

El presente trabajo propone un método didáctico que, adaptado al uso de las RRSS, puede derivar en el aumento del interés en el estudio, en la etapa de la Media General. Pero también busca dar a conocer a otros docentes del área, la forma y la manera mediante la cual este método puede aportar calidad a la manera de enseñar ciencias en nuestro país. La primera parte del presente trabajo de investigación, se enfocará en presentar el método y sus ventajas para desarrollar contenidos propios de dicha etapa.

En la segunda parte se muestran los actores envueltos en el tipo de investigación asumida dentro del presente, así como las técnicas de recolección de información y el método de análisis de dicha información. Finalmente, en la tercera parte y al final se presentan en primer lugar el plan de acción a realizar en los meses siguientes a la presentación del presente trabajo y algunas conclusiones de la aplicación de esta primera hélice del proceso de Investigación Acción Participativa.

Fase I. Planteamiento de la investigación

1.1. Contexto del problema.

La enseñanza de la matemática ha sido considerada un problema serio en la Venezuela moderna, etapa que se considera comienza con el proyecto modernizador del general Marcos Pérez Jiménez a finales de la década de los cincuenta del siglo pasado. Las razones son varias, podríamos mencionar en primer lugar la escasez de docentes graduados en el área y la manera en que se enseña. En países que de lejos parecen tener un sistema de aprendizaje mejor que el nuestro, se escriben cosas como esta: “El aprendizaje de las matemáticas en los centros de estudios mantiene su mala fama entre muchos jóvenes, produciendo desagrado por la asignatura y posteriormente su abandono” (La voz de Galicia, 2022) Esto repercute por supuesto, en que la cantidad de estudiantes de Educación en dicha mención sea muy baja.

En ese mismo artículo, el presidente de la Federación Española de Sociedades de profesores de matemáticas, Julio Rodríguez, y el miembro del Superior de Investigaciones Científicas, Manuel de León, coinciden en que el problema reside en la forma que se enseña y en la concepción del error como fracaso. (La voz de Galicia, 2022)

Otra de las causas tiene que ver con la formalidad y la exigencia del nivel, que se le pide al estudiante. Partimos del hecho de que el rendimiento académico es una manera de medir la productividad de las personas. En educación es un parámetro no definitivo para medir dicha categoría en el desarrollo estudiantil. Sin embargo, siempre se ha tomado como un indicador valedero para sacar algunas conclusiones creíbles.

En el estado Zulia, al occidente de la República Bolivariana de Venezuela, ha habido siempre una preocupación por los bajos niveles en el promedio de notas de carreras, áreas y/o materias que tienen que ver con la matemática. Bastará con mencionar que en el Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de

la Universidad del Zulia al promediar las notas de cincuenta y tres (53) profesores del área en el año 2000, el resultado fue de 8,74 (20 puntos es la máxima) y el porcentaje de desertores y reprobados superó el cincuenta por ciento (50%). (Hernández, 2005)

Es desde esta perspectiva y momento histórico, que se ha venido proponiendo introducir cambios en la didáctica de la enseñanza de las ciencias y en especial de la matemática, para de alguna forma evitar que más de la mitad de los estudiantes que egresan de la educación media, fracasen al comenzar sus estudios superiores en alguna carrera relacionada con el área.

En la Costa Oriental de Lago de Maracaibo, conglomerado de siete municipios del ya mencionado estado de Venezuela, se encuentra el Colegio San Agustín, unidad educativa privada que prepara bachilleres en ciencias desde el programa de formación emanado del Ministerio del área. Esta institución ha desarrollado, junto con otros colegios homónimos del país, un programa de matemáticas realmente diferente. En las bases curriculares de dichos programas se propone que la materia se desarrollará por resolución de problemas y no por ejercicios. Pero este mismo texto explica claramente la importancia de la “resolución de problemas”. Para este planteamiento curricular: “Resolver un problema implica no solo poner en juego un amplio conjunto de habilidades, sino también la creatividad para buscar y probar diversas soluciones. Al poner el énfasis en la resolución de problemas, se busca, por un lado, que las alumnas y los alumnos descubran la utilidad de las matemáticas en la vida real y, por otro, abrir espacios para conectar esta disciplina con otras asignaturas.” (Colegio San Agustín del Paraíso, 2016)

Reconocer el problema desde la vida real y crear el proceso de solución, dista mucho en procedimiento, creatividad y desarrollo intelectual que la mera solución de ejercicios abstractos. “Aprender a resolver problemas es tanto un medio como un fin en la adquisición de una buena educación matemática. Se habla de resolver problemas (en lugar de hacer ejercicios) cuando la o el estudiante logra solucionar una situación problemática dada, contextualizada o no, sin que se le haya indicado un procedimiento a seguir.” (Colegio San Agustín del Paraíso, 2016)

Desde este innovador programa es que se ha propuesto desarrollar este proyecto de investigación como aporte científico para introducir la técnica del aula invertida como manera de mejorar el rendimiento estudiantil en el área de matemáticas. Hace varias décadas, la escuela ha dejado de ser la principal fuente de información de nuestros estudiantes. Es por eso que desde el año 2019, en este centro educativo, se ha implementado el método del Aula Invertida, como forma de utilizar las TIC en principio y más modernamente las redes sociales, para que la motivación y formación de nuestros muchachos esté acorde a los programas propuestos en esta institución y a los tiempos que vivimos.

Con este trabajo se pretende dar a conocer una experiencia didáctica en el área de Matemáticas, la cual se considera está ubicada dentro del método del aula invertida y de esta manera brindar aportes significativos en cuanto a la actualización docente para hacer uso de diversas estrategias innovadoras dentro de todas las áreas de aprendizaje. Aunque se tienen registros, desde antes del año 2012, que muestran el trabajo que sobre esta problemática se ha venido desarrollando con el fin de motivar a los estudiantes a través de las TIC y ahora con las redes sociales.

Quizás este sea el momento de que esta línea de investigación tome forma y sincronía con este método didáctico y con la comunidad científica que se ha formado alrededor de los que motivan al estudiante a tomar la responsabilidad de sus estudios desde su casa y se presente en el aula a resolver los proyectos, problemas y hasta ejercicios propuestos para su evaluación. Los docentes se han venido convirtiendo en guías del aprendizaje que utilizan el tiempo de clases para atender las dudas y los requerimientos de cada uno de sus estudiantes, redundando esto en una mejor utilización del tiempo y una menor presión sobre las correcciones de trabajos o pruebas. (Cfr. Merla González y Yáñez Encizo, 2016)

Sin embargo, para lograr esto, se debe en primer lugar transformar esta inquietud didáctica en una línea de investigación, para lo cual este primer trabajo puede ser el simple paso que inicia las grandes obras. No será objeto del presente trabajo presentar tal línea de investigación, sino mostrar una experiencia lograda de ma-

nera sistemática como forma de motivar a otros docentes del área de ciencias a visualizar las ventajas de este método y su aplicabilidad en estos tiempos de la llamada "generación net" (Merla González y Yáñez Encizo, 2016). Otra limitación del presente trabajo es que puede ser considerado un registro anecdótico en algunos casos, pero detrás de cada mención de alguna experiencia en el aula, está una reflexión científica de cada caso. Buscando en ello las razones de lo positivo y lo no tan positivo de dichas experiencias.

Finalmente, se pretende con este trabajo dar respuesta a una discusión que, por antigua, algunos pudiesen pensar que esta desactualizada, pero no, el problema de fondo sigue siendo el mismo. El estudiante siempre pregunta: ¿Eso para qué me sirve? En algún caso más respetuoso preguntará: ¿En qué carrera dentro de la Universidad voy a necesitar eso? Lo que hay de fondo en esas preguntas es: esto que me está explicando ¿es pura teoría o en la práctica hace falta? La eterna contraposición entre el conocimiento teórico sobre el práctico.

Y es entonces desde este clásico planteamiento estudiantil, que se propone colocar actividades que desarrollen el estudio científico de los contenidos básicos de una materia como matemáticas en el nivel de la educación media venezolana, partiendo desde el hacer cotidiano. Buscando encontrar llegar a la explicación teórica desde la práctica o viceversa. Se finalizará esta parte, con una frase que, de una manera clara, recoge el objeto de este trabajo, pero haciendo énfasis en que el proceso que intentamos describir en la parte que sigue, necesita una actitud diferente del docente: dejar de ser el centro de la clase para ser un asesor de equipos de trabajo.

1.2. El aula invertida (flipped classroom) como proceso didáctico

Antes de desarrollar la segunda fase de nuestro trabajo, parece conveniente, explicar de forma sencilla en qué consiste el método del aula invertida, como proceso didáctico. Según Merla González y Yáñez Encizo el término flipped classroom fue acuñado por Bergmann y Sams en el año 2012 al utilizar unas láminas de presentación digital, tipo .PPT y unos videos adosados a la presentación para apoyar a los estudiantes que no podían asistir al aula de clase. (Merla González y Yáñez Encizo, 2016). La primera consecuencia que los nombrados profesores observaron, es que no solo los inasistentes podían llegar a tener los mismos conocimientos de los asistentes, sino que estos últimos al llegar a clase podían preguntar dudas desarrolladas por ver previamente el video en su casa.

Las investigaciones posteriores, pusieron el énfasis en la didáctica, más que en las TIC, puesto que la utilización de ambas fue lo que logró el éxito en el curso de Bergmann y Sams. Ocurrió a continuación que varios fueron los autores que trataron de definir este método que iba a enfocarse en el cambio de rol del profesor en función del uso de las TIC. Se muestran y comentan dos de ellas a continuación:

Esta metodología consiste en invertir las acciones que ocurren dentro y fuera del aula. Considera las discusiones, la asimilación y la comprensión de los contenidos (actividades prácticas, simulaciones, pruebas, ...) como objetivos centrales que realiza el alumno en aula, en presencia del docente, como mediador del proceso de aprendizaje. (VALENTE, 2014) citado por (SCHNEIDERS, 2018)

Como vemos en la definición de Valente, lo central de esta metodología es la realización de actividades prácticas en el aula de clase con el docente como tutor, mientras que las actividades de formación teórica, necesarias para la realización de las prácticas, se harían fuera del aula de clases.

Berrett, también citado en el mismo trabajo, pasa a describir de una manera muy gráfica esta inversión de roles:

El docente pasa a mediar y orientar las discusiones y la realización de actividades, (que) ahora se realizan en el aula, considerando los conocimientos y contenidos a los que se accede previamente por el estudiante, es decir, fuera del entorno del aula. Ahora el maestro puede dedicar su tiempo de clase, en presencia de los estudiantes, a consolidar conocimiento para orientarlo, aclarar sus dudas y apoyarle en el desarrollo de su aprendizaje. (BERRETT, 2012) citado por (SCHNEIDERS, 2018)

Como se puede ver, este método no es solamente un cambio de rol, es además un cambio de estructura del hecho educativo tal y como lo hemos venido entendiendo. Recordemos que nuestro modelo educativo, en su

estructura básica, nació con la Revolución Industrial: filas para ordenar toda la acción didáctica, producción en serie que implica los trabajos en el mismo formato, los estudiantes divididos por grupos de edad y uniformados, etc.

Pero al sacar del aula el acto de informarse para realizar luego, las actividades pedagógicas asignadas por el profesor dentro de esa misma aula, no solo es un cambio de rol, sino que se cambia un paradigma de la enseñanza aprendizaje. De recibir todos la misma información, se pasa a discutir en el salón de clases la interpretación que cada estudiante le da, al mismo referente teórico.

De responsabilizar al profesor por la calidad del contenido a preparar, planificar correctamente, se vuelca la responsabilidad en el estudiante que debe llegar al aula dispuesto a dialogar, debatir, construir, ejecutar la praxis. Esto lo explica de una forma contundente Schneiders:

“En este documento pretendemos discutir una alternativa a este modelo tradicional, revirtiendo los procesos que ocurren dentro y fuera del aula, buscando acercar al estudiante y profesor en un proceso colaborativo de enseñanza y aprendizaje, cambiando el papel del docente, que pasa de ser un disertante a convertirse en un asesor o tutor”. (SCHNEIDERS, 2018)

Finalicemos esta parte con una aclaratoria. Las TIC y las RRSS se utilizarán para presentar los contenidos teóricos de una forma más adecuada a la generación de estudiantes que tenemos en nuestras aulas, pero ellas no son el centro del proceso de enseñanza aprendizaje. El binomio docente estudiante sigue protagonizando esta película, pero ahora en un entorno más adecuado a la cultura y el lenguaje de esta nueva era.

Fase II. Modelo de investigación

Este proyecto de investigación se ubica en el modelo de Investigación Acción Participativa (IAP) en la perspectiva de Orlando Fals Borda, quien desde la sociología propuso un método de abordaje de las comunidades pobres de Colombia, haciéndolas partícipes de su proceso de organización, que luego

se convirtió de inmediato en acción educativa, en cuanto recuperó la unidad dialéctica entre la teoría (hasta ese momento alejada de los actores sociales) y la praxis, cuyo desarrollo demostró procesos de aprendizaje significativos, haciendo de la investigación una constante acción creadora tanto para los investigadores como para los actores sociales. (Calderón y López, s/a)

En cuanto a las etapas o fases en las cuales este tipo de investigaciones se desarrollan, más o menos se sigue el modelo de Lewin a quien se le considera el padre de esta metodología, con algunos añadidos de acuerdo a las necesidades que se vayan presentando. Las fases presentadas por Lewin y representadas por un triángulo son: Investigación – acción – formación (Cfr. Colmenares, 2012). La Coordinación de investigación y capacitación del Colegio San Agustín de Ciudad Ojeda propone desarrollar cuatro fases para este tipo de trabajos.

En la primera se pretende explicar el objeto de estudio, la contextualización del problema y los propósitos de la investigación. En esta segunda fase, se deben describir los actores, reportar el método por el cual se recolectará la información y los criterios de análisis y presentación de la información. Sigue luego una fase tercera en donde se planifica la acción transformadora y finalmente, en la cuarta fase, se propone el desarrollo de la acción transformadora y la sistematización de los resultados. Se avanzará entonces en esta segunda fase, con la caracterización de actores y las otras partes ya nombradas.

2.1. Descripción de los actores

El binomio profesor-estudiante constituyen los dos actores principales de este proceso. En específico el profesor que participa de este trabajo es el de matemáticas en la etapa educación media y los estudiantes son los de cuarto año del mismo nivel, en la mención de ciencias. Existe un tercer actor que es el garante de que los referentes teóricos y las actividades transformadoras a desarrollar, sean las adecuadas al currículo básico nacional para que dichas acciones no sean consideradas fuera del orden y las políticas del Estado venezolano: el personal coordinador de pedagogía en esa etapa. Finalmente existe un cuarto actor, que pudiese influir,

pero no con tanta fuerza, son los padres y representantes de los estudiantes, quienes no pocas veces con sus opiniones, pueden entorpecer o impulsar algunas decisiones sobre el desarrollo de la investigación.

2.2. Técnicas de recolección de la información

Se escoge el referente teórico Aplicaciones de la trigonometría, para desarrollar esta fase. Este referente está tanto en el currículo nacional como en el programa interno de los Colegio San Agustín de Venezuela. Con base a este referente se le presentó a los estudiantes del año ya mencionado, tres retos a lograr: 1. Medir la altura del edificio de Media general o de alguno de los árboles del patio, sin subirse al techo del mismo, ni a la copa del árbol escogido. 2. Trazar una pista de carreras, en el patio del centro educativo y 3. Dibujar la planta de una pirámide precolombina, en el estacionamiento del centro educativo.

Luego de la clase introductoria sobre el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas básicas, se le pide a la totalidad de los estudiantes de las dos secciones de cuarto año, que se organicen en grupos y cada grupo asuma desarrollar uno de los retos en las siguientes dos horas de clase. Al mismo tiempo deben ahondar las investigaciones y buscar tutoriales o videos que expliquen la manera de asumir el reto planteado.

La clase previa a la fecha acordada para desarrollar los retos, se reúnen en el salón de clases los grupos de trabajo para planificar la forma de abordar el desarrollo de la actividad en el menor tiempo posible, dado que sólo se contó con los noventa minutos normales de una clase. Se toma registro gráfico del trabajo de campo de los grupos de estudiantes y en los cuadernos se deja por escrito, los cálculos realizados por cada grupo para afrontar el reto. Esta actividad formó parte de la evaluación del segundo momento pedagógico del año escolar 2021-2022.

Luego de desarrollado este punto, la investigación continuará con una entrevista a los actores, en donde se responderá a un cuestionario que buscará recoger los posibles cambios de actitud de los estudiantes hacia la matemática y la forma de abordar la clase de esta ciencia con investigación previa y asistencia del profesor, de acuerdo al método del aula invertida. Aunque la temática del instrumento de recolección de datos es la misma, se debe adaptar la misma a la característica y posición dentro del proceso de cada actor.

Se hace necesario entonces la construcción de tres diferentes tipos de cuestionarios para que la información recibida sea lo más fiel a la participación de cada actor en la acción transformadora. En el momento que se está desarrollando el presente trabajo, el desarrollo de los retos ha finalizado, y queda por delante la recolección de las opiniones de los estudiantes y los demás actores sobre el desarrollo del método del aula invertida.

2.3. Análisis y presentación de la información

Luego de realizadas las entrevistas, se tabularán las respuestas de los actores y de acuerdo al análisis del discurso, se inferirán los cambios que, sobre la materia, el método y la experiencia didáctica, tienen estos mismos actores luego de vivir la ejecución del reto propuesto durante el desarrollo del referente teórico ya nombrado. Los resultados expresados en matrices de contenido se presentarán dentro de los eventos programados por la coordinación antes nombrada o en los encuentros con docentes del área de ciencias con quienes se propone una evaluación externa, para iniciar el debate de la necesidad de crear una línea de investigación con esta temática.

Fase III. Planificación de la investigación

Luego de la aplicación del referente teórico, en el momento ya citado, la coordinación de investigación y formación del centro educativo convocó a todo el personal a desarrollar un conjunto de proyectos de investigación, con el fin de crear teorías y prácticas que redunden en la calidad educativa del Colegio. Es por esto que se pretende partir de la actividad desarrollada en cuarto año de ciencias, como parte de un diagnóstico e implementación experimental del método, y así de esta manera iniciar el presente trabajo.

En el cuadro de planificación de la acción transformadora, las fechas aparecerán incluyendo las ya desarrolladas este año escolar, pero añadiendo las del año escolar entrante, estableciendo un primer ciclo de la investi-

gación, que debe ser continuada el año escolar siguiente. A continuación se presentan las tablas con los planes de acción del presente proyecto de investigación.

Cuadro 1. Plan de acción 1

Propósito 1: Brindar aportes significativos en cuanto a la actualización docente para hacer uso de diversas estrategias innovadoras dentro de todas las áreas de aprendizaje					
Actividades	Indicadores logro	Fecha estimada	Recursos	Responsable	Obs.
Primera presentación del proyecto ante el personal docente	Exposición del proyecto. Evaluaciones del jurado. Preguntas de los docentes	Septiembre 8 del 2022	Auditorio del Colegio. Proyector digital Cronograma de la Coordinación de Investigación y formación	La coordinadora y el expositor	
Exposición del método del Aula invertida al Colectivo de investigación de Matemáticas	Motivación del colectivo a desarrollar al menos una experiencia en su área con el método.	Septiembre 30 del 2022	Reunión de colectivos en planificación del PEIC	El expositor	
Publicación de resultados en las redes sociales	Visitas y comentarios a la publicación	Mayo del 2023	Equipos de computación Internet	El investigador	

Fuente: Millán Guevara (2022)

Cuadro 2. Plan de acción 2

Propósito 2: Motivar a otros docentes del área de ciencias a visualizar las ventajas del método del aula invertida y su aplicabilidad en estos tiempos de la llamada "generación net"					
Actividades	Indicadores logro	Fecha estimada	Recursos	Responsable	Obs.
Taller de motivación sobre las ventajas del método en todas las ciencias	Motivación de los diferentes colectivos a planificar al menos una actividad con el método	Enero del 2023	Reunión de formación de los colectivos en ciencias.	La coordinadora y el expositor	
Taller de motivación sobre las ventajas del método con las maestras de primaria	Motivación de los grupos de docentes de primaria a preparar al menos una actividad con el métodos	Marzo del 2023	Circulo de investigación para compartir conocimientos entre docentes	La coordinadora y el expositor	

Fuente: Millán Guevara (2022)

Cuadro 3. Plan de acción 3

Propósito 3: Utilizar actividades que desarrollen el estudio científico de los contenidos básicos de una materia como matemáticas en el nivel de la educación media venezolana, partiendo desde el hacer cotidiano.					
Actividades	Indicadores logro	Fecha estimada	Recursos	Responsable	Obs.
Preparar instrumento recolector de evidencias del cambio de actitud hacia la didáctica de la matemática	Documento impreso	Septiembre 2022	Papel en blanco Celular para grabar las respuestas	El investigador	
Aplicar los instrumentos del apartado anterior	Respuestas de los actores	Septiembre 2022	Papel en blanco Celular para grabar las respuestas	El investigador	

Actividades	Indicadores logro	Fecha estimada	Recursos	Responsable	Obs.
Tabular y analizar el discurso de los actores, contenido en las respuestas a los instrumentos	Tablas con los resultados y documento con los respuestas y el análisis pertinente	Octubre 2022	Papel en blanco Celular para escuchar las respuestas.	El investigador	
Extraer conclusiones válidas de la aplicación del método en el año escolar pasado	Sistematizar el resultado de la investigación.	Octubre 2022	Papel en blanco Celular para escuchar las respuestas.	El investigador	
Preparar el segundo ciclo de aplicación del método en matemática, en toda la media general.	Documento escrito con la fase IV del proyecto de investigación.	Abril 2023	Papel en blanco Colectivo de matemáticas. Docentes entusiasmados	El investigador	
Construir un banco de actividades que nos permitan implementar el método del aula invertida en los tres momentos pedagógicos del año escolar 2022-23	Conjunto de actividades para utilizar el método del aula invertida y que representen situaciones de la vida cotidiana	Octubre 2022	Papel en blanco Colectivo de matemáticas. Docentes entusiasmados	El investigador y la coordinadora	
Preparación del segundo instrumento de recolección de información sobre la segunda aplicación del método.	Documento impreso	Mayo 2023	Papel en blanco Colectivo de matemáticas. Docentes entusiasmados	El investigador	

Fuente: Millán Guevara (2022)

Resultados

Se aplicaron sencillos cuestionarios para recoger las opiniones de los estudiantes participantes y de la coordinadora que observó el desarrollo de las clases de matemáticas, de acuerdo al primer propósito del presente trabajo. Se presentan a continuación un resumen de las respuestas de cuatro estudiantes y la coordinadora de planificación quienes accedieron a contestar el cuestionario ya mencionado.

Ante la pregunta de escoger las actividades que describen mejor la clase de matemática en la vida ordinaria, cuatro fueron las expresiones que se repitieron en más de una ocasión: b) Los estudiantes investigan en internet la propuesta de problema que coloca el profesor. d) La clase es colaborativa, con diferentes enfoques y llena de sorpresas. e) El salón de clases es un espacio de discusión, actividades prácticas y simulaciones. En donde en ocasiones el profesor realiza explicaciones. Y f) El profesor asesora a los grupos de trabajo que se armaron para enfrentar en equipos el problema planteado por el profesor. Las frecuencias mayores, tres veces cada una, estuvieron en las dos últimas.

Las palabras y frases que aparecen al leer las respuestas de la segunda pregunta: Describe con tus propias palabras la historia del reto matemático desarrollado en el segundo lapso (10 líneas máximo), del cuestionario mencionado fueron: “Fue una de las pocas actividades matemáticas que me emocionaron mucho”. “Fue el tema que si me gustó y se me hizo más fácil de entender por la dinámica.” “Nos reunimos para buscar información acerca de la pirámide ... luego ajustamos sus medidas al espacio que íbamos a utilizar”

Y con respecto a la tercera pregunta ¿Qué opinas hoy en día de la materia matemática? Las respuestas que aparecen son las siguientes: “La matemática es útil, ..., pero pienso que también tiene demasiados temas innecesarios” “Esta materia me hace dar bastante de mí, ... siento que no es tan simple, pero es cuestión de razonamiento y no dejar estancarse.” “A este nivel se me ha complicado un poco, porque durante la pandemia siento que fue muy poco lo que aprendí” “Opino que se vuelto complicada, casi nunca entiendo hasta el momento del examen, me gustaría que aparte de exámenes se implementen otras técnicas ...”

El segundo propósito del presente trabajo era dar a conocer esta experiencia didáctica en el área de Matemáticas, entre los colegas del centro educativo. Para esto se coordinó con el equipo directivo del centro una mañana de taller para explicar y preparar la aplicación del método por parte de algunos docentes. El taller de formación se logró realizar el 20 de septiembre del año pasado y uno de sus compromisos fue que todos los docentes iban a preparar una unidad didáctica con el método. Sin embargo, a la hora de recoger la información, ninguno reportó haberlo utilizado durante el segundo lapso.

El tercer propósito tiene que ver con la sistematización de la experiencia. Y es por esto que se decide, recopilar toda esta información y presentarla en el presente, para iniciar el diálogo de saberes, característico de la ciencia.

Análisis de los resultados

1. Utilizando las oraciones escogidas por los estudiantes y la coordinadora, podemos afirmar que para ellos la clase bajo el modelo de aula invertida convierte al salón de clases en la opción e) Un lugar de discusión y de actividades prácticas y simulaciones. En donde en ocasiones el profesor realiza explicaciones. Esta es una de las características esenciales que denota la aplicación del método. Además de esta la opción, la segunda mas votada: f) El profesor asesora a los grupos de trabajo que se armaron para enfrentar en equipos el problema planteado por el profesor. Lo cual indica un cambio de rol del docente, con respecto a los paradigmas tradicionales de la didáctica educativa.
2. En la segunda pregunta, las respuestas de los estudiantes nos indican un disfrute de la metodología, puesto que las frases que aparecen son: “Nos reunimos” “Nos gustó la actividad” “Nos emocionamos mucho”. Esto también habla a favor de que el cambio en la didáctica de la materia puede llegar al afecto del estudiante, enamorándolo del estudio de la ciencia.
3. Sin embargo con respecto a la opinión que tienen con respecto a la materia, pareciera que no ha cambiado mucho. Reconocen que la materia exige mucho de su persona, y sienten que “no es tan simple, pero es cuestión de razonamiento y no dejar estancarse.” Reconocen la utilidad de la materia, pero aun así “pienso que también tiene demasiados temas innecesarios”. Además de esto proponen un punto a favor de otro tipo de evaluación, diferente a las pruebas escritas o exámenes.
4. El estímulo de formar grupos de estudio entre los docentes de nuestro país es de las cosas más difíciles que puedan imaginarse. La situación social de nuestro entorno hace que nuestros colegas se tengan que multiplicar en horas de trabajo extras para poder vivir bien. Pueden existir los deseos de investigar, leer y escribir ciencia, pero no es menos cierto, que el tiempo que estamos dispuestos a dar es muy poco, todavía. Los esfuerzos del centro educativo, para estimular el crecimiento científico del personal son obvios y muy constantes. Se espera en un futuro cercano que la formación de estos equipos pensantes, puedan aportar nuevas formas de educar “la generación net”.

Conclusiones

1. De manera sucinta y con algunos autores de nuestro continente se ha logrado presentar el método del aula invertida, el cual se propone para discutir, debatir y aplicar, buscando una didáctica más adaptada al cambio de era que estamos viviendo. Al mismo tiempo se tiene certeza de que su aplicación produce cambios positivos en la percepción del estudio de una ciencia como la matemática.
2. Sin embargo las opiniones de los estudiantes no han cambiado de manera radical. Pareciera que para llegar a esto, el trabajo de cambiar una buena parte de los contenidos y su forma de presentarlo es necesario. Una nueva didáctica es posible, pero se necesitan armar equipos o colectivos docentes que se lancen a la tarea de crearla.

3. Los docentes se muestran ganados para buscar el cambio en los elementos didácticos de la enseñanza de la ciencia, pero la situación social parece abrumar la vida personal de cada uno y su nivel de compromiso no parece ser suficiente para emprender esta lucha por los cambios.
4. Las instituciones educativas, públicas y privadas, deben continuar estimulando la creación de una nueva forma de educar a esta nueva generación de venezolanos, que se hayan absortos en las redes sociales. Un nuevo mundo se nos viene ya, los docentes debemos responder a este reto. Como todo trabajo científico queda abierta esta investigación a la crítica y al debate. Se espera que así sea, puesto que esto es necesario. ⑥

Maximiano Gregorio Millán Guevara. Profesor de matemáticas en la U.E.P. Colegio San Agustín de Ciudad Ojeda, Estado Zulia, Venezuela. Jubilado del Ministerio del Poder Popular para la Educación. Licenciado en Educación: Mención Educación Industrial, Área Mecánica de La Universidad del Zulia en 1991. Magíster Scientiarum en Educación, mención Planificación Educativa en la misma universidad en 2009. Actual estudiante del doctorado en Educación en la Universidad Bolivariana de Venezuela.

Referencias bibliograficas

- Alma Elizabeth Merla González y Carlota Georgina Yáñez Encizo. *El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico*. Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia, número 16, año 8, agosto de 2016. Página 68-78 <http://bdistancia.ecoesad.org.mx>.
- Colegio San Agustín del Paraíso. Programa de Matemáticas. Año escolar 2017-2018. MIMEO.
- Colmenares E. Ana Mercedes, Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación, Vol. 3, No. 1, 102-115. 2012.
- Hernández de Rincón, A. I. El rendimiento académico de las matemáticas en alumnos universitarios. Encuentro Educativo, Vol. 12(1) enero-abril 2005: 9-30. Consultado en: <http://revencyt.ula.ve/storage/repo/ArchivoDocumento/educa/v12n1/articulo1>
- Javier Calderón y Diana López Cardona “Orlando Fals Borda y la investigación acción participativa: aportes en el proceso de formación para la transformación”. En: I Encuentro hacia una Pedagogía Emancipatoria en Nuestra América. Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini. Buenos Aires. S/A
- Millán Guevara, Maximiano. *Aplicaciones pedagógicas de la computadora personal canaima. Caso: proyecto canaima educativo, Venezuela*. 2015. Publicado en: <http://lapedagogiademaxi.blogspot.com/2015/07/aplicaciones-pedagogicas-de-la.html>
- Rodríguez Taboada, Julio. *Debate: ¿Por qué las matemáticas son tan difíciles de aprender?* <https://www.lavozdegalicia.es/noticia/opinion/2022/08/04/matematicas-dificiles-aprender/00031659612768635841439.htm> Consultado el 10/8/2022
- SCHNEIDERS, Luis Antônio *O MÉTODO DA SALA DE AULA INVERTIDA (FLIPPED CLASSROOM)* (laschneiders@univates.br). Editora Univates. Lajeado, 2018